

**PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PER LA REPOSICIÓ D'ELEMENTS DE LA  
XARXA DE REGENERADES R-PT-06-SUBMINISTRAMENT A ZONES HUMIDES  
EL PRAT  
(N. EXP.: AB/2022/10)**

## **1 ANTECEDENTS**

La canonada d'aigua regenerada que porta aigua des de l'EDAR Baix Llobregat fins a les zones humides del Prat és la R-PT-06-Subministrament a Zones humides el Prat (Tram IV) té una longitud d'aproximadament 1400mL i conté 27 arquetes. Aquesta canonada, que porta temps sense funcionar i, es requereix dur a terme un conjunt d'actuacions preventives abans de tornar-la a posar en servei.

## **2 OBJECTE**

L'objectiu d'aquest Plec de Prescripcions Tècniques (PPT, en endavant) és el d'establir les condicions tècniques, les característiques dels elements i materials a subministrar, definir l'abast dels treballs i les condicions que s'han de complir en el procés d'execució de les actuacions de reparació, instal·lació i inspecció per poder tornar a posar en funcionament la canonada R-PT-06-Subministrament a Zones Humides el Prat (Tram IV).

Totes les prescripcions del present Plec són d'obligat compliment per part del Proveïdor.

## **3 ABAST**

L'abast d'aquest PPT inclou:

- L'execució de totes les reparacions que es detallen en el present document.
- Una campanya d'inspecció de la xarxa un cop aquesta s'hagi reparat i posat en marxa per tal de detectar possibles incidències no detectades prèviament.

Totes les actuacions i subministraments mencionats anteriorment comprenen tots els treballs, mà d'obra, materials, mitjans auxiliars necessaris i operacions per a desenvolupar-los. Per fer-ho caldrà seguir, a més, tots els procediments de seguretat i salut adjunts als Annexes N. 1, N. 2 i N. 3.

Previ a realitzar les actuacions, s'haurà de dur a terme una visita tècnica a cadascuna de les arquetes per tal de replantejar totes les accions proposades.

També s'inclourà en l'abast:

- Tots els mitjans materials i humans, generals o específics, i qualsevol element necessari per al correcte desenvolupament de la prestació, incloent totes les mesures de prevenció de riscos laborals necessàries, incloent qualsevol despesa de reunions de coordinació, plans de seguretat i documentació de seguretat que sigui requerida pel coordinador de seguretat i salut o la direcció de les actuacions, sense que pugui repercutir quantitat econòmica addicional per aquests conceptes.



- Realització d'un pla de treball i una planificació detallada de les fases i feines (indicar la duració de les diferents tasques, l'inici i final de cadascuna tenint en compte el temps d'adquisició d'autoritzacions de treball, temps d'adquisició dels elements materials necessaris, tasques d'obra civil, tasques d'inspecció, instal·lació d'elements...), així com els equips humans que treballaran en cada etapa i els mitjans auxiliars que caldrà utilitzar.
- La delimitació i senyalització de les àrees de treball en via pública o zones interurbanes, d'acord amb els criteris que puguin establir els municipis o entitats responsables; sense detriment de les instruccions d'Aigües de Barcelona a aquest efecte.
- Amb anterioritat a la iniciació de les actuacions, comprovació de les bases del replanteig conjuntament amb el Director de les Actuacions (DA) que constin al present document, tots ells. En cas d'apreciar-se alguna discrepància es comprovarà i es farà constar a l'Acta amb caràcter merament informatiu.
- Verificació de la zona de treball, de les obres i instal·lacions, amb les quals calgui treballar, abans de començar les actuacions corresponents.
- Obra civil necessària per dur a terme la instal·lació, reparació i inspecció dels diferents elements requerits, l'adquisició dels propis elements i tot aquell material necessari per a la seva correcta instal·lació i reparació.
- Instal·lacions necessàries d'accés segur que puguin fer-se necessàries pel desenvolupament dels treballs, de tancament de la zona de treball i d'abalisament adequat.
- Sol·licitud i tramitació dels permisos necessaris amb les diferents administracions fent-se càrrec també de les possibles despeses que se'n derivin.
- Assistència tècnica per a la correcta parametrització i ajustos per a una correcta posada en marxa d'equips motoritzats i del cabalímetre.
- Recollida i retirada de runes, residus de sanejat d'elements, pots, sacs, equips hidromecànics i altres residus dins de la zona on es duran a terme les feines (inclòs el cànon, taxes pertinents, sacs i contenidors). La recollida es durà a terme de manera selectiva segons el tipus de residus. El punt de destí final dels residus serà potestat de la Direcció de les Actuacions, podent aquesta escollir un punt de descàrrega diferent a la preferència del Proveïdor.
- La neteja hidràulica superficial i buidats de tota mena que sigui necessària per a les operacions d'instal·lació. Es duran a terme previ inici dels treballs i finalització dels mateixos.
- Al finalitzar les tasques caldrà redactar la nova documentació i memòria tècnica amb descripcions dels elements instal·lats a cada ubicació (característiques tècniques dels equips instal·lats, manuals d'operació i manteniment, certificats CE, informes d'inspecció...).

## **4 DESCRIPCIÓ DE LES FEINES**

Les tasques a dur en el present Plec es separen en dos (2) fases a dur seqüencialment. La primera de totes és la substitució i reparació dels elements descrits a l'Annex N.4 del present document. En segon lloc, un cop dutes a terme les anteriors accions, Aigües de Barcelona posarà en marxa la xarxa i la deixarà en càrrega. El Proveïdor, per tal de justificar que els elements i feines han estat instal·lades i provades totalment, haurà de dur a terme una inspecció visual de les 27 arquetes amb la canonada en càrrega. D'aquesta manera es detectaran possibles incidències no detectades prèviament amb la canonada en sec, i amb especial èmfasi a aquelles que s'hagin dut tasques de reparació. En cas de detectar-se noves deficiències, la Direcció de les actuacions es reserva el dret a encomanar al proveïdor la seva reparació, amb la partida alçada a disposició d'Aigües de Barcelona.

### **4.1 Fase 1. Reparació i condicionament**

En aquesta primera fase el Proveïdor haurà de dur a terme la reparació dels diferents elements en mal estat que es detallen al Pressupost. Per fer-ho, prèviament, caldrà fer el buidat i neteja de l'arqueta, si l'execució de les reparacions ho requereix o ho indica la Direcció de les Actuacions. Un cop dutes les tasques de reparació i/o substitució caldrà deixar l'arqueta en perfecte estat. Totes les tasques mencionades anteriorment, estan incloses en el preu i partides de la licitació.

Per tal de dur a terme les tasques, el Proveïdor haurà d'emprar tot aquells equips humans i materials, maquinaria i altres estris que siguin necessaris. Tots aquells materials menors com cargols, tacs, rosques, espirros, juntes, etc. necessaris per a la instal·lació dels elements, com aquells que calgui substituir d'elements colindants al substituït pel seu mal estat (oxidació, fissures, etc.), també estan inclosos en el preu i partides de la licitació i no implicaran en cap cas un augment de dit preu.

Les vint-i-set (27) arquetes objecte d'actuació són les que es detallen a l'Annex N.4.

### **4.2 Fase 2. Inspecció visual de la canonada i elements instal·lats**

Aquesta fase es durà a terme un cop s'hagi dut a terme la totalitat de les tasques de la fase 1, i s'hagi posat en marxa la canonada d'aigües regenerades dels trams afectats. Aquestes tasques es faran de forma unificada un cop finalitzades les de la fase 1, i no podran executar-se parcialment un cop finalitzades les tasques de cada arqueta.

Les tasques a dur a terme són:

- Visualitzar l'interior de les arquetes on s'hagin fet modificacions, reparació o qualsevol tipus d'actuació, per tal d'identificar anomalies en els elements que la componen (fuites, elements trencats, mal reparats, mal substituïdes, etc.). Caldrà fer la manipulació d'aquells elements amb parts mòbils per comprovar el bon funcionament i pas de l'aigua.
- Dur a terme un informe de l'estat final de les arquetes on s'indiqui fotogràficament i textualment el correcte estat d'aquestes durant les proves de funcionament.
- Reparar o substituir aquells elements que s'hagin detectat en mal estat o que no estiguin oferint les prestacions adequades per al subministrament.

- En cas de fer-se necessària una segona reparació<sup>1</sup>, caldrà dur a terme novament una inspecció d'aquelles arquetes afectades sense que això impliqui un augment del cost de la present licitació.

L'estat actual de cadascuna d'aquestes arquetes i elements es troba detallat a l'Annex N. 5 on hi ha un reportatge fotogràfic de l'interior de les arquetes.

## **5 CARACTERÍSTIQUES I REQUISITS MÍNIMS PRINCIPALS DELS EQUIPS**

Els nous equips a subministrar per a la seva posterior instal·lació ha de complir amb les característiques que es detallen en els següents punt. Aquestes són un requisit mínim exigible al proveïdor, per tant, podran millorar-se en el moment de configurar l'oferta. Els materials recollits a continuació, hauran de ser sotmesos a la Direcció de les Actuacions per a la seva aprovació prèvia instal·lació.

### **5.1 Vàlvules de seccionament tipus Comporta**

#### **Definició de l'equip**

- Servei: Canonada d'aigua regenerada.
- Marca: Belgicast (tipus BV-05-47, F4), AVK (tipus S14, F4) o equivalents.

#### **Especificacions**

- Tipus: Comporta d'hèlix interior.
- Accionament: Manual amb volant de fosa dúctil (Revestiment anticorrosiu epoxi, Volanderia i cargol: Acer inoxidable A4).
- Diàmetre: DN100 – DN200.
- Classificació PN: PN 10/16.
- Connexions: Brides .
- Pressió nominal: 10/16 atm.
- Tancament: Elàstic.
- Cos: Curt (F4).

#### **Materials**

- Cos, tapa i tancament: Fosa dúctil.
- Cargoleria i volanderes: Acer inoxidable A4.
- Revestiment: Anticorrosiu epoxi (250micres mínim).
- Eix i disc: Acer inoxidable 316L.

---

<sup>1</sup> Té consideració de "segona reparació", aquella que estigui motivada per la mala execució o mal estat d'un dels elements instal·lats durant la fase 1

## **5.2 Carret extensible de desmuntatge**

### **Definició de l'equip**

- Servei: Canonada d'aigua regenerada.
- Marca: AVK, BELGICAST, etc.

### **Especificacions**

- Diàmetre: DN100 – DN200.
- Classificació PN: PN 10/16.
- Connexions: Brides .
- Pressió nominal: 10/16 atm.

### **Materials**

- Virolles interior/exterior: AISI 316L.
- Material brides: AISI 316L.
- Cargoleria i volanderes: A4.
- Junes: EPDM.
- Revestiment: Anticorrosiu epoxi (250micres mínim).

## **5.3 Colze 90º de fundició**

### **Definició de l'equip**

- Servei: Canonada d'aigua regenerada.

### **Especificacions**

- Diàmetre: DN100 – DN200.
- Classificació PN: PN10/16.
- Connexions: Brides.
- Pressió nominal: 10/16 atm.
- Angle: 90º.

### **Materials**

- Material: Fossa dúctil.
- Revestiment: Anticorrosiu epoxi (150micres mínim).
- Cargoleria i volanderes: A4.
- Junes: EPDM.

## **5.4 Collarí universal amb cingla**

### **Definició de l'equip**

- Servei: Canonada d'aigua regenerada.
- Marca: AVK, BELGICAST, etc.

### **Especificacions**

- Diàmetre: DN500 – DN600.
- Classificació PN: PN 10/16.
- Connexions sortida: Brides (DN80/100/150).
- Pressió nominal: 10/16 atm.

### **Materials**

- Cingla: AISI 316L.
- Cargoleria i volanderes: A4.
- Junes: EPDM.
- Revestiment: Anticorrosiu epoxi (150micres mínim) i elastòmer en contacte amb el tub.

## **5.5 Ventoses automàtica trifuncional**

### **Definició de l'equip**

- Servei: Canonada d'aigua regenerada (prestacions per aigua residual).
- Marca: BERMANT, IRUA, ARI o equivalent.

### **Especificacions**

- Tipus: Ventosa cinètica trifuncional.
- Mecanisme: Boya-flotador A316.
- Diàmetre: DN80 – DN200.
- Classificació PN: PN 10/16.
- Pressió nominal: 10/16 atm.

### **Materials**

- Cos: Fosa dúctil.
- Cargoleria i volanderes: Acer inoxidable A4.
- Revestiment interior i exterior: Anticorrosiu epoxi (200micres mínim).
- Eix: Acer inoxidable 316L.

## **5.6 Cabalímetre**

### **Definició de l'equip**

- Servei: Canonada d'aigua regenerada.
- Marca: ENDRESS+HAUSER, KROHNE o equivalent.

### **Especificacions**

- Tipus: Electromagnètic.
- Diàmetre: DN500-DN600.
- Classificació PN: PN 10/16.
- Protecció: IP68.
- Connexions: Brides.
- Pressió nominal: 10/16 atm.
- Error màx:  $\pm 0,2\%$ .
- Sortida: 4...20 mA.
- Comunicacions digitals: HART.

## **5.7 Vàlvula Motoritzada**

### **Definició de l'equip**

- Servei: Canonada d'aigua regenerada.
- Marca: AVK, BELGICAST o equivalent.

### **Especificacions**

- Tipus: Papallona d'eix centrat amb extrems embridats.
- Accionament: Motoritzat (AUMA SA o equivalent).
- Diàmetre: DN500.
- Classificació PN: PN 10/16.
- Connexions: Brides.
- Pressió nominal: 10/16 atm.

### **Materials**

- Cos, tapa i tancament: Fosa dúctil.
- Cargoleria i volanderes: Acer inoxidable A4.
- Revestiment: Anticorrosiu epoxi (200micres mínim).
- Eix i disc: Acer inoxidable 316L.

### **5.8 Reparació superficial**

- Treballs: Sorrejat i/o raspallat per l'eliminació de l'òxid superficial i preparació de la superfície.
- Tipus protecció i durabilitat: C4-H.
- Pintura: Dues capes d'un gruix total de 200 micres mínim.
- Preparació superfície: SA 2<sup>1/2</sup> (mínim).

## **6 PLA DE LES FEINES**

És condició bàsica per a l'execució de les actuacions que no es produeixin alteracions en la qualitat de l'aigua regenerada impulsada durant l'execució de les feines.

El Proveïdor s'haurà d'ajustar al mateix horari i calendari laboral del personal d'Aigües de Barcelona (aquest horari podrà ser modificat segons la situació sanitària del moment):

- D'octubre a juny: de dilluns a dijous de 8 a 17h i divendres de 8 a 14:45h
- De juliol a setembre: de dilluns a divendres de 8 a 14:45h.

Prèviament a realitzar els treballs caldrà coordinar amb Aigües de Barcelona la disposició horària de treball. L'accés a l'EECC s'autoritzarà mitjançant un Permís de Treball (PdT) que emetrà l'inspector d'Aigües de Barcelona de zona i sense el qual no es podran iniciar els treballs, prèvia consignació de les bombes que impulsen l'aigua. S'adjunta un model de PdT a l'Annex N. 3.

Aquests treballs es poden executar tot i que les condicions meteorològiques no siguin favorables ja que s'executen en arquetes seques. Motiu pel qual, qualsevol retard relacionat amb les condicions meteorològiques no podran ser computats com a causa d'Aigües de Barcelona i no podran implicar una augment del termini d'execució de les feines. El Proveïdor tampoc podrà reclamar compensacions econòmiques de cap tipus.

El Proveïdor haurà de tenir en compte en el pla de feines que en aquells punts en els que sigui necessari sol·licitar un permís a algun Ajuntament o autoritat competents.

## **7 TERMINIS D'EXECUCIÓ MÀXIMS**

La execució completa dels treballs objecte del present PPT s'hauran de finalitzar en un termini màxim de VUIT (8) SETMANES, a comptar des de la data de formalització del contracte.

El termini d'entrega de la documentació final, definida a la clàusula 10 del PPT, serà d'un màxim d'un (1) mes, a comptar des de la recepció de. Tampoc computa a efectes de termini d'execució del contracte.

## **8 TERMINI DE GARANTIA**

El període mínim que ha de tenir com a garantia de les actuacions serà de DOTZE (12) mesos o altre superior ofert pel Proveïdor, a comptar des de l'acta de recepció definitiva. Dins d'aquest període el Proveïdor haurà de solucionar las incidències, defectes materials, fabricació i/o instal·lació dels equips subministrats, etc. que hi pugin sorgir relacionades amb la instal·lació i equips sense cap cost afegit.

## **9 CONTROL DE QUALITAT**

Al final de les actuacions, el Proveïdor entregarà còpia del dossier de qualitat amb el recull de tota la documentació generada i certificats de qualitat de materials i productes emprats. Les despeses derivades d'aquests assaigs d'autocontrol (si calguessin) estaran implícitament incloses en els preus unitaris de les diferents partides del Pressupost, i per tant, no es valoraran de forma independent.

Aigües de Barcelona es reserva la facultat de realitzar assaigs de control complementaris relatius als condicionants exigibles als diferents productes. Aquests assaigs complementaris seran a càrrec d'Aigües de Barcelona si els resultats són satisfactoris. En cas contrari, seran a càrrec del Proveïdor.

## **10 REDACCIÓ NOVA DOCUMENTACIÓ.**

El Proveïdors, un cop finalitzades les actuacions, elaborarà un document final de les actuacions on s'especifiquen els treballs realitzats, ubicació de la instal·lació, mides, materials, certificats CE, manuals d'operació i manteniment, característiques tècniques dels equips... S'inclouran en aquest document un reportatge fotogràfic dels treballs, reflectint l'estat inicial i final, així com l'informe de les tasques d'inspecció final.

S'haurà d'entregar, al final dels treballs, un exemplar de la documentació en paper i un altre en suport magnètic, contenint el Document de Treballs Acabats.

A banda, tota la informació i documentació de la finalització d'actuacions, durant els transcurso de l'execució podrà requerir informació i documentació addicional que requereixi l'AMB sobre l'execució del treballs, a través d'Aigües de Barcelona, en quan titular de les instal·lacions.

## **ANNEXES**

### **ANNEX N. 1. – IAB-771 ESPAIS CONFINATS I ZONES D'ESPECIAL VIGILANCIA**

|                                                                                                              |                   |                                                       |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------|--------------|
|  <b>Aigües de Barcelona</b> | <b>INSTRUCCIÓ</b> | <b>ESPAIS CONFINATS I ZONES D'ESPECIAL VIGILANCIA</b> | Rev. Nº 0    |
|                                                                                                              | Codi: IAB-771     |                                                       | Pàg. 1 de 11 |

## 1 OBJECTE

La present instrucció desenvolupa el PAB-101 Mesures sobre riscos especials pel que respecta als treballs en espais confinats (en endavant EECC) i Zones d'Especial Vigilància (en endavant ZEVs), per tant, estableix els requisits mínims a complir en l'accés en aquestes instal·lacions.

## 2 ABAST

D'aplicació a aquelles operacions, ja siguin realitzades per treballadors propis o externs, desenvolupades en les instal·lacions d'Aigües de Barcelona i en règim de concessió temporal en les quals s'hagi d'accedir a EE.CC o a ZEV.

## 3 DESENVOLUPAMENT DE LES OPERACIONS

### 3.1 DEFINICIONS

**Espai confinat:** qualsevol espai amb obertures limitades d'entrada i sortida i ventilació natural desfavorable, en el qual poden acumular-se gasos tòxics o inflamables, o tenir una atmosfera deficient en oxigen, i que no està concebut per a una ocupació continuada per part del treballador.

Poden ser exemples d'espais confinats: arquetes subterrànies, cisternes, clavegueres, sales subterrànies, sondejos de pous d'elevació, determinades galeries, dipòsits de fangs, interiors de canonades, col·lectors...etc.

En Sanejament, existeixen particularitats entre espais confinats oberts i tancats i zones d'especial vigilància.

**Espai confinat tancat** (en endavant ECT): fa referència a la definició anterior d'espai confinat.

**Espai confinat obert** (en endavant ECO): un recinte obert a l'aire lliure per la seva part superior però amb una profunditat tal que dificulta la ventilació natural i en el que previsiblement poden acumular-se contaminants tòxics o inflamables i que no està concebut per a una ocupació continuada per part del treballador. Desenvolupar part relativa a ZEVs temporal.

**Zona Especial Vigilància:** qualsevol lloc de treball al que s'hagi d'accedir i en el que fortuïtament puguin acumular-se contaminants tòxics o inflamables, o tenir una atmosfera deficient en oxigen.

Una ZEV no és un espai confinat donat que no es donen les limitacions d'accés i sortida, no hi ha emanació previsible de gasos tòxics o explosius, així com previsible absència d'oxigen. Exemples: superfície transitable d'Estacions de Bombament d'Aigües Residuals (EBARs) i Dipòsits de Regulació d'Aigües Pluvials (DRAPs), Edificis de procés, determinades galeries, etc.

L'accés a ZEV no requereix de la generació d'un Permís de Treball Especial (PDT) .

### 3.2 REQUISITS D'ACCÉS

El personal habilitat per al desenvolupament de treballs en EE.CC haurà de disposar, com a mínim de:

- ✓ Formació teòric-pràctica acreditada en matèria de Seguretat i Salut Laboral per al desenvolupament de treballs en EE.CC . En aquest sentit, els treballadors hauran de poder:
  - Identificar els perills i riscos dels treballs en atmosferes explosives i adoptar les mesures preventives necessàries.

|                                                                                                              |                   |                                                       |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------|--------------|
|  <b>Aigües de Barcelona</b> | <b>INSTRUCCIÓ</b> | <b>ESPais CONFINATS I ZONES D'ESPECIAL VIGILANCIA</b> | Rev. Nº 0    |
|                                                                                                              | Codi: IAB-771     |                                                       | Pàg. 2 de 11 |

- ✓ Coneixement i aplicació de normes d'actuació en cas d'emergència (veure apartat 3.5.3 Normes d'actuació en cas d'emergència)
- ✓ Informe d'Aptitud mèdica favorable en funció del lloc de treball i d'acord amb les condicions de treball a les que pugui estar exposat.
- ✓ Estar autoritzat per escrit al FPT-445 *Registre de Treballadors Autoritzats* i constar com a autoritzat al FPT-598 *Treballadors habilitats per a Treballs especials*.

### 3.3 DESENVOLUPAMENT DE LES OPERACIONS

**Abans de començar** qualsevol treball en EE.CC, s'haurà de:

- **Planificar** les feines i disposar d'una Avaluació de riscos o Instrucció de treball específica per a la realització d'aquests o Pla de Seguretat i Salut, segons correspongui.
- **Informar** al personal involucrat en el desenvolupament de les feines sobre les consideracions oportunes en matèria de seguretat i salut laboral.

**Sol·licitar autorització** per escrit mitjançant el corresponent Permís de Treball (PDT) per al control dels riscos en EE.CC s'han de respectar els següents principis jeràrquics:

- 1r. **Realitzar les tasques des de l'exterior de l'Espai Confinat (en endavant EC), sempre que sigui possible**, eliminant els riscos en el seu origen. Únicament s'accedirà quan sigui estrictament necessari i el temps mínim imprescindible.
- 2n. En cas d'haver d'accedir a l'EC aplicar el protocol de seguretat que es descriu a l'apartat 3.3 Instruccions generals

Així mateix queda terminantment prohibit fumar en el desenvolupament de les feines

### 3.4 INSTRUCCIONS GENERALS

#### 3.4.1 PREVI AL INICI DE LES FEINES

Per entrar en un EC cal tenir la formació i informació corresponent i estar autoritzat amb el permís de treball especial corresponent (veure *PAB-101 Mesures sobre Riscos Especials* i *FPT-598 Autorització Treballs Especials*).

- El personal designat com a Emissor del PDT serà qui realitzarà les verificacions marcades en el permís de treball FPT-059 Permís de treball, el complimentarà d'acord amb les instruccions establertes i autoritzarà els treballs mitjançant la seva signatura.
- En l'accés a un EC, sempre es requerirà d'un recurs preventiu presencial, en el que si l'accés és per part de personal d'Aigües de Barcelona pot actuar com a recurs preventiu el propi Emissor del PDT. En el cas que sigui personal extern, seran les empreses externes participants qui hauran de disposar del seu propi recurs preventiu presencial i signar el permís de treball un cop complimentat per

|                                                                                                              |                   |                                                       |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------|--------------|
|  <b>Aigües de Barcelona</b> | <b>INSTRUCCIÓ</b> | <b>ESPAIS CONFINATS I ZONES D'ESPECIAL VIGILANCIA</b> | Rev. Nº 0    |
|                                                                                                              | Codi: IAB-771     |                                                       | Pàg. 3 de 11 |

l'Emissor del PDT del mateix. L'operari assignat com a recurs preventiu vetllarà per l'acompliment de les mesures preventives, verificarà que es poden dur a terme els treballs, autoritzarà als treballadors que hauran d'efectuar les tasques i signaran l'esmentat permís FPT-059.

El personal vigilant de superfície haurà de mantenir contacte visual permanent amb el personal de l'interior de l'EC. Davant la impossibilitat caldrà establir mesures alternatives que garanteixin la comunicació.

### Control atmosfera interior i ventilació

Abans d'accedir a un EC s'haurà de verificar que el detector està revisat i disposa de la bateria carregada. És OBLIGATORI mesurar des de l'exterior la concentració d'oxigen i la possible existència de gasos tòxics i/o inflamables a l'interior durant, com a mínim, dos minuts (temps mínim necessari per a l'estabilització de la mesura recomanada pel fabricant), a nivell dels peus, a través del detector de gasos.

#### Gasos mesurats a l'atmosfera del EE.CC i ZEV:

- **Explosivitat: LEL / COMB/EX** (límit inferior d'explosivitat). És la concentració mínima a partir de la qual la barreja en aire és inflamable . En el PDT s'ha de verificar que aquesta condició es compleix (valor per sota del 10%)
- **Oxigen: O<sub>2</sub><22% i O<sub>2</sub>>19,5%.** Es mesura la concentració d'oxigen (en %) a l'atmosfera. Els valors d'oxigen han de trobar-se entre 19,5% i 22% per considerar-se una atmosfera apta per a treballar. Per sota de 19,5% esdevé una atmosfera perillosa a respirar, i amb valors superiors al 22% esdevé una atmosfera comburent i augmenta el risc d'explosió en cas de presència d'una espurna o punt calent
- **Sulfhídric: H<sub>2</sub>S<5ppm.** Es mesura la concentració (en ppm) del gas sulfur d'hidrogen en l'atmosfera. Per accedir a l'EC i a les ZEVs la concentració del gas ha de ser menor a 5ppm. En activar-se l'alarma a 5ppm s'haurà d'abandonar la zona de treball deixant-la en condicions que no impliquin afectacions a la seguretat.
- **Monòxid de carboni: CO<25ppm.** Es mesura la concentració (en ppm) del gas monòxid de carboni en l'atmosfera. Aquest gas desplaça l'oxigen de l'aire.

#### *Veure DR-356 Detectors de gasos portàtils.*

Si el nivell d'oxigen detectat no supera el 19,5% o es detecten gasos tòxics, cal ventilar l'EC durant el temps necessari fins que la mesura d'oxigen i/o de gasos tòxics se situï en els marges establerts com segurs (veure taula **CHARACTERITZACIÓ DE GASOS** a la part final de l'IAB). En EE.CC, encara que no es detecti nivell d'oxigen insuficient (19,5%) ni gasos tòxics, però es conegui o sospiti una problemàtica especial, és igualment necessari ventilar constantment.

En el cas d'efectuar treballs en ZEVs on existeixi detecció fixa de gasos es comprovarà abans d'entrar a la instal·lació que no hi ha senyal d'alarma. En qualsevol cas, sempre cal tenir a disposició el detector de gasos portàtil.

|                                                                                                              |                   |                                                       |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------|--------------|
|  <b>Aigües de Barcelona</b> | <b>INSTRUCCIÓ</b> | <b>ESPais CONFINATS I ZONES D'ESPECIAL VIGILANCIA</b> | Rev. Nº 0    |
|                                                                                                              | Codi: IAB-771     |                                                       | Pàg. 4 de 11 |

## Ventilació

S'ha de ventilar l'EC abans d'accedir-hi (com a mínim de forma natural). Caldrà obrir el màxim nombre de tapes i accessos possibles per tal d'aconseguir la millor ventilació possible. Si tot i així no és suficient, utilitzar un sistema de ventilació forçada.

De manera general:

- L'entrada de la ventilació forçada no romandrà al mateix lloc que el punt d'expulsió dels contaminants interns, per tal d'evitar un bucle realimentat.
- Està prohibit l'ús de motors d'explosió dintre o a la proximitat dels EE.CC .
- En **Sanejament**, en el cas que l'interior de l'EC o ZEV sigui considerada com zona ATEX, la totalitat dels equips de treball a utilitzar hauran de ser compatibles amb la zona classificada, i els equips de ventilació forçada i aspiració localitzada hauran de ser antideflagrants.

Per l'àmbit de Sanejament i la Dir. Producció, en cas de no poder garantir els nivells atmosfèrics establerts com segurs, i que la urgència de la feina motiva l'accés a l'interior de l'EC, es farà ús d'equip de respiració autònoma o semi autònoma.

**Zona de treball segura:** verificar quan sigui d'aplicació aquest apartat (a la Direcció Territorial d'Abastament en la majoria de casos no s'escau)

- **Instal·lació buida:** Es treballarà amb la instal·lació el més buida possible, condicionat al disseny i particularitat d'aquesta. En particular, en el cas que s'hagin de realitzar treballs elèctrics a l'interior de l'EE.CC , aquest haurà de romandre lliure de presència d'aigua i/o es faran servir aparells amb tensió de seguretat (o transformadors galvànics).
- **S'ha procedit a la consignació (LOTOC) del recinte** (o en cas de no ser possible, s'ha protegit adequadament l'àrea on es desenvoluparan els treballs). Consignar (bloqueig, senyalització i comprovació) dels equips/màquines amb l'objecte de prevenir posades en marxa accidentals d'aquests i per evitar funcionaments incontrolats d'acord *IAB-529 Consignació d'equips de treball*). En el cas particular d'Abastament, registrar-ho segons el *FPT-513 Autorització Entrada a lloc de treball: bloqueig, senyalització i comprovació de vàlvules: Zona Segura* en aplicació de la *ITS-017 Bloqueig, senyalització i comprovació de vàlvules en zones de risc*.

## Accés vertical

Quan l'accés a l'EE.CC sigui vertical i amb una profunditat major a 2 metres, serà obligatori l'ús d'arnès de seguretat homologat per EE.CC .

- En el cas d'Abastament:  
Per aquells EE.CC de profunditat entre 2 i 4 metres , es farà servir un sistema anticaigudes i trípod o sistemes alternatius (exemple: ús eslinga de doble ganxo, revisat com a mínim abans d'un any).  
  
Per aquells EE.CC on per les seves característiques presentin un risc d'atmosfera perillosa o per profunditats superiors a 4 m, es farà servir un sistema anticaigudes amb recuperador i trípod o sistemes alternatius (exemple: ús eslinga de doble ganxo, revisat com a mínim abans d'un any).
- En el cas de Sanejament: s'utilitzarà sempre (independentment de la fondària de l'espai confinat) un sistema anticaigudes amb recuperador i trípod, braç tipus forca o punt/línia d'ancoratge fixa o sistemes alternatius (exemple: braç recuperador, revisat com a mínim abans d'un any).

|                                                                                                              |                   |                                                       |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------|--------------|
|  <b>Aigües de Barcelona</b> | <b>INSTRUCCIÓ</b> | <b>ESPais CONFINATS I ZONES D'ESPECIAL VIGILANCIA</b> | Rev. Nº 0    |
|                                                                                                              | Codi: IAB-771     |                                                       | Pàg. 5 de 11 |

### Equips de protecció i equips auxiliars

- Equip de respiració semi autònom o autònom: solament serà d'aplicació quan no sigui possible establir l'atmosfera dins els marges establerts com segurs i quan la urgència de les feines motivi la necessitat d'accés a l'interior del EC.. En cap cas es considerarà com a alternativa segura l'ús d'ERA en atmosferes que superin el 22% de [O<sub>2</sub>] o el 10% LIE.
- Equip d'escapament: serà d'aplicació en l'Abastament per Galeries EE.CC .i en l'Àmbit de Sanejament, com a mínim, en les següents situacions:
  - o En treballs o permanències en atmosferes avaluades inicialment com a acceptables, en previsió de degradacions sobtades o inesperades, les quals poden generar-se com a conseqüència de la naturalesa dels treballs a executar a l'interior de l'EC, ja que l'atmosfera perillosa es pot formar ràpidament al remoure els fangs, en agitar-los amb aigua a pressió, en alliberar una obstrucció, etc.
  - o Recorregut de galeries i col·lectors en els que en principi no es precisa l'ús d'equips respiratoris aïllants però es visiten punts allunyats de les boques de sortida.
- Impulsió d'aire: tenir en compte que l'entrada de la ventilació forçada no ha de romandre al mateix lloc que el punt d'expulsió dels contaminants interns, per tal d'evitar un bucle realimentat. De totes maneres sempre que sigui possible, cal afavorir al màxim la ventilació natural.
- Sistema d'extracció localitzada: necessari durant el decurs de les feines, en cas d'efectuar treballs de soldadura a l'interior de l'EE.CC a fi d'expulsar a l'exterior els fums i gasos generats.
- Botes d'aigua de seguretat S5
- Ús d'equips i mitjans elèctrics amb separador de circuits (*si es treballa amb tensions superiors a les de seguretat*).
- Protecció davant risc d'esquitxades: ulleres de seguretat per al personal de centrals on pot haver exposició a hipoclorit sòdic i pantalla facial o ulleres en l'àmbit de Sanejament i la Dir. Producció.
- Vestit de protecció integral específic en funció de si existeix risc d'esquitxades d'hipoclorit sòdic o risc biològic.



|                                                                                                              |                   |                                                       |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------|--------------|
|  <b>Aigües de Barcelona</b> | <b>INSTRUCCIÓ</b> | <b>ESPais CONFINATS I ZONES D'ESPECIAL VIGILANCIA</b> | Rev. Nº 0    |
|                                                                                                              | Codi: IAB-771     |                                                       | Pàg. 6 de 11 |

### Regles que Salven aplicables a treballs en Espais Confinats



Abans d'entrar en un Espai Confinat, m'asseguro que l'atmosfera interior estigui controlada i vigilada durant tota l'operació



Quan treballa en altura, enganxo l'arnès a la línia de vida

### 3.4.2 NORMES D'ACTUACIÓ EN CAS D'EMERGÈNCIA

Es consideren d'emergència les següents situacions:

- Quan les persones que hagin accedit a l'EC experimentin marejos, vertigen, nàusees o es trobin febles (en cas de trobar-se sota medicació, el treballador haurà de posar especial cura a l'hora d'identificar possibles efectes secundaris, els quals hauran de ser posats en coneixement del gestor dels treballs.
- De manera general, en cas que les condicions meteorològiques siguin adverses i aquestes impedeixin el desenvolupament segur de les feines. De manera particular, si comença a ploure i s'hi està treballant a col·lectors.
- Si un cop iniciades les feines es produeixen:

Canvis condicions de seguretat:

- S'activa l'alarma de toxicitat o de manca d'oxigen, i no està previst l'ús d'equips de respiració autònoms o semi autònoms pel desenvolupament de les feines.
- S'activa l'alarma d'excés d'oxigen
- S'activa l'alarma d'explosivitat

Canvis organitzatius com ara:

- S'esgoten les bateries dels detectors o es detecten anomalies en el seu funcionament.
- Disponibilitat personal autoritzat.

Urgències

En tots aquests casos, s'aturaran immediatament les feines, abandonant l'interior de l'EC i avisant al responsable immediat, i als serveis d'emergències externs 112.

- El personal vigilant de superfície haurà de mantenir contacte visual permanent amb el personal de l'interior. Davant la impossibilitat establir mesures alternatives que garanteixin la comunicació.
- Davant d'una situació d'emergència en l'interior de l'EC originada per una atmosfera de treball perillosa, en cap cas els Operaris situats a l'exterior accediran a l'interior de l'EC sense equips de respiració autònoma o de rescat (per això s'haurà de disposar de la formació i teòrica-pràctica necessària i disposar dels equips de seguretat requerits i verificats en el permís de treball). En cas contrari, **únicament podrà accedir** a l'EC personal especialitzat per al rescat (Bombers). En tots els casos, sempre ha d'haver algú vigilant des de l'exterior.

|                                                                                                              |                   |                                                       |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------|--------------|
|  <b>Aigües de Barcelona</b> | <b>INSTRUCCIÓ</b> | <b>ESPais CONFINATS I ZONES D'ESPECIAL VIGILANCIA</b> | Rev. Nº 0    |
|                                                                                                              | Codi: IAB-771     |                                                       | Pàg. 7 de 11 |

## 4 INFORMACIÓ COMPLEMENTÀRIA

### DOCUMENTACIÓ DE REFERÈNCIA

PAB-101 Mesures sobre riscos especials

PAB-102 Presència dels recursos preventius

FPT-445 Registre de Treballadors Autoritzats

FPT-598 Treballadors habilitats per a Treballs especials

FPT-060 Registre Treballadors amb presència assignable

DR-264 Prevenció de Riscos Laborals en Treballs en Solitari

DR- 356 Detector de gasos portàtils

Guies i Notes Tècniques de Prevenció editades per l'Institut Nacional de Seguretat i Higiene en el Treball (INSHT)

### CARACTERITZACIÓ DE GASOS (veure pàgines següents)

**OXIGEN (O<sub>2</sub>)**

- ✓ És incolor i sense olor.
- ✓ L'asfíxia és conseqüència de la falta d'oxigen i aquesta és ocasionada bàsicament al produir-se un consum d'oxigen o un desplaçament d'aquest per altres gasos (com ara el CH<sub>4</sub>).
- ✓ És un element comburent i, com a tal, en la seva presència té lloc la combustió.  

L'oxigen, com a gas comburent, manté i aviva la combustió de molts materials quan la seva concentració en l'aire és aprox. del 21%. A mida que aquesta concentració va augmentant, els materials cremen més intensament, de forma que per sobre del 25%, la situació es torna perillosa, podent assolir la reacció de combustió caràcter explosiu.
- ✓ Concentració en l'ambient: 20,8 ± 0,2 %.



| Nivells crítics d'[O <sub>2</sub> ] en % per volum d'aire (C)                                                                                     |         |                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                   | 23,5 %  | Atmosferes sobre-oxigenades: Concentracions d'oxigen superiors al 23,5% en volum, es consideren perilloses per incrementar els riscos d'incendi i explosió.   |
| Nivell d'Alarma 2                                                                                                                                 | 22 %    | Enriquiment d'oxigen. Perill d'incendi.                                                                                                                       |
|                                                                                                                                                   | 21,0 %  | Concentració normal d'oxigen a l'aire.                                                                                                                        |
| Nivell d'Alarma 1                                                                                                                                 | 19,5 %  | Concentració innòcua mínima.                                                                                                                                  |
| Ventilar                                                                                                                                          | 18 %    | Atmosfera deficient en oxigen. Problemes de coordinació muscular i acceleració del ritme respiratori.                                                         |
|                                                                                                                                                   | 17 %    | Atmosfera immediatament perillosa per a la vida. Dificultat respiratòria, símptomes de malestar, risc de pèrdua de coneixement sense signe precursor.         |
|                                                                                                                                                   | 14-16 % | Augment del ritme respiratori i cardíac. Mala coordinació muscular. Fatiga ràpida. Limitació de les capacitats físiques i psíquiques. Respiració intermitent. |
|                                                                                                                                                   | 11-13 % | Perill imminent per a la vida. Ràpida pèrdua de coneixement i mort. Sensació de calor a cara i membres.                                                       |
|                                                                                                                                                   | 6-10 %  | Nàusees, vòmits, paràlisi, pèrdua de consciència i mort en pocs minuts.                                                                                       |
|                                                                                                                                                   | < 6 %   | Respiració espasmòdica, moviments convulsius, parada respiratòria, mort en pocs minuts.                                                                       |
| Advertència! Les concentracions baixes d'oxigen provoquen normalment esvaïments quasi instantanis sense signes previs que adverteixin del perill. |         |                                                                                                                                                               |

| Nivells d'actuació en funció de (C)                                                 |                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                     | O <sub>2</sub> ≥ 22%                           | ENTRADA PROHIBIDA. Posar-se en contacte amb el Servei de Prevenció.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                     | O <sub>2</sub> < 22%<br>O <sub>2</sub> ≥ 19,5% | ATMOSFERA CONTROLADA I SEGURA.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|  | O <sub>2</sub> < 19,5%                         | <b>ABANDONAR LA ZONA AFECTADA</b> , aplicar <b>ventilació forçada exhaustiva</b> a la zona i esperar fins que els nivells siguin segurs.<br>De no assolir-se els nivells segurs (O <sub>2</sub> ≥ 19,5%) i haver d'entrar en el recinte: <b>ÚS OBLIGATORI CONTINU</b> d'equip de respiració semi-autònom o d'equip autònom, segons el cas.<br><b>ENTRADA LIMITADA A SITUACIONS D'EMERGÈNCIA.</b> |

| Primers auxilis                                                                     |                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                     | Síntomes                                     | Mesures a adoptar:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|  | Efectes anestèsics per deficiència d'oxigen. | <ul style="list-style-type: none"> <li>En cas de problemes respiratoris, traslladi la víctima a un espai obert amb aire fresc. Per al rescat faci servir la protecció respiratòria adequada i compleixi amb els protocols d'accés establerts.</li> <li>Si s'atura la respiració, apliqui la reanimació cardíco-respiratòria.</li> </ul> |
|                                                                                     | Marejos i pèrdua de coneixement.             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mantingui la víctima calenta i en repòs.</li> <li>Sol·liciti atenció mèdica.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                          |

## METÀ (CH<sub>4</sub>)

- ✓ És un gas molt inflamable: Risc d'explosió o incendi.
- ✓ És incolor i sense olor.
- ✓ És més lleuger que l'aire (densitat relativa = 0,6), acumulant-se a zones altes.
- ✓ No és tòxic. Però desplaça l'oxigen de l'aire (asfixiant simple): els efectes fisiològics depenen de la quantitat d'oxigen desplaçat. Per tant, a més de l'explosivitat, s'haurà de mesurar i verificar nivells d'oxigen segurs.
- ✓ Concentració en l'ambient:  $0 \pm 1$  % LEL.



| Nivells de detecció en % del LIE (LEL) del CH <sub>4</sub> (%LEL)                   |                        | Concentració de CH <sub>4</sub> en % per volum d'aire (C)                                   | <p><b>Límit Inferior d'Explosivitat (LIE)</b> d'un gas: concentració mínima que ha d'assolir a l'aire per tal que la mescla sigui inflamable o explosiva.</p> <p>L'explosímetre mesura el % en volum de gas a l'aire prenent com a referència el LIE:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Una <b>lectura = 0</b> ≈ Concentració nul·la del gas;</li> <li>Una <b>lectura = 100</b> ≈ Concentració del gas igual al seu LIE.</li> </ul>                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <div> <div>Nivell d'Alarma</div> <div>Ventilar</div> </div>                         | 10 %LIECH <sub>4</sub> | 0,5 %CH <sub>4</sub>                                                                        | <p>El nivell d'alarma s'estableix per quan s'assoleixi un 10% del LIE del CH<sub>4</sub></p> <p><math>10\% \text{ LIECH}_4 = 0,1 \cdot 5 = 0,5 \%</math></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                                                                     | 100%LIECH <sub>4</sub> | 5 %CH <sub>4</sub>                                                                          | <p><b>Límit Inferior d'Explosivitat (LIE)</b> del CH<sub>4</sub>: concentració mínima que ha d'assolir en l'aire el CH<sub>4</sub> per tal que la mescla sigui inflamable o explosiva.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                                     | 308%LIECH <sub>4</sub> | 15,4 %CH <sub>4</sub>                                                                       | <p><b>Límit Superior d'Explosivitat (LSE)</b> del CH<sub>4</sub>: concentració màxima que ha d'assolir a l'aire el CH<sub>4</sub> per tal que la mescla sigui inflamable o explosiva.</p> <p>Quan la concentració d'un gas combustible sobrepassi el seu LSE, l'atmosfera no pot ser considerada sense perill. Una concentració alta de gas pot diluir-se ràpidament i entrar dintre dels límits combustibles a causa de la introducció d'aire des de l'exterior.</p> |
| Nivells d'actuació en funció del %LIE mesurat:                                      |                        |                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                                     |                        | LEL < 10                                                                                    | ATMOSFERA CONTROLADA I SEGURA.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                                                     |                        | LEL ≥ 10                                                                                    | <p><b>ABANDONAR LA ZONA AFECTADA</b>, aplicar <b>ventilació forçada exhaustiva</b> a la zona i esperar fins que els nivells siguin segurs.</p> <p>De no assolir-se els nivells segurs (<math>\text{LEL} \leq 10</math>) i haver d'entrar en el recinte, contactar amb el Servei de Prevenció. <b>ENTRADA LIMITADA A SITUACIONS D'EMERGÈNCIA.</b></p> <p><b>ENTRADA PROHIBIDA.</b> Posar-se en contacte amb el Servei de Prevenció.</p>                                |
| Primers auxilis:                                                                    |                        | Síntomes                                                                                    | Mesures a adoptar:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|  |                        | <p>Efectes anestèsics per deficiència d'oxigen.</p> <p>Marejos i pèrdua de coneixement.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>En cas de problemes respiratoris, traslladi la víctima a un espai obert amb aire fresc. Per al rescat faci servir la protecció respiratòria adequada i compleixi amb els protocols d'accés establerts.</li> <li>Si s'atura la respiració, apliqui la reanimació cardíoc-respiratòria.</li> <li>Mantingui la víctima calenta i en repòs.</li> <li>Sol·liciti atenció mèdica.</li> </ul>                                         |

## VAPORS D'ÀCID SULFÍDRIC (H<sub>2</sub>S)

- ✓ És un gas molt tòxic per inhalació (asfixiant químic que redueix l'O<sub>2</sub> en sang). També és un irritant a la mucosa i a les membranes i a la conjuntiva dels ulls.
- ✓ És incolor d'olor característic a ous podrits a baixes concentracions.
- ✓ És quelcom més pesat que l'aire (densitat relativa = 1,2), acumulant-se a zones baixes.
- ✓ Límit inferior d'explosivitat molt superior al VLA-ED: LIE H<sub>2</sub>S = 4,3 % = 4,3 · 10<sup>4</sup> ppm.
- ✓ És molt soluble en aigua. La pròpia agitació de les aigües i fangs pot donar lloc a un increment sobtat de les concentracions de H<sub>2</sub>S a l'atmosfera.
- ✓ Concentració a l'ambient: 0 ± 2 ppm.



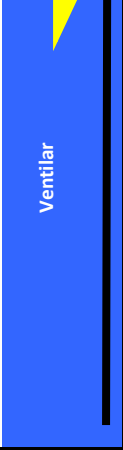
| Nivells de Concentració (C) crítics: |                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <div>Ventilar</div>                  | ≈ 0,13 ppm                     | Mínim olor perceptible.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                      | ≈ 4,60 ppm                     | Olor moderat fàcilment detectable.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                      | <b>VLA-ED</b><br><b>5 ppm</b>  | Començament de la irritació ocular. <b>Valor Límit Ambiental (VLA) d'Exposició Diària (ED)</b> : concentració mitjana màxima en una jornada estàndard de 8 h diàries i 40 h setmanals.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                      | <b>VLA-EC</b><br><b>10 ppm</b> | <b>Valor Límit Ambiental (VLA) d'Exposició de Curta Duració (CD)</b> : concentració mitjana màxima en un període continuat de 15 minuts.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                      | 27 ppm                         | Olor potent desagradable però no intolerable.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                      | 100 ppm                        | Tos, irritació ocular, <b>pèrdua del sentit de l'olfacte</b> després d'una hora d'exposició (*).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>IPVS</b>                          | 200-300 ppm                    | Conjuntivitis notable (inflamació ocular) i irritació de las vies respiratòries després d'una hora d'exposició.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                      | <b>300 ppm</b>                 | Concentració <b>Immediatament Perillosa per a la Vida i la Salut (IPVS)</b> , segons INSHT (NTP 320: <i>Lindars olfactius i seguretat de substàncies químiques perilloses</i> ): concentració màxima a la qual, en cas de fallada o inexistència d'equip respiratori, es podria escapar en un termini de 30 minuts sense experimentar símptomes greus ni efectes irreversibles per a la salut.<br><br>(*). Segons NIOSH (Institut Nacional per a la Seguretat i la Salut Ocupacional, EEUU), aquest valor (IDHL) es redueix a 100ppm). |

| Nivells d'actuació en funció de (C):                                                |                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>C &lt; 5 ppm</b>                       | <b>ATMOSFERA CONTROLADA I SEGURA.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                                     | <b>C ≥ 5 ppm</b>                          | <b>ABANDONAR LA ZONA AFECTADA</b> , aplicar <b>ventilació forçada exhaustiva</b> a la zona i esperar fins que els nivells siguin segurs.<br><br>De no assolir-se el nivell segur ([CO] < 5 ppm) i haver d'entrar en el recinte: <b>ÚS OBLIGATORI CONTINUU</b> de màscares amb filtres per a gasos amb capacitat de filtrat adequat (en cas de concentracions pròximes al VAL-ED), o d'equip de respiració semi-autònom o d'equip autònom, segons el cas. |
| Primers auxilis:                                                                    |                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|  | <b>Símptomes</b>                          | <b>Mesures a adoptar:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                                     | <b>Irritació ocular, de nas i de gola</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>En cas d'irritació de mucoses i pell, renti amb aigua abundant.</li> <li>Esbandeixi curosament els ulls amb grans quantitats d'aigua. Tregui les lents de contacte si pot fer-se amb facilitat (eviti el seu ús a zones amb risc d'exposició). Obri completament les parpelles per assegurar una esbandida completa. Continui per un mínim de 15 minuts.</li> <li>Sol·liciti atenció mèdica.</li> </ul>           |
|                                                                                     | <b>Problemes respiratoris</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>En cas de problemes respiratoris, traslladi la víctima a una àrea no contaminada. Per al rescat faci servir la protecció respiratòria adequada i compleixi amb els protocols d'accés establerts.</li> <li>Si s'atura la respiració, apliqui la reanimació cardío-respiratòria.</li> </ul>                                                                                                                         |
|                                                                                     | <b>Pèrdua de coneixement</b>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mantingui a la víctima calenta i en repòs.</li> <li>Sol·liciti atenció mèdica.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

## MONÒXID DE CARBONI (CO)

- ✓ És un gas tòxic per inhalació (asfixiant químic que redueix l'O<sub>2</sub> en sang).  
Entra a la circulació sanguínia a través dels pulmons i té una extremada afinitat per l'hemoglobina de la corrent sanguínia (de l'ordre de 200 a 300 vegades major que la de l'oxigen). Com a resultat d'això, el monòxid de carboni desplaça l'oxigen de la circulació sanguínia i causa l'asfíxia.
- ✓ És incolor i sense olor. És lleugerament més lleuger que l'aire (densitat relativa = 0,97).
- ✓ Límit inferior d'explosivitat molt superior al VLA-ED: LIE CO = 12,5 % = 12,5 · 10<sup>4</sup> ppm.
- ✓ Concentració a l'ambient: 0 ± 2 ppm.



| Nivells de Concentració (C) crítics:                                                                                                                                   |                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br> | VLA-ED                                                                                                                                     | 25 ppm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                                                                                                                        | Valor Límit Ambiental (VLA) d'Exposició Diària (ED): concentració mitjana màxima en una jornada estàndard de 8 h diàries i 40 h setmanals. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                                                                                                        | 75 ppm                                                                                                                                     | 3 x VLA-ED: concentració que <b>no haurà de superar-se durant més de 30 minuts</b> en total al llarg de la jornada de treball.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                                                                                                                        | 125 ppm                                                                                                                                    | 5 x VLA-ED: concentració que <b>no haurà de superar-se en cap moment</b> al llarg de la jornada de treball. Concentracions superiors obliguen a protecció respiratòria contínua.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                                                                                                                                        | 200 ppm                                                                                                                                    | Possibilitat de mal de cap frontal lleu en 2 a 3 hores.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                                                                                                                                        | 400 ppm                                                                                                                                    | Mal de cap frontal i nàusees després d'1 a 2 hores. Occipital després de 2,5 a 3,5 hores.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| IPVS                                                                                                                                                                   | 800 ppm                                                                                                                                    | Mal de cap, marejos i nàusees en 45 minuts. Col·lapse i mort possible en 2 hores.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                        | 1500 ppm                                                                                                                                   | Concentració <b>Immediatament Perillosa per a la Vida i la Salut (IPVS)</b> segons INSHT (NTP 65: Toxicologia de compostos de piròlisi i combustió): concentració màxima a la qual, en cas de fallada o inexistència d'equip respiratori, es podria escapar en un termini de 30 minuts sense experimentar símptomes greus ni efectes irreversibles per a la salut.<br>Segons NIOSH (Institut Nacional per a la Seguretat i la Salut Ocupacional, EEUU), aquest valor (IDLH) es redueix a 1200ppm. |
| Nivells d'actuació en funció de (C):                                                                                                                                   |                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                     | C ≤ 25ppm                                                                                                                                  | ATMOSFERA CONTROLADA I SEGURA.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                                                                                                                        | C > 25ppm                                                                                                                                  | <b>ABANDONAR LA ZONA AFECTADA</b> , aplicar <b>ventilació forçada exhaustiva</b> a la zona i esperar fins que els nivells siguin segurs.<br><br>De no assolir-se el nivell segur ([CO] < 25 ppm) i haver d'entrar en el recinte: <b>ÚS OBLIGATORI CONTINU</b> de màscares amb filtres per a gasos amb capacitat de filtrat adequat (en cas de concentracions pròximes al VAL-ED), o d'equip de respiració semi-autònom o d'equip autònom, segons el cas.                                          |
| Primers auxilis:                                                                                                                                                       |                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                     | Símptomes                                                                                                                                  | Mesures a adoptar:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                                                                                        | <b>Mal de cap, vertigen, nàusees, mareig i descoordinació</b><br><br><b>Danys cerebrals, Col·lapse i coma.</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>En cas de problemes respiratoris, traslladi la víctima a una àrea no contaminada. Per al rescat faci servir la protecció respiratòria adequada i compleixi amb els protocols d'accés establerts.</li> <li>Si s'atura la respiració, apliqui la reanimació càrdio-respiratòria.</li> <li>Mantingui la víctima calenta i en repòs.</li> <li>Sol·liciti atenció mèdica.</li> </ul>                                                                            |

**ANNEX N. 2. – IAB-772 TREBALLS EN ATMOSFERES EXPLOSIVES**

|                                                                                                              |                   |                                          |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------|--------------|
|  <b>Aigües de Barcelona</b> | <b>INSTRUCCIÓ</b> | <b>TREBALLS EN ATMOSFERES EXPLOSIVES</b> | Rev. Núm. 0  |
|                                                                                                              | Codi: IAB-772     |                                          | Pàg. 1 de 12 |

## 1 OBJECTE

La present instrucció desenvolupa el procediment PAB-101 de Mesures sobre riscos especials pel que fa als treballs en zones amb risc potencial de formar-se atmosferes explosives i, per tant, estableix els requisits mínims a complir per a la realització d'operacions en zones classificades com a ATEX.

## 2 ABAST

La present instrucció és d'aplicació a aquelles operacions, siguin realitzades per personal propi o extern, a desenvolupar en les instal·lacions d'AIGÜES DE BARCELONA, classificades com a zona ATEX (les instal·lacions de l'àmbit de Sanejament i l'ETAP de Sant Joan Despí).

## 3 DESENVOLUPAMENT DE LES OPERACIONS

### DEFINICIONS

#### Atmosfera explosiva

3.1 La barreja amb l'aire, en condicions atmosfèriques, de substàncies inflamables en forma de gasos, vapors, boires o pols, en la qual, després d'una ignició, la combustió es propaga a la totalitat de la barreja no cremada.

#### Atmosfera potencialment explosiva

Atmosfera que pot convertir-se en explosiva degut a circumstàncies locals i de funcionament.

#### Treballs en zones ATEX

Comprenen totes aquelles operacions a realitzar dins d'un emplaçament perillós.

#### Límit Inferior d'Explosivitat d'una substància

Concentració mínima que ha d'assolir en l'aire perquè la barreja sigui inflamable o explosiva. És a dir, el límit inferior de l'interval de concentracions de la substància en l'aire, per al qual la barreja és explosiva. Es coneix amb les sigles: L.I.E., L.E.L., L.F.L. o L.I.I. En els equips detectors emprats en AIGÜES DE BARCELONA se sol identificar com: L.E.L. (LEL)

#### Límit Superior d'Explosivitat (LSE)

Concentració màxima de gasos, vapors o boires inflamables en aire per sobre de la qual, la barreja no és inflamable o explosiva. És a dir, el límit superior de l'interval de concentracions de la substància en l'aire, per al qual la barreja és explosiva.

#### Energia Mínima d'Inflamació (EMI)

És la menor energia, en funció de la concentració, a la qual, a partir d'una descàrrega capacitiva, s'inicia l'explosió.

#### Corrent Mínima d'Inflamació (CMI)

Corrent mínima que, en un equip normalitzat que inclou un circuit inductiu, provoca la inflamació d'una barreja explosiva. Aquest paràmetre està lligat a l'EMI, sent la CMI de més fàcil avaluació.

#### Temperatura Mínima d'Inflamació (TMI)

Temperatura mínima, en funció de la concentració, a la qual s'inicia el procés d'inflamació. També es denomina Temperatura d'Ignició.

|                                                                                                              |                   |                                          |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------|--------------|
|  <b>Aigües de Barcelona</b> | <b>INSTRUCCIÓ</b> | <b>TREBALLS EN ATMOSFERES EXPLOSIVES</b> | Rev. Núm. 0  |
|                                                                                                              | Codi: IAB-772     |                                          | Pàg. 2 de 12 |

### Interstici Experimental Màxim de Seguretat (IEMS)

Interstici màxim que és capaç d'impedir tota transmissió de l'explosió, en un equip d'assaig normalitzat, que disposa d'una junta de 12,5 m de longitud. És per tant, una mesura de la sensibilitat a la inflamació per mitjà de gasos calents originats per l'explosió de la mateixa barreja en una altra cambra.

### REQUISITS D'ACCÉS

El personal habilitat per a l'accés a zones classificades ATEX haurà de disposar, com a mínim de:

- 3.2
- ✓ Formació Bàsic ATEX teòric-pràctica acreditada en matèria de Seguretat i Salut Laboral per a desenvolupament activitats en emplaçaments classificats com a zona ATEX. En aquest sentit, els treballadors hauran de poder:
    - Saber identificar els treballs en atmosferes explosives durant el desenvolupament de la seva activitat.
    - Coneixement del *PDT de Treballs en zones ATEX*.
    - Identificar els perills i riscos dels treballs en atmosferes explosives i adoptar les mesures preventives necessàries.
  - ✓ Formació en normes d'actuació en cas d'emergència.

Adicionalment, aquells treballadors que hagin de realitzar treballs d'inspecció o manteniment a zones classificades com a ATEX i intervenir en les verificacions contingudes en el PDT hauran de disposar de:

- ✓ "Formació específica en Inspecció i Manteniment en zones ATEX".

Tots els treballadors han d'estar autoritzats per escrit al FPT-445 *Registre de Treballadors Autoritzats* i constar com a autoritzat al FPT-598 *Treballadors habilitats per a Treballs especials*.

3.3

### CONSIDERACIONS BÀSIQUES

Per a la realització de treballs en emplaçaments perillosos classificats com a zones ATEX s'han de tenir presents les següents mesures preventives i de protecció:

1. QUEDA TERMINANTMENT PROHIBIT EL DESENVOLUPAMENT DE TREBALLS A ZONES ATEX:
  - Per personal no habilitat i autoritzat prèviament per a tal fi segons apartat 3.2.
  - Fent ús d'equips que no siguin compatibles amb zona ATEX.
  - Classificades com a zona 0 o zona 20 fent ús d'eines portàtils que puguin produir guspires, encara que sigui de forma aïllada (com ara tornavisos i claus d'impacte).
  - Sense l'aprovació prèvia del Permís de Treball (PDT) per a treballs a zones ATEX, quan la intervenció:
    - (a) Impliqui accedir a emplaçaments perillosos classificats com a Zona 0 o Zona 20.
    - (b) Inclogui treballs en calent.
    - (c) Afecti els sistemes de seguretat o proteccions dels equips i instal·lacions de l'emplaçament.
    - (d) Suposi un possible increment de la freqüència d'aparició i/o del temps de permanència de l'atmosfera explosiva i, per tant, un canvi de classificació de la zona ATEX a un nivell de risc superior o un increment en les seves dimensions, encara que sigui de forma transitòria.

|                                                                                                              |                   |                                          |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------|--------------|
|  <b>Aigües de Barcelona</b> | <b>INSTRUCCIÓ</b> | <b>TREBALLS EN ATMOSFERES EXPLOSIVES</b> | Rev. Núm. 0  |
|                                                                                                              | Codi: IAB-772     |                                          | Pàg. 3 de 12 |

- (e) Inclogui operacions de muntatge o desmuntatge sobre equips i instal·lacions ubicades, en la seva totalitat o no, a Zona ATEX.
- (f) Requereixi l'ús de qualsevol eina d'acer a Zona 1, quan el risc d'explosió és a causa de la presència de substàncies que pertanyin al grup d'explosió IIC (acetilè, sulfur de carboni, hidrogen) i hidrogen sulfurat, òxid d'etilè, monòxid de carboni.

Aquest permís només és vàlid per un torn de treball. Els treballs no podran iniciar-se si no s'ha eliminat totalment la possibilitat de formació d'atmosfera explosiva i, en conseqüència, l'emplaçament passa a ser NO PERILLÓS, deixant de ser temporalment Zona ATEX.

- En el cas de Zones 21 i 22, quan es doni la presència d'acumulacions de pols a la zona de treball (en un radi de 10 m).
  - En el cas de Zones 1 i 2, quan el LEL superi el 10%.
2. Queda **TERMINANTMENT PROHIBIT FUMAR** a l'interior d'una Zona ATEX i a les seves proximitats.
  3. La presència en el centre de treball d'un recurs preventiu presencial serà necessària quan els riscos puguin veure's agreujats o modificats, en el desenvolupament del procés o l'activitat o bé per la concurrència d'operacions diverses que es desenvolupin successivament o simultàniament i que facin precís el control de la correcta aplicació dels mètodes de treball. Aquesta concurrència serà identificada pel Gestor dels Treballs. Per a tal fi, podrà sol·licitar l'assessorament del Servei de Prevenció.

La presència del recurs preventiu serà sempre obligatòria en el cas que calgui emetre un permís de treball.

### 3.3.1 CARACTERITZACIÓ I CONTROL DEL RISC

Amb l'objecte de reduir el risc que coincideixi una atmosfera explosiva amb una font d'ignició efectiva, així com de reduir les conseqüències, s'han d'aplicar els principis fonamentals de prevenció i protecció contra explosions:

1. **PREVENCIÓ:** prendre mesures per a reduir la probabilitat que apareguin atmosferes explosives i fonts d'ignició, de manera que la probabilitat que coincideixin sigui tan petita com per resultar acceptable.
  - 1.1. Mesures encaminades a **IMPEDIR LA FORMACIÓ D'ATMOSFERES EXPLOSIVES**, com ara: la substitució del material inflamable per altre que no ho sigui, allunyar la concentració de la substància inflamable del rang d'explosivitat, inertitzar l'atmosfera per reduir la concentració en oxigen, mesures de disseny orientades a limitar les possibles fuites, afavorir la dilució d'aquestes, evitar les acumulacions de pols explosius, etc.
  - 1.2. Mesures encaminades a **EVITAR LA IGNICIÓ**, evitant qualsevol possible font d'ignició efectiva quan no es pugui impedir totalment la formació d'atmosfera explosiva:

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>(1) Superfícies calentes (canonades, etc.).</p> <p>No només la mateixa superfície calenta pot actuar com a font d'ignició, sinó que una capa de pols o un sòlid combustible en contacte amb una superfície calenta i inflamada per aquesta, pot actuar també com a font d'ignició d'una atmosfera explosiva. <u>Per tant, la totalitat de les superfícies calentes d'equips i instal·lacions han d'estar convenientment protegides, de manera que les temperatures màximes superficials siguin compatibles amb la classe d'atmosfera potencialment explosiva i d'emplaçament perillós (veure apartat 3.3.2).</u></p> <p>(2) Flames i gasos calents (soldadura, oxicall, etc.).</p> <p>(3) Espurnes d'origen mecànic (esmolat, tall, taladre, treballs mecànics, etc.).</p> | <p>L'equipotencialitat s'aconseguirà pel mètode més adequat: mitjançant la col·locació de trenes de connexió equipotencial, utilitzant acer inoxidable i evitant recobrir amb pintures no conductores, realitzant mesures periòdiques d'equipotencialitat...</p> <p>(7) Llamp.</p> <p>Ha de garantir-se la <u>instal·lació de parallamps i el seu manteniment correcte.</u></p> <p>(8) Ràdio freqüències de 10<sup>4</sup> a 3x10<sup>12</sup> Hz (telefonía, etc.).</p> <p>Igualment, es requereix mesures organitzatives: a zones classificades, <u>no es portarà telefonía, o si es porta, serà ATEX adequada a la zona.</u></p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                              |                   |                                          |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------|--------------|
|  <b>Aigües de Barcelona</b> | <b>INSTRUCCIÓ</b> | <b>TREBALLS EN ATMOSFERES EXPLOSIVES</b> | Rev. Núm. 0  |
|                                                                                                              | Codi: IAB-772     |                                          | Pàg. 4 de 12 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>(4) Material elèctric (espurnes elèctriques i superfícies calentes).</p> <p>La instal·lació i material elèctric sempre haurà de ser <u>compatible amb la classe d'emplaçament perillós (veure apartats 3.3.2 i 3.3.3).</u></p> <p>(5) Corrents elèctriques parasitàries, <u>protecció contra la corrosió catòdica.</u></p> <p>(6) Electricitat estàtica (transport de fluids, etc.).</p> <p>Tots els cossos metàl·lics han d'estar <u>connectats equipotencialment</u>, salvant les possibles discontinuïtats (a causa de plàstics, pintures, greixes, òxids, retractilats, tubs de goma entre canonades i equips, etc.) i <u>garantint la connexió a terra, així com un correcte manteniment d'aquesta i de les connexions.</u></p> | <p>(9) Reaccions químiques, <b>autoignició</b> de polsos (p.e. capes de pols que no són capaces de generar núvols de pols però que poden inflamar-se a causa d'un autoescalfament o de superfícies calentes).</p> <p>Igualment, es requereix mesures organitzatives, com ara una <u>sistemàtica periòdica de neteja</u> que eviti l'acumulació en capa.</p> <p>(10) Ones electromagnètiques de <math>3 \times 10^{11}</math> a <math>3 \times 10^{15}</math> Hz.</p> <p>(11) Radiació ionitzant.</p> <p>(12) Ultrasons.</p> <p>(13) Compensió adiabàtica, ones de xoc.</p> |
| <p>Els aparells, sistemes de protecció, components i eines poden generar per si mateixos varies de les fonts d'ignició citades en el quadre anterior. En aquest sentit, s'entendrà que <b>NO SÓN FONT D'IGNICIÓ EFECTIVA SI</b> es donen les dues condicions següents:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>SÓN COMPATIBLES AMB LA ZONA ATEX on operen.</b> És a dir, compleixen amb els requisits de seguretat requerits per l'emplaçament perillós, donada la seva classificació (veure <b>apartats 3.3.1, 3.3.2 i 3.3.3</b>).</li> <li>▪ <b>SÓN MANTINGUTS ADEQUADAMENT</b>, de manera que les seves característiques i modes de protecció no es veuen alterats.</li> </ul>                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

## 2. PROTECCIÓ: prendre mesures de tipus constructiu orientades a limitar els efectes de les explosions a un nivell acceptable.

En general, es combinaran mesures preventives i de protecció, sempre acompanyades de la requerida informació i formació del personal afectat (veure apartat 3.2).

A més, en determinades situacions es requerirà l'aplicació de mesures organitzatives:

- La **gestió prèvia d'un permís de treball especial (PTE)** per a operar a zones ATEX quan es doni qualsevol de les següents circumstàncies:
  - (a) Si s'ha d'accedir a emplaçaments peril·losos classificats com a Zona 0 o Zona 20.
  - (b) Si s'han d'executar treballs en calent (generadors de fonts d'ignició). En aquest cas s'aplicarà el previst a la instrucció IAB -774 sobre Treballs en calent i el PDT indicat en aquesta instrucció.
  - (c) Si se suposa reduir el nivell de protecció existent. És a dir, l'actuació pot deixar fora de servei o inhabilitar, tot i que sigui temporalment, els sistemes de protecció o els modes de protecció d'aparells, components o instal·lacions.
  - (d) Si pot suposar un augment de la freqüència d'aparició i/o del temps de permanència de l'atmosfera explosiva, amb el consegüent canvi en la classificació de l'emplaçament. Tot això, en incrementar la possibilitat de fuga del material inflamable o augmentar la generació de mescla explosiva, així com deteriorar-se les condicions de ventilació habituals.
  - (e) Si implica operacions de desmuntatge o muntatge sobre equips i instal·lacions ubicades, en la seva totalitat o no, en Zona ATEX.
  - (f) Si requereix l'ús de qualsevol eina d'acer a Zona 1, quan el risc d'explosió és a causa de la presència de substàncies que pertanyen al grup d'explosió IIC (acetilè, sulfur de carboni, hidrogen) i hidrogen sulfurat, òxid d'etilè, monòxid de carboni.

En cap dels casos anteriors els treballs podran iniciar-se si no s'ha eliminat totalment la possibilitat de formació d'atmosfera explosiva. És a dir, l'emplaçament perillós deixi de ser-ho temporalment i per tant es disposi d'un PDT favorable.

Per a tal fi, s'haurà d'aplicar prèviament algunes de les mesures encaminades a eliminar la formació de la mescla explosiva, tals com el buidatge, confinament segur i/o eliminació (ex. cremat) de les substàncies

|                                                                                                              |                   |                                          |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------|--------------|
|  <b>Aigües de Barcelona</b> | <b>INSTRUCCIÓ</b> | <b>TREBALLS EN ATMOSFERES EXPLOSIVES</b> | Rev. Núm. 0  |
|                                                                                                              | Codi: IAB-772     |                                          | Pàg. 5 de 12 |

inflamables, així com la inertització o dilució de la mescla explosiva en els equips i instal·lacions que puguin veure's afectats per la intervenció.

- El desenvolupament d'instruccions específiques per a regular els treballs preparatoris i/o la mateixa intervenció en l'emplaçament perillós, quan la complexitat dels treballs o la coordinació entre els diferents agents ho faci aconsellable.

### CLASSIFICACIÓ DELS EMPLAÇAMENTS PERILLOsos

Pel que fa a les conseqüències d'una explosió, sempre es pot esperar danys de gran envergadura, des d'importants danys materials fins a ferits i morts (conseqüències greus o molt greus).

3.3.2 Per aquesta raó, la consideració dels efectes té una importància secundària en la valoració del risc, havent-se d'avaluar aquest en funció de la probabilitat que es doni l'atmosfera explosiva en conjunció amb fonts d'ignició efectives (inclusiu les ocasionals com a conseqüència d'operacions de manteniment o neteja), donades les propietats de les substàncies inflamables presents.

L'amplitud de les mesures a escometre per a evitar les fonts efectives d'ignició ha de ser tant major com més probabilitat existeixi que es produeixi una atmosfera explosiva.

És per això que, un cop identificats els emplaçaments peril·losos, aquests es classifiquen en zones basant-se en la freqüència d'aparició i el temps de permanència de l'atmosfera explosiva. Per a tal fi, es té en compte les possibles fonts d'escapament i el seu grau, durant el funcionament normal de les instal·lacions i equips. En el quadre següent s'indiquen les diferents Zones possibles:

| Atmosfera potencialment explosiva<br>en forma de núvol de pols |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Atmosfera potencialment explosiva<br>en forma de gas, vapor o boira                                                                                                                                                                                                                                                             |               |
|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>Zona 20</b>                                                 | Aquella àrea de treball en què una <b>atmosfera explosiva</b> en forma de nuvol de pols combustible en l'aire està <b>present de forma permanent, o per un període de temps perllongat, o amb freqüència</b> .                                                                                    | Àrea de treball en què una <b>atmosfera explosiva</b> consistent en una mescla amb aire de substàncies inflamables en forma de gas, vapor o boira està <b>present de manera permanent o per un període de temps perllongat</b> .                                                                                                | <b>Zona 0</b> |
| <b>Zona 21</b>                                                 | Aquella àrea de treball en què <b>és probable la formació ocasional, en condicions normals d'explotació, d'una atmosfera explosiva</b> en forma de núvol de pols combustible a l'aire.                                                                                                            | Àrea de treball en què <b>és probable, en condicions normals d'explotació, la formació ocasional d'una atmosfera explosiva</b> consistent en una mescla amb aire de substàncies inflamables en forma de gas, vapor o boira.                                                                                                     | <b>Zona 1</b> |
| <b>Zona 22</b>                                                 | Aquella Àrea de treball en què <b>no és probable, en condicions normals d'explotació, la formació d'una atmosfera explosiva</b> en forma de núvol de pols combustible a l'aire <b>o en la que, en cas de formar-se, aquesta atmosfera explosiva només roman durant un breu període de temps</b> . | Àrea de treball en què <b>no és probable, en condicions normals d'explotació, la formació ocasional d'una atmosfera explosiva</b> consistent en una mescla amb aire de substàncies inflamables en forma de gas, vapor o boira, <b>i que en cas de formar-se, aquesta atmosfera només roman durant breus períodes de temps</b> . | <b>Zona 2</b> |

A més de per la zona, l'emplaçament perillós es classifica per la "classe de temperatura" de la substància inflamable, tenint en compte la Temperatura d'Ignició d'aquesta o Temperatura Mínima d'Inflamació (TMI), en núvol i en capa en el cas de substàncies en forma de pols.

|                                                                                                              |                   |                                          |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------|--------------|
|  <b>Aigües de Barcelona</b> | <b>INSTRUCCIÓ</b> | <b>TREBALLS EN ATMOSFERES EXPLOSIVES</b> | Rev. Núm. 0  |
|                                                                                                              | Codi: IAB-772     |                                          | Pàg. 6 de 12 |

Així mateix, quan la substància inflamable sigui gasosa es classifiquen en subdivisions (A, B ó C) en funció de l'Energia Mínima d'Inflamació (EMI) o la Corrent Mínima d'Inflamació (CMI) i l'Interstici Experimental Màxim de Seguretat (IEMS), entre els que existeix una certa correlació.

La identificació dels emplaçaments perillosos, la seva classificació a zones ATEX, classe de temperatura i subgrup de substància (quan procedeixi), la determinació de l'extensió de la zona ATEX (límits físics), l'avaluació del risc d'explosió, així com la determinació de les mesures necessàries per al control del risc i de les característiques que han de complir els equips a instal·lar o utilitzar a cada zona, es realitza en el "Document de Protecció contra Explosions".

Tot això, seguint les metodologies fixades per les normes UNE-EN corresponents i la normativa legal d'aplicació.

### **ELECCIÓ DELS APARELLS, SISTEMES DE PROTECCIÓ I COMPONENTS**

La selecció dels aparells, sistemes de protecció i components (en endavant equips) a fer servir o instal·lar en

3.3. Els emplaçaments perillosos, haurà de ser portada a terme pel Cap de Planta/ cap de servei afectat, així com amb l'assessorament del Servei de Prevenció.

Criteris bàsics a seguir:

- Com a norma general, el material elèctric, en la mida del possible, haurà d'estar situat en emplaçaments no perillosos. Quan això no sigui viable, s'ubicarà a la zona que presenti el menor perill.
- Els aparells, sistemes de protecció i components a fer servir en un emplaçament perillós es classifiquen en grups i categories basant-se en el nivell de protecció requerit davant fonts d'ignició i el tipus d'atmosfera explosiva.
- Donada l'activitat desenvolupada a AIGÜES DE BARCELONA, serà suficient amb fer servir equips del Grup II, la categoria dels quals sigui compatible amb la zona en què hagi estat classificat l'emplaçament perillós.
- Quan s'utilitzen aparells, sistemes de protecció i components en un emplaçament perillós, s'ha de verificar que aquests comptin amb un disseny i una construcció apropiada per a la seva utilització. És a dir, han de ser:
  1. Compatibles amb la classificació a zona (zona ATEX) de l'emplaçament perillós on vagin a ser utilitzats.
  2. Compatibles amb la classe de temperatura o la temperatura mínima d'inflamació (TMI) de l'atmosfera explosiva.
  3. Compatibles amb el subgrup o substància corresponent (gasos/vapors inflamables).
  4. Compatibles amb les influències externes i temperatura ambient per a les que han estat fabricats:  
 En tot moment, s'han de respectar totes les indicacions proporcionades pel fabricant i necessàries per garantir el funcionament segur dels aparells, sistemes de protecció i components a fer servir en un emplaçament perillós.  
 L'equip s'ha de seleccionar i instal·lar de tal forma que quedi protegit contra influències externes (com ara químiques, mecàniques, vibració, tèrmiques, elèctriques i humitat) que puguin afectar adversament a la protecció contra l'explosió.
  5. Compatibles amb el nivell de protecció requerit:

Els equips per atmosferes explosives han de disposar d'un nivell de protecció compatible amb la zona en què hagi estat classificat l'emplaçament perillós.

En tot cas, la totalitat dels equips han de disposar de la corresponent Declaració CE de Conformitat, de les instruccions d'ús i manteniment emeses pel fabricant, així com del Marcatge CE i Marcatge ATEX corresponent, que permetin identificar si són o no compatibles.

Finalment, la totalitat dels equips de la instal·lació han d'estar inclosos en el programa de manteniment de la planta, indicant el marcat ATEX i la zona en què es troben ubicats, definint almenys una revisió periòdica dels sistemes de connexió equipotencial i les posades a terra associades, així com dels graus/modes de protecció elèctrics dels equips.

### ÚS D'EINES PORTÀTILS

L'ús d'eines portàtils en emplaçaments perillosos està limitat.

3.3.6 ha de distingir dos tipus d'eines:

- **Tipus (a)** les eines que, durant la seva utilització, no puguin produir més que espurnes aïllades (per exemple tornavisos, claus d'impacte);
- **Tipus (b)** les eines que, durant la seva utilització en treballs de tall o mota, generen un feix d'espurnes.

A la següent taula s'indiquen els criteris a seguir en cada cas, en funció de la zona en què hagi estat classificat l'emplaçament perillós on es pretén fer ús de les eines portàtils:

| Ús d'eines portàtils                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Condicions generals                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | a Zona    | Condicions particulars                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>NO ES PERMETEN EINES QUE PUGUIN PRODUIR ESPURNES</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>0</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>20</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Només es permeten eines d'acer del tipus (a).</b></li> <li>• Només són admissibles les eines del <b>tipus (b)</b> si es pot garantir que no existeix cap atmosfera explosiva en el lloc de treball. El seu ús ha d'estar sotmès a un <b>permís de treball</b>.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>1</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Resta TOTALMENT PROHIBIDA la utilització de qualsevol tipus d'eina d'acer en zona 1</b> si existeix risc d'explosió a causa de la presència de substàncies que pertanyen al grup d'explosió <b>IIC</b> (acetilè, sulfur de carboni, hidrogen) i hidrogen sulfurat, òxid d'etilè, monòxid de carboni, a menys que es garanteixi que no existeix cap atmosfera explosiva en el lloc de treball, mentre es realitzi el treball amb aquestes eines.</li> </ul> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>2</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Es permeten eines d'acer del tipus (a).</b></li> <li>• Només són admissibles les eines del <b>tipus (b)</b> si el lloc de treball està <b>protegit amb pantalles</b> respecte dels emplaçaments de zones 21 i 22, i s'han adoptat les <b>mesures addicionals de protecció</b> següents: <ul style="list-style-type: none"> <li>- S'han retirat els dipòsits de pols del lloc de treball o,</li> <li>- el lloc de treball es manté suficientment humit per tal que cap pols es pugui dispersar en l'aire i no es pugui desenvolupar cap procés de foc latent.</li> </ul> </li> </ul> <p>El seu ús ha d'estar sotmès a un <b>permís de treball</b>.</p> | <b>21</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durant la mòlta o el tall a <b>zones 21 i 22</b>, o en la proximitat d'aquestes, s'han de tenir en compte que les espurnes produïdes es poden projectar a grans distàncies i provocar la generació de partícules incandescentes. Per aquesta raó, la resta d'emplaçaments al voltant del lloc de treball haurien d'estar inclosos també en les mesures de protecció esmentades.</li> </ul>                                                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>22</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

S'ha de tenir en compte particularment la posada en terra quan s'introdueixen peces metàl·liques en els equips i evitar impactes entre acer i aliatge lleugers.

|                                                                                                              |                   |                                          |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------|--------------|
|  <b>Aigües de Barcelona</b> | <b>INSTRUCCIÓ</b> | <b>TREBALLS EN ATMOSFERES EXPLOSIVES</b> | Rev. Núm. 0  |
|                                                                                                              | Codi: IAB-772     |                                          | Pàg. 8 de 12 |

## PREVI A L'INICI DE LES TAQUES

El **Gestor dels Treballs** ha d'**avaluar** si es tracta d'una intervenció que requereixi la gestió prèvia d'un PDT.

Així mateix, quan el grau de coordinació o complexitat ho requereixi, el Gestor dels Treballs sol·licitarà al Servei de Prevenció que valori la necessitat de desenvolupar una instrucció específica que reguli les operacions a 3.4 executar, amb l'objecte de deixar i mantenir l'emplaçament perillós en condicions segures d'operació.

### En els casos en què Si es requereix PDT

1. **Aplicar** les mesures necessàries per tal d'assegurar que s'ha eliminat totalment la possibilitat de formació d'atmosfera explosiva i, en conseqüència, l'emplaçament deixa de ser temporalment Zona ATEX. Per a tal fi, buidar, netejar, purgar, inertitzar i consignar:

- En cas necessari, l'Emissor del PDT haurà de coordinar-se amb el Gestor dels Treballs de la unitat d'explotació afectada (Planta, Estació de bombament o Col·lector), amb l'objecte d'identificar i executar les accions requerides per:
  - **Buidar, netejar, purgar equips i instal·lacions**, segons el cas, amb l'objecte d'eliminar els productes inflamables de la zona ATEX on s'ha d'intervenir;
  - **Confinar de forma segura i/o eliminar (ex. cremat a la torxa) de les substàncies inflamables**,
  - **Inertitzar**, amb l'objecte d'acabar d'escombrar o aïllar els productes inflamables, evitant la formació de la mescla explosiva. La inertització mitjançant gasos inerts es basa en la reducció de la concentració d'oxigen, de manera que l'atmosfera ja no sigui explosiva;
  - **Consignar** equips, instal·lacions i recinte, amb l'objecte d'evitar l'entrada accidental de productes inflamables o formació de mescla explosiva, així com la posada en marxa accidental d'elements mòbils. LA CONSIGNACIÓ S'HA DE REALITZAR/VERIFICAR "IN SITU" INDEPENDENTMENT DE LA UTILITZACIÓ DE SISTEMES DE CONTROL REMOT.

Tot això, informant sobre la localització de l'Àrea afectada, la data i l'hora prevista de realització dels treballs, així com sobre la durada d'aquests.

- Un cop adoptades les mesures de consignació necessàries per part de la Sala de Control, en el seu cas, amb la intervenció directa del Dep. de Manteniment afectat (Mecànic i/o Elèctric), el **Gestor del PDT** podrà iniciar l'emplenament del PDT.

En els casos en què el Gestor del PDT no coincideixi amb el Gestor dels Treballs, aquest últim haurà de col·laborar activament amb el primer.

- **LA CONSIGNACIÓ HAURÀ DE MANTENIR-SE DES DE L'INICI DELS TREBALLS FINS A LA SEVA FINALITZACIÓ.** És per això que, la sala de Control, així com la resta de Rbles. afectats en el procés de consignació, mantindran les mesures de consignació fins que no se'ls comuniqui la finalització dels treballs pel **Gestor del PDT** (o la persona en què aquest hagi delegat).

2. Assegurar l'Àrea de treball:

- S'abalisarà convenientment el punt d'intervenció (obligatori en cas de trànsit de persones i/o vehicles).

3. **Generar el permís de treball especial (PDT)**

|                                                                                                              |                   |                                          |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------|--------------|
|  <b>Aigües de Barcelona</b> | <b>INSTRUCCIÓ</b> | <b>TREBALLS EN ATMOSFERES EXPLOSIVES</b> | Rev. Núm. 0  |
|                                                                                                              | Codi: IAB-772     |                                          | Pàg. 9 de 12 |

Es completarà un cop realitzat,

- El buidatge, neteja, purga i inertització, segons procedeixi;
- La consignació del punt d'intervenció i Àrea de treball;
- Assegurada l'Àrea de treball;
- Fet l'acopi d'equips de seguretat;
- Avaluada l'atmosfera interior (explosivitat), si es tracta de zones 0, 1 o 2;
- En el cas **treballs en calent**, l'aplicació de les mesures preventives i de protecció addicionals que fixa la *IAB-774 Treballs en calent*, les quals es verificaran en el propi PTE per a treballs a zones ATEX.
- En cas que el Gestor del PDT detectés qualsevol anomalia al complimentar el permís de treball, haurà de donar avís al personal Gestor dels treballs per a determinar l'acció a desenvolupar.
- Cada PDT serà vàlid únicament per al període especificat en l'autorització i, com a màxim, durant un torn de treball d'una jornada laboral, amb la finalitat d'evitar incidents per incorporacions de personal que pot desconèixer l'estat dels treballs en curs. Si durant el transcurs del treball canviessin de forma substancial les condicions del mateix o de les instal·lacions intervingudes, o bé la durada dels treballs fos superior a la prevista, s'haurà de renovar el PDT.
- Quan es requereixi la presència del “**recurs preventiu**”:
- Si participa en el treball personal propi d'AIGÜES DE BARCELONA, per defecte actuarà com a recurs preventiu el propi Gestor del PDT o la persona que ell designi.
- En tot cas, si participa personal extern, les contractes participants hauran de disposar del seu propi recurs preventiu presencial. Aquest haurà d'identificar-se i signar el PDT de treballs a zona ATEX (Personal encarregat de l'execució) un cop completat satisfactòriament pel Gestor d'aquest.

No obstant això, no haver-se anticipat pel Gestor dels Treballs la necessitat d'un recurs preventiu presencial, si el Gestor del PDT considera que es donen les condicions que el fan necessari ho exigirà. En tot cas, sempre podrà sol·licitar l'assessorament del Servei de Prevenció.

#### **En els casos en què NO es requereix de PDT**

1. Verificar que la totalitat d'equips de treball a fer siguin compatibles amb la Zona ATEX, així com el seu correcte estat de conservació posant especial èmfasi en la integritat dels modes de protecció que incorporen.
2. Verificar que els equips de protecció individual i vestimenta a fer servir són compatibles amb l'emplaçament perillós (zona ATEX).
3. Verificar que s'han retirat els dipòsits de pols del lloc de treball (en els casos d'emplaçaments classificats com a Zona 21 o 22).
4. Encara que els emplaçaments disposin de detector fix, és **OBLIGATORI disposar d'un detector de gasos portàtil** (que mesuri l'explosivitat) calibrat i amb la bateria carregada.

#### **DURANT EL DESENVOLUPAMENT DE LES FEINES**

##### **En els casos en què Si es requereix PDT**

1. **Mantenir** les condicions que fan que l'emplaçament quedi desclassificat com a Zona ATEX temporalment.

##### **En els casos en què NO es requereix de PDT**

1. Donat que es manté la classificació de l'emplaçament com a perillós (zona ATEX):

|                                                                                                              |                   |                                          |               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------|---------------|
|  <b>Aigües de Barcelona</b> | <b>INSTRUCCIÓ</b> | <b>TREBALLS EN ATMOSFERES EXPLOSIVES</b> | Rev. Núm. 0   |
|                                                                                                              | Codi: IAB-772     |                                          | Pàg. 10 de 12 |

- Fer ús en tot moment d'equips de treball, equips de protecció individual, peces de vestir i eines compatibles amb la Zona ATEX;
- No alterar les proteccions d'aquests equips.
- En el cas de **Zona 21 i Zona 22**, garantir que es manté net el lloc de treball de possibles acumulacions de pols.
- En el cas de **Zona 1 i Zona 2**, garantir l'avaluació continuada de l'atmosfera:
  - Haurà de mantenir-se a la zona de treball un detector de gasos (fix o portàtil) per a comprovar constantment els nivells d'explosivitat. Aquest detector es mantindrà sempre junt amb el punt d'intervenció i situat de manera que el treballador pugui sentir/veure l'alarma en cas d'activar-se.
  - Els **detectors de gasos portàtils** hauran de disposar d'alarma òptica i acústica, la qual es dispararà quan s'assoleixin els límits següents:

Explosivitat: LEL > 5% LIE<sub>CH4</sub>

## CONTROL FINAL

### 3.6 En els casos en què SI es requereix de PDT

Un cop finalitzats els treballs el Gestor del PDT o, en la seva absència, el Gestor dels Treballs verificarà que els aparells, sistemes de protecció i components associats a la zona ATEX no s'han vist alterats, mantenint les característiques de seguretat i compatibilitat amb la classificació de l'emplaçament perillós.

Si la intervenció ha inclòs **treballs en calent** a la zona ATEX, a més de l'indicat en el paràgraf anterior, el Gestor dels Treballs o operari en qui delegui verificarà que no es mantenen focus de calor a l'Àrea de treball, així com en les adjacents (inclosa la planta superior, inferior i el costat oposat de parets limítrofes) que poguessin haver-se vist assolides per la generació de calor o les espurnes. Aquest control s'ha de mantenir fins 30 minuts després de la conclusió dels treballs.

En tot cas, ambdós controls s'han de realitzar abans que es tornin a donar les circumstàncies d'operació que fan que l'emplaçament sigui perillós (zona ATEX) i ser finalment validats pel Gestor del PDT o, en la seva absència, pel Gestor dels Treballs. D'això, en deixaran constància expressa firmant a l'apartat corresponent del **PDT** (supervisor).

### 3.7

El **PDT** no es considerarà tancat fins que quedi constatada aquesta verificació final.

## ACTUACIÓ EN CAS D'EMERGÈNCIA

- En cas d'EMERGÈNCIA (si s'activa l'alarma d'explosivitat o s'exhaureixen les bateries dels detectors o es detecten anomalies en el seu funcionament), aturar immediatament les tasques, abandonar l'àrea de treball i activar els protocols d'emergència.
- En cas que les condicions climatològiques siguin adverses i impedeixin el desenvolupament segur de les tasques, l'actuació es posposarà fins a nova ordre.

## EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL

La totalitat dels equips de protecció individual (EPI) hauran de complir amb les especificacions tècniques, d'ús i de manteniment que estableix el procediment PAB-094 de Gestió d'EPIs (o documents afins), així com estar homologats pel SPRL.

3.8 Els EPIs hauran de ser emprats tant pel treballador que realitza les feines com pel seu ajudant si es dona el cas.

En qualsevol cas, la totalitat d'equips de treball a utilitzar en una zona classificada ATEX hauran de ser compatibles amb la classificació de la zona. La roba de treball també haurà de ser antideflagrant quan es tracti d'una zona classificada 0/20, així com en els casos en què la classificació de la zona sigui una altra però motivat per la intervenció sobre aquesta pugui temporalment passar a ser 0/20.

A la següent taula s'indiquen els criteris a seguir a cada cas, en funció de la zona en què hagi estat classificat l'emplaçament perillós on es pretengui fer ús dels equips de protecció individual:

| A zona | Tipus d'EPI                                                    | Nivell de protecció davant fonts d'ignició requerit |
|--------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 0      | OBLIGATORI TOTS els EPI antiestàtics                           | Molt alt                                            |
| 20     |                                                                |                                                     |
| 1      | OBLIGATORI calçat i roba antiestàtics                          | Alt                                                 |
| 21     |                                                                |                                                     |
| 2      | OBLIGATORI calçat antiestàtic<br>RECOMENABLE roba antiestàtica | Normal                                              |
| 22     |                                                                |                                                     |

Per tant, per defecte, els treballadors que circulin per zona classificada han d'utilitzar calçat de seguretat antiestàtic.

### Regles que Salven aplicables a treballs en Atmosferes Explosives



Abans de realitzar treballs en calent m'asseguro que no hi ha risc d'incendi o explosió

## 4 INFORMACIÓ COMPLEMENTÀRIA

- PAB-101 Mesures sobre riscos especials
- IAB- 774 Treballs en Calent
- FPT-611 Permís de Treball en Atmosferes Explosives
- FPT-613 Permís de Treballs en calent
- FPT-598 Treballadors habilitats per a Treballs especials
- FPT-060 Registre treballadors amb presència assignable
- DR-264 Prevenció de Riscos Laborals en Treballs en Solitari
- IAB-529 - Consignació d'equips de treball.

|                                                                                                              |                   |                                          |               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------|---------------|
|  <b>Aigües de Barcelona</b> | <b>INSTRUCCIÓ</b> | <b>TREBALLS EN ATMOSFERES EXPLOSIVES</b> | Rev. Núm. 0   |
|                                                                                                              | Codi: IAB-772     |                                          | Pàg. 12 de 12 |

- Guies i Notes Tècniques de Prevenció editades per l'Institut Nacional de Seguretat i Higiene en el Treball (INSHT).
- "Límits d'exposició professional per a Agents Químics", publicats per l'Institut Nacional de Seguretat i Higiene en el Treball (INSHT).

**ANNEX N. 3. – FPT-059 PERMÍS TREBALL ESPECIALS EN ESPAIS CONFINATS**

|                                                                                                              |               |                                                    |             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------------------------------------------|-------------|
|  <b>Aigües de Barcelona</b> | <b>FORMAT</b> | <b>PERMÍS TREBALL ESPECIAL EN ESPAIS CONFINATS</b> | Rev. Nº 4   |
|                                                                                                              | Codi: FPT-059 |                                                    | Pàg. 1 de 2 |

### INFORMACIÓ TREBALLS

|                                        |               |                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ORDRE TREBALL Nº:                      | DATA EMISSIÓ: | <b>AUTORITZACIÓ VÀLIDA NOMÉS PER DATA I HORA ASSENYALADES, MÀXIM UNA JORNADA</b><br>Horari aproximat d'inici i fi dels treballs<br><div>  </div> |
| LOCALITZACIÓ DEL TREBALL (adreça)      | / / 20        |                                                                                                                                                                                                                                     |
| INSTAL·LACIÓ (identificació detallada) | HORA D'INICI: | De a hores                                                                                                                                                                                                                          |
|                                        |               | DESCRIPCIÓ DEL TREBALL                                                                                                                                                                                                              |

### IDENTIFICACIÓ DE ROLS

|                                                                                                                                          |                                                             |                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| EMISSOR DEL PDT (pot coincidir amb el Recurs Preventiu en treballs propis; Sempre AB)                                                    | PERSONAL AUTORITZAT A EXECUTAR ELS TREBALLS (nom i cognoms) | EMPRESA (omplir només en cas empresa externa) |
| DESTINATARI DEL PDT (només en cas de treballs subcontractats a empresa externa. En cas de treballs propis AB són el personal autoritzat) | -                                                           |                                               |
|                                                                                                                                          | -                                                           |                                               |
| RECURS PREVENTIU (TREBALLADOR AMB PRESENCIA ASSIGNABLE)<br>(pot coincidir amb l'Emissor dels PDT en treballs propis)                     | -                                                           |                                               |
|                                                                                                                                          | -                                                           |                                               |

### COMPROVACIONS PRÈVIES ALS TREBALLS

| CONTROL ATMOSFERA INTERIOR (GASOS) I VENTILACIÓ    |                              | SI                       | NO                       |                                                                                                                    | SI | N/A                   |                          |                          |
|----------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----------------------|--------------------------|--------------------------|
| → El detector està revisat i amb bateria carregada | <input type="checkbox"/>     |                          |                          | Ref. Detector                                                                                                      |    | Data darrera revisió: |                          |                          |
| ▪ Explosivitat (CH <sub>4</sub> ) < 10% LEL        | [ Valor mesurat: _____ % ]   | <input type="checkbox"/> |                          | Es requereix ventilació forçada? (aportació aire net)                                                              |    |                       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ▪ [O <sub>2</sub> ] < 22%?                         | [ Valor mesurat _____ % ]    | <input type="checkbox"/> |                          | ↓                                                                                                                  |    |                       |                          |                          |
| ▪ [O <sub>2</sub> ] > 19,5%?                       | [ Valor mesurat: _____ % ]   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> NA SI PUC ASSEGURAR UNA ATMOSFERA CONTROLADA:                                             |    |                       |                          |                          |
| ▪ [H <sub>2</sub> S] < 5 ppm?                      | [ Valor mesurat: _____ ppm ] | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Es disposa d'equip de respiració semi autònom o autònom revisat anualment? (utilització obligatòria per a accedir) |    |                       | <input type="checkbox"/> |                          |
| ▪ [CO] < 25 ppm?                                   | [ Valor mesurat: _____ ppm ] | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Ref. Equip                                                                                                         |    | Data darrera revisió: |                          |                          |

| ZONA DE TREBALL SEGURA                                                                                                                                   | <input type="checkbox"/> N/A (espai no inundable) | SI                       | N/A | ASSEGURAR ACCÉS I EVACUACIÓ                                                                                    | SI                       | N/A |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----|
| → Instal·lació buida                                                                                                                                     | <input type="checkbox"/>                          | <input type="checkbox"/> |     | → Comprovats i no obstaculitzats els accessos d'entrada i sortida                                              | <input type="checkbox"/> |     |
| → Canonades buides i purgades                                                                                                                            | <input type="checkbox"/>                          | <input type="checkbox"/> |     | → Superfície de treball estable                                                                                | <input type="checkbox"/> |     |
| → Instal·lacions i màquines amb elements mòbils aturades i desconnectades elèctricament                                                                  | <input type="checkbox"/>                          | <input type="checkbox"/> |     | → Àrea de treball protegida i senyalitzada. Indicar mitjans utilitzats ( <i>tanques, cintes, cons, cotxe</i> ) | <input type="checkbox"/> |     |
| → S'ha procedit a la consignació (LOTOC) del recinte (o, en cas de no ser possible, s'ha protegit adequadament l'àrea on es desenvoluparan els treballs) | <input type="checkbox"/>                          | <input type="checkbox"/> |     | → Mitjans d'accés i evacuació en bon estat                                                                     | <input type="checkbox"/> |     |

| PDT ADDICIONAL I ALTRES MESURES                                                                                     | SI                       | N/A                      | ACCÉS VERTICAL                                                                                                                           | <input type="checkbox"/> N/A (profunditat <2m o accés horitzontal) | SI                       | NO |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------|----|
| → Es requereix un PDT per a treballs especials addicionals: calent, ATEX, reparació de junta interior (especificar) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Arnés de seguretat homologat per EECC + <div>  </div> |                                                                    |                          |    |
| Altres mesures preventives (especificar)                                                                            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | → Trípod / Braç recuperador / Punt ancoratge                                                                                             | <input type="checkbox"/>                                           | <input type="checkbox"/> |    |
|                                                                                                                     |                          |                          | → Sistema anticaigudes retràctil                                                                                                         | <input type="checkbox"/>                                           | <input type="checkbox"/> |    |
|                                                                                                                     |                          |                          | → Sistema anticaigudes retràctil + recuperador                                                                                           | <input type="checkbox"/>                                           | <input type="checkbox"/> |    |
|                                                                                                                     |                          |                          | → Cistella/Cadira homologada (CE) per a persones i Equip auxiliar per a manipular-la                                                     | <input type="checkbox"/>                                           | <input type="checkbox"/> |    |
|                                                                                                                     |                          |                          | → Carril fix vertical + carro mòbil                                                                                                      | <input type="checkbox"/>                                           | <input type="checkbox"/> |    |
|                                                                                                                     |                          |                          | → Eslinga doble ganxo (casos excepcionals)                                                                                               | <input type="checkbox"/>                                           | <input type="checkbox"/> |    |



## ÚS D'EQUIPS DE PROTECCIÓ I EQUIPS AUXILIARS

| PERSONAL QUE ACCEDEIX A L'EC: SEMPRE                                                                                                     |                                            | SI                       | N/A                      | PERSONAL QUE ACCEDEIX A L'EC: EN FUNCIÓ DELS CASOS                                                                                                         |  | SI                       | N/A                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------|--------------------------|
| <b>Nom i cognoms:</b>                                                                                                                    |                                            |                          |                          |                                                                                                                                                            |  |                          |                          |
| → Detector portàtil Multigas (H <sub>2</sub> S, O <sub>2</sub> , CO i explosivitat) (calibrat i amb bateria carregada)                   |                                            | <input type="checkbox"/> |                          | → Alot frontal / Llanterna portàtil / Font d'il·luminació (segons les condicions d'il·luminació).                                                          |  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| → Calçat de seguretat(S3) / Botes (S5) d'aigua o de pescador (en funció del nivell d'aigua o fangs)                                      |                                            | <input type="checkbox"/> |                          | → Equip de respiració semi autònom o autònom.                                                                                                              |  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| → Casc de seguretat amb barballera                                                                                                       |                                            | <input type="checkbox"/> |                          | → Equip d'escapament (obligatori per qualsevol EECC de Sanejament i a TOTES les Galeries classificades com EECC)                                           |  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| → Arnès de seguretat                                                                                                                     | Data darrera revisió: <input type="text"/> | <input type="checkbox"/> |                          | → Impulsió d'aire.                                                                                                                                         |  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| → Guants de protecció                                                                                                                    |                                            | <input type="checkbox"/> |                          | → Sistema d'extracció localitzada.                                                                                                                         |  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <b>PERSONAL VIGILANT SUPERFÍCIE</b>                                                                                                      |                                            | SI                       |                          | → Vestit, botes i guants antiàcid (en cas d'haver d'entrar amb equip de respiració semi o autònom degut a elevats nivells de H <sub>2</sub> S).            |  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <b>Nom i cognoms:</b>                                                                                                                    |                                            |                          |                          |                                                                                                                                                            |  |                          |                          |
| → Calçat de seguretat(S3) / Botes (S5) d'aigua o de pescador (en funció del nivell d'aigua o fangs)                                      |                                            | <input type="checkbox"/> |                          | → Màscara per protecció davant fums de soldadura o oxitall (excepte si es disposa d'extracció localitzada o faci ús d'equip de respiració semi o autònom). |  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| → Casc de seguretat amb barballera                                                                                                       |                                            | <input type="checkbox"/> |                          | → Ús d'equips i mitjans auxiliars amb alimentació de seguretat en presència d'aigua (12V) i en ambients humits (24V).                                      |  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| → Arnès de seguretat                                                                                                                     | Data darrera revisió: <input type="text"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | → Ús d'equips i mitjans elèctrics amb separador de circuits (si es treballa amb tensions superiors a les de seguretat).                                    |  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| → Guants de protecció                                                                                                                    |                                            | <input type="checkbox"/> |                          | → Protecció davant risc d'esquixades (pantalla o ulleres).                                                                                                 |  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| → Sistema de comunicació mòbil amb bateria carregada i cobertura, per a trucades d'emergència                                            |                                            | <input type="checkbox"/> |                          | → Roba impermeable (vestit tipus TYVEK) en cas de risc d'esquixades.                                                                                       |  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| → Sistema de comunicació permanent amb personal que accedeix (obligatori si no es garanteix contacte visual permanent)                   |                                            | <input type="checkbox"/> |                          | → Barra de nivell (per a verificar el nivell d'aigua o fang en sanejament).                                                                                |  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| → Armilla/roba d'alta visibilitat ( <b>obligatori</b> en zones de trànsit de vehicles)                                                   |                                            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Altres mesures preventives (especificar):                                                                                                                  |  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| → Equip de respiració semi o autònom (obligatori en caso d'haver d'accedir per a rescament)                                              |                                            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                                                                                                                                                            |  |                          |                          |
| → Dipòsit amb aigua potable i sabons antisèptics (obligatori per a treballs de Sanejament en aquelles instal·lacions que no en disposin) |                                            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                                                                                                                                                            |  |                          |                          |
| → Farmaciola (Portàtil obligatòria en el cas de feines fora de les instal·lacions fixes)                                                 |                                            | <input type="checkbox"/> |                          |                                                                                                                                                            |  |                          |                          |

## AUTORITZACIÓ DELS TREBALLS

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>(1) EMISSOR DEL PDT</b><br><br>Inspeccionada personalment l'àrea de treball i equips objecte d'intervenció i comprovat el compliment dels requeriments indicats, s'han efectuat correctament els treballs preparatoris indicats.<br><b>*Aquest rol pot coincidir amb el RECURS PREVENTIU-TREBALLADOR AMB PRESENCIA ASSIGNABLE</b><br><br><input type="checkbox"/> <i>Designo Suplent d'Emissor PDT (només en cas d'absentar-se del lloc de treball i no poder tancar el PDT)</i><br><br><br><b>Nom i Cognoms:</b><br><br>Signatura |  | <b>(2) DESTINATARI DEL PDT</b><br><br>Assabentat i entès el procediment de treball i els riscos de l'activitat i la zona, ha pres les mesures de seguretat necessàries i les ha comprovat juntament amb els responsables sota signants, informant als seus treballadors correctament.<br><br><b>*Només omplir pel contractista en treballs subcontractats</b><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><b>Nom i Cognoms:</b><br><br>Signatura |  | <b>(3) RECURS PREVENTIU (TREBALLADOR AMB PRESENCIA ASSIGNABLE)</b><br><br>Verifica les condicions de seguretat establertes segons el PDT i vigila l'aplicació correcta dels mètodes de treball en tot moment (presència assignada obligada mentre durin els treballs).<br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><b>Nom i Cognoms:</b><br><br>Signatura |  |
| <b>(4) TREBALLADORS AUTORIZATS A EXECUTAR LA FEINA (tots els implicats)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
| <b>HORA INICI DELS TREBALLS:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
| <b>Informat i entès el procediment/ instrucció de treball, els riscos, els equips a utilitzar i les mesures de seguretat a aplicar, em comprometo a seguir les condicions d'aquest PDT.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
| Signatura i Nom:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Signatura i Nom:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  | Signatura i Nom:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |

## FINALITZACIÓ DELS TREBALLS (tancament del PDT)

|                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                  |                                                                                                                                                                                                       |                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Realització dels treballs:</b>                                                                                                                                                                                                                | <input type="checkbox"/> <b>SI</b>               | (*) Finalitzats els treballs i un cop comprovada la neteja de la zona de treball i assegurat que no existeixen riscos afegits derivats de la realització del treball                                  | <b>Hora de finalització dels treballs(*):</b> _____ h                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                  | <input type="checkbox"/> <b>NO (especificar)</b> | <input type="checkbox"/> Carvis condicions de seguretat <input type="checkbox"/> Urgències<br><input type="checkbox"/> Motius organitzatius <input type="checkbox"/> Canvi condicions climatològiques | <input type="checkbox"/> Altres (especificar): _____                                 |
| <b>(1) Signatura i Nom (EMISSOR DEL PDT o Suplent de l'Emissor del PDT)</b>                                                                                                                                                                      |                                                  | <b>(2) Signatura i Nom (DESTINATARI DEL PDT)</b>                                                                                                                                                      | <b>(3) Signatura i Nom (RECURS PREVENTIU (TREBALLADOR AMB PRESENCIA ASSIGNABLE))</b> |
| <b>OBSERVACIONS:</b><br><input type="checkbox"/> Es deixen de complir (abans o durant les feines) alguns dels requeriments indicats. En aquest cas, s'interrompren els treballs i es posarà en coneixement de l'emissor de PDT (indicar motius): |                                                  |                                                                                                                                                                                                       |                                                                                      |
| <h1 style="margin: 0;">TELÈFON D'EMERGÈNCIA 112</h1>                                                                                                                                                                                             |                                                  |                                                                                                                                                                                                       |                                                                                      |

**ANNEX N. 4. – UBICACIONS DE LES ARQUETES**

| ARQUETA         | X        | Y       |
|-----------------|----------|---------|
| R-PT-06-ARD-01  | 41.31415 | 2.12043 |
| R-PT-06-ARD-02  | 41.31569 | 2.11912 |
| R-PT-06-ARV-03  | 41.31521 | 2.11497 |
| R-PT-06-ARD-04  | 41.3144  | 2.11564 |
| R-PT-06-ARV-05  | 41.31314 | 2.11629 |
| R-PT-06-ARS-06  | 41.31265 | 2.11625 |
| R-PT-06-ARS-07  | 41.31262 | 2.11598 |
| R-PT-06-ARQ-08  | 41.31259 | 2.11594 |
| R-PT-06-ARD-09  | 41.3117  | 2.1148  |
| R-PT-06-ARV-10  | 41.31044 | 2.11346 |
| R-PT-06-ARD-11  | 41.30971 | 2.11269 |
| R-PT-06-ARV-12  | 41.30877 | 2.11173 |
| R-PT-06-ARD-13  | 41.30848 | 2.11146 |
| R-PT-06-ARD-15  | 41.30646 | 2.10935 |
| R-PT-06-ARV-16  | 41.30458 | 2.10773 |
| R-PT-06-ARD-17  | 41.30364 | 2.10686 |
| R-PT-06-ARV-(A) | 41.30666 | 2.12998 |
| R-PT-06-ARV-(J) | 41.31493 | 2.11978 |
| R-PT-06-ARV-(C) | 41.30837 | 2.12783 |
| R-PT-06-ARV-(I) | 41.31346 | 2.12122 |
| R-PT-06-ARV-(K) | 41.31637 | 2.11871 |
| R-PT-06-ARD-(B) | 41.30768 | 2.12862 |
| R-PT-06-ARD-(D) | 41.309   | 2.12695 |
| R-PT-06-ARD-(F) | 41.31032 | 2.12526 |
| R-PT-06-ARV-(G) | 41.3114  | 2.12392 |
| R-PT-06-ARD-(H) | 41.31272 | 2.12205 |
| R-PT-06-ARV-(E) | 41.30969 | 2.12615 |

## **ANNEX N. 5. – REPORTATGE FOTOGRÀFIC DE L'INTERIOR DE LES ARQUETES**

### **NOTA INFORMATIVA:**

L'Annex N. 5 sobre el reportatge fotogràfic de l'interior de les arquetes, s'haurà de sol·licitar a través de la bústia de Contractació ([contractacioab@aiguesdebarcelona.cat](mailto:contractacioab@aiguesdebarcelona.cat))