

Requisits mínims dels informes
d'Investigació preliminar de la qualitat del subsòl

Comissió Tècnica de Medi Ambient
II-lustre Col·legi Oficial de Geòlegs
Delegació de Catalunya
Maig 2016

INTRODUCCIÓ I OBJECTIU.

La Comissió Tècnica de Medi Ambient de l'Il·lustre Col·legi Oficial de Geòlegs, Delegació de Catalunya, ha estat treballant en la elaboració de la guia de continguts mínims d'una investigació i informe preliminar de la qualitat del subsòl, entès com a zona no saturada i zona saturada.

Els objectius de la guia que es presenta són els següents:

- Establir una sèrie de criteris tècnics mínims per tal de definir les línies generals d'actuació per tal d'abordar una investigació preliminar de la qualitat del subsòl.
- Definir els aspectes rellevants en una investigació preliminar del subsòl per tal de què els interlocutors (administracions, consultors, clients, altres..) inclosos en el procés de gestió d'un episodi de contaminació puguin avaluar la idoneïtat de les actuacions a realitzar.
- Es tracta en definitiva de definir un contingut estandaritzat i homogeni, que cal considerar sempre com a contingut mínim.

ORGANITZACIÓ DEL DOCUMENT.

El document que es presenta està estructurat en tres blocs:

Bloc 1. Contingut mínim del informe preliminar / Estudi base.

Aquest Bloc es basa en el document "Orientaciones de la Comisión Europea sobre el informe de la situación de partida en el marco del artículo 22, apartado 2, de la Directiva 2010/75/UE, sobre las emisiones industriales" que correspon a la Comunicació de la Comissió Europea de data 6 de maig de 2015. Amb aquestes pautes i criteris d'actuació se consegueix homogeneïtzar el contingut dels informes d'investigació de la qualitat del sòl dels emplaçaments potencialment contaminats,

Concretament el seu apartat 5 indica les etapes de elaboració d'un informe de la situació de partida. Aquesta relació d'etapes a cobrir és perfectament vàlida per qualsevol emplaçament a investigar, independentment de l'exigència de tramitació.

Bloc 2. Contingut mínim d'una investigació

Per tal de donar compliment a la caracterització de l'afecció, és a dir, tipus, extensió i magnitud de la contaminació, s'han definit unes pautes que ha de

complir una investigació del subsòl per considerar-se adequada. En aquest sentit, s'han definit els següents aspectes:

- Nombre mínim de punts d'investigació.
- Profunditat de la investigació.
- Nombre de piezòmetres a instal·lar.
- Nombre de mostres de sòls i aigües subterrànies.
- Paràmetres a analitzar.

Bloc 3. Supervisió de les actuacions.

Com a garantia de qualitat del conjunt d'actuacions realitzades es considera necessari que un responsable tècnic amb formació tècnica, coneixements específics i experiència contrastada realitzi la planificació i la supervisió dels treballs de camp i la redacció de la memòria.

Els tècnics que executin els treballs d'investigació hauran de tenir un grau suficient de competència professional.

Bloc 4. Normativa i guies tècniques.

Per tal de garantir la representativitat de les actuacions a executar en el bloc 2, s'han de seguir un conjunt de bones pràctiques i metodologies de treball.

No obstant això, no existeix una normativa específica que defineixi un protocol d'actuació per cadascuna de les feines indicades en el bloc 2. En aquest sentit i per mirar d'homogeneïtzar protocols d'actuació, s'han incorporat un conjunt de guies tècniques que han estat elaborades per organismes i entitats de prestigi que permeten donar resposta a cadascuna de les actuacions descrites a l'apartat 2.

El recull de criteris tècnics, protocols i metodologies que s'acompanyen s'han de prendre com a recomanacions de bones pràctiques de les administracions actuants. Complementàriament quan la realitat de l'emplaçament ho recomani, es poden utilitzar o seguir altres criteris emesos per altres organismes de reconegut prestigi en el camp de la caracterització del subsòl.

DEFINICIONS.

- a. ZONA DE RISC POTENCIAL (zona potencial): Àrea en la qual no hi ha o no hi havia ubicat un procés, activitat o instal·lació que, per les seves característiques, per la seva gestió, per les matèries primeres, intermèdies o finals utilitzades o pels residus generats, existeixen indicis raonables de la presència de contaminants al subsòl.

Les zones de risc potencial són (llista no exhaustiva):

- Zones en les quals s'hagin implantat instal·lacions o processos productius que utilitzin compostos contaminants.
 - Zones a on s'ubiquen o s'han ubicat tancs d'emmagatzematge subterrani de combustibles, productes químics o residus no inerts.
 - Pous, dipòsits o basses d'acumulació, infiltració, registre, etc.
 - Zones a on s'hagin emmagatzemat o transvasat combustibles, productes químics o residus no inerts.
 - Zones a on s'hagin produït fuites de combustibles o de productes químics o de residus no inerts.
 - Zones sense pavimentar o amb la pavimentació deteriorada que han suportat substàncies contaminants.
 - Emplaçament de depuradores d'aigües residuals no assimilables a urbanes o instal·lacions de gestió de residus no inerts.
 - Zones extractives reomplertes (clots de fang)
 - Antics abocadors.
 - Altres a criteri del tècnic responsable de la investigació.
 - Canonades soterrades que hagin conduït productes o aigües residuals industrials.
- b. ESPAI DEGRADAT: Indret on s'ha produït un accident, una gestió deficient, un abocament d'una o diverses substàncies contaminants del subsòl o l'abandonament de residus.
- c. FOCUS: Àrea amb presència de contaminants al subsòl en concentració més elevada que la zona que l'envolta, que suposa l'origen d'una contaminació i des de la qual els contaminants es poden mobilitzar cap el sòl o l'aigua subterrània no o poc contaminada.
- d. ESTUDI BASE DE LA QUALITAT DEL SÒL: conjunt de treballs necessaris per a determinar l'existència o no de contaminació al subsòl d'un emplaçament que inclouen el recull d'informació i dades del mateix, la presa de mostres de sòl i/o aigües subterrànies i/o vapors i la formulació de les conclusions i recomanacions que se'n deriven d'aquestes dades (model conceptual).

- e. **ESTUDI HISTÒRIC:** Descripció el més detallada possible, de les activitats desenvolupades a un emplaçament des de la seva primera ocupació, dels processos duts a terme, de les matèries primeres emprades i dels residus generats i de totes aquelles circumstàncies que puguin haver afectat a la qualitat del sòl.

- f. **MODEL CONCEPTUAL:** La representació escrita o gràfica d'un sistema mediambiental a un emplaçament, i dels processos biològics, físics i químics que determinen el transport de contaminants des d'una/es font/s, pel medi, fins als receptors dins del sistema.

Bloc 1 CONTINGUT MÍNIM DE L'INFORME PRELIMINAR / INFORME BASE.

Llistat de qüestions que ha de abordar la memòria de l'estudi a presentar:

- 1) Nom, adreça i número de telèfon de qui sol·licita l'origen de l'expedient de declaració de qualitat del sòl i relació amb l'emplaçament. En el supòsit que sigui una enginyeria cal indicar en nom de qui actua:
- 2) Identificació i informació de contacte de la persona responsable de l'execució dels treballs d'investigació i de redacció de l'informe i del/s tècnic/s participants.
- 3) Descripció dels objectius de la investigació preliminar i origen de la sol·licitud, indicant si és per iniciativa pròpia o a requeriment de l'administració i identificació de la problemàtica que es valora.
- 4) Dades generals de l'emplaçament:
 - Adreça i ubicació amb coordenades UTM.
 - Propietari.
 - Referència cadastral.
 - Nota simple del Registre de la Propietat.
- 5) Informe de la visita d'inspecció i reconeixement visual, acompanyat d'un reportatge fotogràfic.
- 6) Resum de la informació rellevant recopilada en la fase d'estudi històric, incloent-hi la divisió de l'emplaçament en zones de risc potencial. Aquest estudi històric, com a mínim, ha de ser des de l'origen de l'activitat i, si és possible, ha de incloure informació sobre les activitats prèvies a l'emplaçament, des de la primera ocupació potencialment contaminant del sòl.
- 7) Anàlisi cronològic dels canvis observables a les fotografies aèries existents des de 1956.
- 8) Quadre resum dels processos productius, residus per zones i substàncies contaminants associades, derivat de l'estudi històric. Amb especial menció de dipòsits enterrats o punts d'infiltració. Descripció d'accidents i incidents amb afectació al subsòl.
- 9) Plànol resum de localització detallada dels punts i zones de risc potencial deduït de l'estudi històric, incloses les activitats actuals i històriques i de les activitats amb un potencial de contaminació baix (oficines, etc).

10) Descripció i justificació de la estratègia d'investigació executada, tant amb mètodes indirectes com a directes.

11) Presentació de resultats.

- a. Descripció detallada de l'entorn de l'emplaçament, amb indicació de l'existència de poblacions especialment sensibles, zones de protecció ambiental, etc.,...
- b. Geologia local i regional.
- c. Hidrogeologia local i regional.
- d. Inventari de punts i aprofitaments d'aigua.
- e. Hidrologia local.
- f. Criteris de comparació de resultats.
- g. Coordenades UTM dels punts de mostreig. Data i reportatge fotogràfic dels treballs de camp.
- h. Metodologies de mostreig, de conservació de mostres, controls de qualitat, mètodes analítics i graus d'incertesa, límits de detecció i adequació als criteris de comparació. Equips utilitzats.
- i. Resultats analítics i dels assaigs de sòls, aigües i vapors, tenint en compte les incerteses analítiques. Cal poder diferenciar de forma ràpida les concentracions superiors al criteris de comparació dels resultats.
- j. Metodologies d'interpolació estadística de dades de concentració de contaminants, de càlcul de volums afectats, de gruixos de fase lliure, etc.

12) Interpretació de resultats.

- a. Definició del model conceptual.
- b. Compatibilitat d'usos del sòl, actuals i previstos, en relació als resultats de la investigació.

13) Conclusions i proposta d'actuacions

14) Mesures d'urgència o mitigació a adoptar en funció dels resultats de la investigació.

ANNEXOS.

ANNEX 1. Mapes d'informació general.

- 1) Mapa de l'emplaçament investigat.
- 2) Mapa geològic.

ANNEX 2. Investigació històrica.

- 3) Recopilació cronològica de fotos aèries antigues de la zona.
- 4) Informació gràfica derivada del recull històric de les llicències d'activitats de la indústria.
- 5) Acta o informació de la visita prèvia.

ANNEX 3. Plànols derivats de la investigació.

- 6) Plànol de zones de risc potencial i ubicació dels punts d'investigació ja siguin sondejos, piezòmetres o captadors de vapors. Indicació dels punts de mostreig.
- 7) Columnes litològiques dels sondejos i/o cales amb indicació dels punts de presa de mostres, mesures de PID i nivell piezomètric.
- 8) Talls geològics interpretatius.
- 9) Mapes d'isoconcentracions.
- 10) Mapa piezomètric i línies de flux.

ANNEX 4. Altres.

- 11) Fitxes o actes de mostreig.
- 12) Cadenes de custòdia de les mostres.
- 13) Butlletins analítics complets.
- 14) Actes dels anàlisis físics (granulometria, etc.)
- 15) Fotografies dels punts de mostreig, del testimoni recuperat, de la maquinària utilitzada i dels equips d'investigació utilitzats.

Bloc 2 CONTINGUT MÍNIM D'UNA INVESTIGACIÓ.

Les actuacions que a continuació es defineixen s'hauran de centrar sobre totes les zones de risc potencial definides a l'estudi històric. Això implica que, en cas de disposar d'una bona informació històrica, no s'ha d'investigar tota l'extensió que ocupa una determinada activitat industrial, sinó únicament aquelles zones susceptibles de presentar afecció al subsòl.

La delimitació de les zones de risc potencial es basarà en els estudis previs, i la història de l'emplaçament. D'altra banda, en cas de disposar d'una bona informació històrica, els estudis s'han de centrar en les substàncies perilloses rellevants que hagin estat utilitzades a l'emplaçament.

En cas de tenir evidències bé derivades de l'estudi històric, bé obtingudes durant la investigació de camp de que la contaminació ha ultrapassat els límits de la propietat investigada, caldrà ampliar l'àmbit de la investigació a tota la zona potencialment afectada.

1) Nombre de punts d'investigació

La distribució dels punts de mostreig en un emplaçament determinat està fortament condicionada per la informació prèvia disponible, de tal forma que quan no es disposi d'informació prèvia s'aplicarà el criteri de màxima prevenció.

Als emplaçaments dels quals no es disposi d'informació prèvia suficient, caldrà un mínim de quatre punts independentment de la seva extensió, i almenys d'un punt cada 1.000 m² en superfícies inferiors a 1 hectàrea. Per superfícies superiors el nombre de punts es calcula seguint la fórmula de la taula.

Als emplaçaments dels quals es té informació suficient sobre la localització dels focus potencials de contaminació, el nombre de punts està en funció del tipus de distribució. És important, també diferenciar entre un reblliment de característiques homogènies i la presència de focus diferenciats. En el primer cas seran suficients 5 punts i 1 més per cada hectàrea de terreny per caracteritzar el sòl. Mentre que quan es té informació sobre una distribució heterogènia, com ara un tanc de productes potencialment contaminants, s'han d'avaluar les característiques dels focus potencials i actuar segons la taula adjunta.

| Coneixement | Zona a investigar | Número de punts | Distribució |
|-------------------|--|-----------------|------------------------|
| Sense coneixement | Superfície fins a 3.000 m ² | 4 | Malla regular centrada |

| | | | | | |
|-----------------------|---|---|-------|-------------------------------|---------------------------------|
| previ | Superfície superior a 3.000 m ² però inferior a 1 ha | 4.+1 cada 1.000 m ² a partir dels 3.000 m ² | | Malla regular centrada | |
| | Superfície superior a 1 ha | N= 10A | | Malla regular centrada | |
| Amb coneixement previ | Distribució homogènia (reblerts) | N= 5+A | | Malla regular centrada | |
| | Distribució heterogènia (zones potencials) | Focus únic | N=4 + | 1 cada 2000 m ² ** | En funció de la distribució *** |
| | | Focus compost* | N=6 + | | |

*Quan dos o més focus estiguin a una distància inferior a 4 metres es considerarà un focus compost.

** Referit a l'àrea on no hi ha focus concrets.

*** Els punts s'hauran de localitzar a una distància en el plano horitzontal inferior a 2 metres del focus.

A: superfície de la zona a investigar en Ha.

N: número de punts d'investigació del subsòl.

Taula 1. Número de punts d'investigació.

D'altra banda en el supòsit de desplaçaments que disposin de instal·lacions lineals soterrades, com per exemple, clavegueram, línies de distribució de producte, etc., es fixa un número mínim de punts d'investigació.

| Longitud de la xarxa lineal | Número de punts d'investigació |
|-----------------------------|--------------------------------|
| < 100 m | 1 punt cada 50 m |
| Entre 100 m i 1 km | 1 punt cada 250 m |
| >1 km | 1 punt cada 500 m |

Taula 2. Número mínim de punts d'investigació en instal·lacions lineals.

Els punts d'investigació s'ubicaran en llocs sensibles, al costat de carqueres, colzes, etc... o en el punt mig de cada tram longitudinal. Tots els punts d'investigació haurien de quedar entre 1 i 2 m per sota de la base de la canonada i s'ha de preveure que algun d'ells arribi fins a les aigües subterrànies.

2) Tècnica d'investigació directa.

El principi bàsic que ha de complir la tècnica d'investigació directa és permetre definir amb precisió les característiques litoestratigràfiques del subsòl.

| Profunditat investigació | Mostres de sòl |
|--------------------------|--|
| < 4 metres | Qualsevol tècnica que respecti el principi bàsic.* |
| > 4 metres | Rotació amb recuperació de testimoni continu. |

* Ha de permetre definir amb precisió les característiques litoestratigràfiques del subsòl.

Taula 3. Tècnica d'investigació del subsòl.

La tècnica a utilitzar per investigar profunditats superiors als 4 metres, ha de ser la rotació amb recuperació de testimoni continu, a excepció de aquells casos en què no es pugui assolir la profunditat requerida per la investigació i el tipus de material litològic no permeti més de la mateixa.

No es permetrà l'ús d'aigua, fluids, additius, a excepció dels casos en què no sigui possible continuar la perforació amb tècniques convencionals o mantenir l'estabilitat de la mateixa.

3) Profunditat mínima de la investigació.

La profunditat mínima d'investigació ha de permetre assolir una cota inferior a la que és previsible que es trobi l'afecció a la qualitat del sòl. En aquest sentit es considera que s'hauria d'assolir una profunditat mínima de dos metres per sota de la cota inferior del focus potencial. En el cas de reblerts la profunditat seria també de dos metres per sota de la base del reblert. En el cas de què no es disposi de coneixement previ suficient, s'haurà d'investigar amb una profunditat mínima de 10 metres des de la superfície del terreny i/o fins a travessar el nivell freàtic, d'acord amb el que es defineix en el punt següent.

No s'ha d'oblidar que la investigació de l'emplaçament per a ser completa, ha de permetre avaluar la possible afecció a les aigües subterrànies, per tant, cal també definir el número de punts que han d'assolir el nivell freàtic. Quan la profunditat de l'aigua subterrània es trobi a una fondària inferior a 20 metres sempre caldrà arribar fins al nivell freàtic. A profunditats més grans s'haurà d'avaluar en funció de les evidències d'afecció que es detectin en la zona no saturada.

4) Número mínim de piezòmetres que han d'assolir el nivell freàtic.

La migració vertical dels contaminants a través del sòl pot acabar afectant les aigües subterrànies. Com més a prop de la superfície es trobi el nivell freàtic, la probabilitat d'afecció de les mateixes és més elevada. Aquest és el motiu pel qual el grau d'investigació de les aigües subterrànies ha d'estar lligat a la profunditat del nivell freàtic.

El nombre mínim de piezòmetres que assoleixin el nivell freàtic ha de ser de tres, un ubicat aigües amunt i dos aigües avall, en la direcció del flux hidràulic, de tal manera que es pugui disposar d'una referència sobre les concentracions de fons i sobre la possible afecció produïda per l'activitat.

| Profunditat nivell freàtic | Nombre de punts | Distribució |
|---|-----------------|--------------------------|
| 0-6 metres | 75 % | Malla regular |
| 6-15 metres | 50 % | Aigües amunt/avall* |
| 15-20 metres | 3** | 1 aigües amunt i 2 avall |
| * Prioritàriament s'hauran d'ubicar aigües avall. | | |
| ** Exceptuant quan hidrogeològicament quedi acreditat que el nivell d'aigua pertany a un aqüífer confinat | | |

Taula 4. Número de punts fins al nivell freàtic.

Els piezòmetres s'han deubicar de forma que permetin definir almenys temptativament la piezometria i la distribució de la contaminació, si és el cas. Per tant, han de situar-se aigües avall del focus potencial de contaminació i formant alineacions transversals al flux hidràulic subterrani.

Els piezòmetres hauran de ser penetrants almenys un mínim de 3 metres en la zona saturada.

En el cas que es conegui o sospiti la presència de contaminants més densos que l'aigua, el 50 % dels piezòmetres hauran de ser totalment penetrants i arribar fins la base del nivell aquífer.

El disseny i execució tant dels piezòmetres, com dels captadors de vapors, hauran de seguir els criteris tècnics definits en les guies tècniques disponibles indicades al bloc 4.

5) Número mínim de mostres de sòls i aigües subterrànies.

El número mínim de mostres de sòl que s'han de analitzar per tal de caracteritzar la possible contaminació del sòl es defineix en funció de la profunditat del punt d'investigació, tal com es defineix a la taula adjunta:

| Profunditat investigació | Mostres de sòl |
|--------------------------|----------------|
| Fins a 3 m. | 2* |
| 3-10 metres | +1 |
| Cada 10 metres | +1 |

* En cas de dipòsits soterrats amb la base situada a més de 3 metres de fondària, amb una mostra de sòl no hi ha prou.

Taula 5. Número de mostres de sòls.

Els criteris de selecció de les mostres s'han de basar en evidències i/o indicis organolèptics i/o químics (PID). Caldrà que qualsevol evidència i/o indicatiu de contaminació al sòl sigui caracteritzada adequadament, augmentant, si cal el número de mostres analitzades. En qualsevol cas, una mostra de sòl s'agafarà sempre a la zona d'oscil·lació del nivell freàtic. Les mostres han de conservar les propietats químiques del terreny.

Pel que fa a les mostres d'aigua subterrània s'ha de prendre una mostra d'aigua per cada piezòmetre o pou instal·lat i existent. La purga del piezòmetre s'ha de fer seguint les directrius fixades per l'Agència Catalana de l'Aigua en el Protocol de mostreig d'aigües subterrànies. +Febrer 2005.

6) Paràmetres a analitzar.

La selecció dels paràmetres químics a analitzar, es dirigirà a aquells compostos que tenen més probabilitat de trobar-se presents a l'emplaçament, en funció de:

- a) la informació obtinguda en la recopilació d'informació prèvia disponible,
- b) del grau de coneixement previ i
- c) de les observacions fetes en l'exploració de camp.

La informació a obtenir es agrupa en tres nivells: informació bàsica de les mostres tant de sòls com d'aigües; criteri general que s'ha d'utilitzar quan no es té un grau de coneixement suficient dels contaminants potencialment presents a l'emplaçament i per últim, el criteri específic que es fa servir quan ja es disposa d'un bon grau de coneixement previ.

a. Caracterització bàsica del sòl

La caracterització bàsica indicada en la taula adjunta s'ha d'incloure de forma general en tota investigació. Pel que fa al sòl s'han de realitzar un mínim de tres assaigs de caracterització per unitat litostratigràfica i pel que fa a les aigües subterrànies aquestes dades s'han de mesurar %a situ+ per cadascuna de les mostres d'aigua subterrània que es prenguin. Els aparells de mesura han d'estar calibrats.

| CARACTERITZACIÓ BÀSICA DEL SÒL | |
|---|---|
| SÒL | AIGUA SUBTERRÀNIA |
| <ul style="list-style-type: none"> . Granulometria . Contingut en argila (%) . Contingut en matèria orgànica | <ul style="list-style-type: none"> . Potencial REDOX . pH i Temperatura . Conductivitat elèctrica específica |

Taula 6. Caracterització bàsica del sòl.

Quan hi hagi sospites o evidències de presència de compostos orgànics volàtils en el subsòl es determinarà la seva concentració amb un analitzador portàtil PID, efectuant, com a mínim, una determinació cada metre de perforació.

b. Criteri general

En aquest cas les determinacions han d'abastar un espectre suficientment ampli de compostos orgànics i metalls, per tal de garantir la detecció de qualsevol contaminant que pugui presentar-se. S'ha de tenir en compte que molts emplaçaments la informació dels contaminants potencials no és gaire completa o es desconeix absolutament, per tant, en aquests supòsits s'haurà de fer un escombrat analític molt ampli i, si escau, analítiques complementàries de compostos específics.

Els paràmetres a determinar són els següents:

| SÒL | AIGUA SUBTERRÀNIA |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> . Metalls¹ . TPH₄ per cadenes . Hidrocarburs halogenats volàtils | <ul style="list-style-type: none"> . Metalls¹ . TPH₄ per cadenes . Hidrocarburs halogenats volàtils |

| | | |
|---|--|--|
| | . PAHs ² . PCB, pesticides, ftalats | . Hidrocarburs orgànics volàtils. . PAHs ² |
| 1 | Antimoni, arsènic, bari, cadmi, cobalt, crom III, crom VI, estany, mercuri, molibdè, níquel, plom, seleni i zinc | |
| 2 | Hidrocarburs aromàtics policíclics | |

Taula 7. Paràmetres a analitzar.

c. Criteri específic.

Aquest criteri es farà servir quan es disposi d'un bon grau de coneixement previ de les activitats i dels possibles contaminants associats, de tal forma que es pugui concloure la absència de determinats grups de contaminants. Per tant, es poden identificar certs tipus de contaminants que poden estar potencialment presents en el subsòl de l'emplaçament.

Els paràmetres a determinar seran els contaminants potencialment presents i els seus productes potencials de degradació.

Bloc **3** SUPERVISIÓ DE LES ACTUACIONS.

El conjunt d'actuacions que es duiguin a terme durant l'execució dels treballs d'investigació hauran de ser controlades permanentment per un tècnic amb capacitat i coneixement tècnic suficient per dirigir aquestes feines i interpretar les observacions i els resultats. En aquest sentit, el tècnic haurà de conèixer les tècniques i protocols d'actuació habituals en aquests tipus d'investigació del subsòl.

Particularment, els treballs inclosos a l'estudi històric i els d'investigació de camp, especialment la caracterització dels materials travessats durant la perforació dels sondeigs o l'excavació de cales d'investigació, de reconeixement del terreny i de presa de mostres de sòl, aigua o vapors, hauran de ser executats per tècnics competents, que sabran identificar a la memòria.

Serà també necessari la identificació del tècnic responsable de la investigació, el qual haurà d'assumir el contingut del informe d'investigació que s'executi.

Bloc 4 **NORMATIVA I GUIES TÈCNIQUES.**

Agència Catalana de l'Aigua. %Protocol de mostreig d'aigües subterrànies.+
Febrer 2005.

Agència Catalana de l'Aigua. %Documentació requerida en les etapes del
Programa de descontaminació d'aigües subterrànies en emplaçaments
contaminats per fonts d'origen puntual.+Abril 2007.

Agència Catalana de l'Aigua. %Valors genèrics per a la restauració d'aigües
subterrànies en emplaçaments contaminats per fonts d'origen puntual.+
Desembre 2007.

Agència Catalana de l'Aigua. %Protocol d'actuacions de descontaminació
d'aigües subterrànies en Estacions de Servei.+Gener 2008.

Agència Catalana de l'Aigua. %Guia d'atenuació monitoritzada. Aigües
subterrànies contaminades per hidrocarburs derivats del petroli.+ Gener 2008.

Agència Catalana de l'Aigua. %Guia de Bioremediació. Aigües subterrànies
contaminades per hidrocarburs derivats del petroli.+ Gener 2008

Agència Catalana de l'Aigua. %Recull de tècniques geofísiques d'investigació
del subsòl. Descripció i viabilitat de llur aplicació.+ Novembre 2008.

Agència Catalana de l'Aigua. %Criteris d'aplicació dels valors genèrics per a la
restauració d'aigües subterrànies en emplaçaments contaminats per fonts
d'origen puntual.+ Febrer 2009

Agència Catalana de l'Aigua. %Protocol d'actuació en episodis de contaminació
d'aigües subterrànies per fonts d'origen puntual.+ Juliol 2009.

Agència Catalana de l'Aigua. %Guia que conté els criteris tècnics per a la
reposició del domini públic hidràulic en els supòsits d'extinció, abandonament i
clausura temporal d'aprofitaments d'aigües subterrànies.+Juliol 2009.

Agència de Residus de Catalunya. %Documentació requerida en les diferents
fases d'investigació i recuperació d'un sòl contaminat+.

Agència de Residus de Catalunya. %Determinació dels nivells de fons i de
referència d'elements traça als sòls de Catalunya+. Memòria i Annexos 1 i 2.
Desembre 2004, revisió Març 2009.

Agència de Residus de Catalunya %Manual per a la prevenció de la contaminació de sòls+ Desembre 2007, revisió juny 2009.

Agència de Residus de Catalunya %Valors dels NGR per metalls i metal·loides i protecció de la salut humana aplicables a Catalunya+ Març 2009.

Agència de Residus de Catalunya %Valors dels NGR per metalls i metal·loides i protecció dels ecosistemes aplicables a Catalunya+ Març 2009.

Agència de Residus de Catalunya %Nivells genèrics de referència dels elements traça en sòls a Catalunya per a la protecció de la salut humana+ Març 2009.

Agència de Residus de Catalunya %Guia de prevenció de la contaminació del sòl per a les activitats potencialment contaminants del sòl sota l'epígraf CCAE 50500: venda al detall de carburants per l'automoció+Març 2009.

Agència de Residus de Catalunya %Guia de bioremediació de sòls contaminats per hidrocarburs del petroli+ Juliol 2009.

Agència de residus de Catalunya %Guia metodològica per a la realització d'assaigs de buit (proves d'eficiència) en captadors de vapors en estacions de servei+Juliol 2012

Agència de Residus de Catalunya %Guia tècnica per a l'avaluació de la problemàtica del subsòl associada a compostos organoclorats+ Desembre 2012.

%Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados+

%Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental+