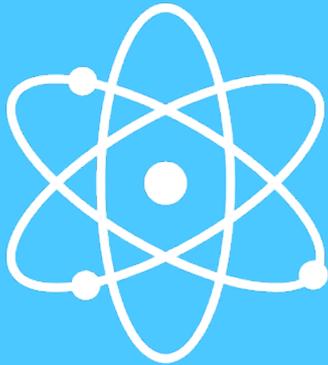


ASOCIACIÓN PROFESIONAL  
de PERITOS JUDICIALES  
APAREJADORES y  
ARQUITECTOS TÉCNICOS  
de GALICIA



ASOCIACIÓN PROFESIONAL  
de PERITOS XUDICIÁIS  
APARELLADORES e  
ARQUITECTOS TÉCNICOS  
de GALICIA



# RCS

## RADON CONTROL SERVICES

Dwight Lindstrom BSc.(Hons)

[www.radoncontrol.es](http://www.radoncontrol.es)

25 Abril 2019



**RCS**

RADON CONTROL SERVICES

# AGENDA

- Radon Control Services ® y su papel
  - Como vemos el paisaje - ciudadanos y profesionales
  - Consideraciones como profesionales
- 
- Mitigacion Parte I
    - Remedio
  - Mitigacion Parte II
    - Prevencion

# RCS - Quienes Somos?

- Holístico apoyo en Radon - principio a fin, consultoria a suministro.
- Queremos ser referentes en este campo.
- Clinica.... Salud publica, colaboración con USC
- Colaboraciones con UK.. Distribución exclusiva, mejores prácticas etc.
- Tenemos un papel importante... en un plan Nacional.
- Ausencia actualmente de plan nacional ESP.
- Dwight Lindstrom.
  - Científico frustrado, químico, resinas novedosas y química física Sol Gel. - 3M
  - Formación y negociación de relaciones estratégicas entre Público/Privado - UK



# El Paisaje Actual

- Falta de legislación y coordinación (España)
- Información fracturada
  - Científico, comercial, medias, oficial
- Información conflictiva
  - Medicion, niveles, metodologias.
- “Erradicar el Radon - Garantizado”
- Para profesionales es desordenado
  - Para ciudadanos mas!!
- Nuevo CTE es una sola pieza
  - Compradores son un “driver” para cambios



# Nuestro Mensaje

- Informar
  - Medir
  - Valorar
  - Mitigar
  - Mapa radon (“no estoy afectado”)
  - “Valoracion clinica”
- 
- “Radon is the single biggest source of ionising radiation exposure to the UK population in both homes and workplaces”



# A quién afecta?

## A TODOS

- Promotor, Arquitecto y Constructor
  - Nueva edificación (CTE)
  - Valor añadido en venta
  - Reformas
- Empresas
- Prevención de riesgos (admin publica)
- Compra / venta
  - Vicios ocultos?
- ***Cualquier vivienda en cualquier parte del país.***



# Niveles “Seguros” ?

- UE: 59/2013 Euratom :  
300 Bq/m<sup>3</sup>
- Reino Unido: 1990 y 2010: 200  
Bq/m<sup>3</sup>
- EPA (EE.UU)  
148 Bq/m<sup>3</sup>
- Reino Unido: 2010: Aviso y Objetivo 100 Bq/m<sup>3</sup>
- OMS:  
100 Bq/m<sup>3</sup>
- España: Alberto Ruano et al:



# Aire y Agua

- Estamos preocupados con AIRE
    - Inhalacion
  - Preocupación del público
    - Poca evidencia sobre ingestion
  - Agua comunitaria no es considerado un riesgo.
- 
- Excepciones:
    - Plantas de tratamientos de agua etc.
    - Liberación al aire
  - Pozos propias

[www.radoncontrol.es](http://www.radoncontrol.es)



**RCS**

RADON CONTROL SERVICES

# Materiales de Construcción

- Una preocupación principal del ciudadano
  - Mas contacto en galicia desde casas “tradicionales”
- Demostrado de tener **poca** influencia
- Frecuentemente indicativa de geología de la zona.
- Anecdotal resultados.



# Rendimiento Térmico y Radon



- Debemos estar conscientes del interrelación
- Calidad del aire - CTE
- Ventilación continua/recuperación del calor
  
- Efecto positivo
- Suficiente?

# Medición - Mensajes

- Medición por trazas a 90 días mínimo
  - Si, o Si
  - Laboratorio acreditado
  - Falsos positivos y negativos
  - Legislación
  - Otras metodologías, informativo.
- El mapa es de APOYO
- Para saber - hay que medir
- Sótanos habitables/lugares de trabajo
  - Medir...
- Geo Survey..... Utilidad?
  - Implicaciones practicas



# Mitigacion I

Remediación en Estructuras Existentes



# Tecnicas

Sumidero  
Activo

Sumidero  
Pasivo-  
Tubo Dentro

Sumidero  
Pasivo-  
Tubo Fuera

Ventilación  
Activa Bajo  
Suelo

Ventilación  
Positiva

Ventilación  
Natural Bajo  
Suelo

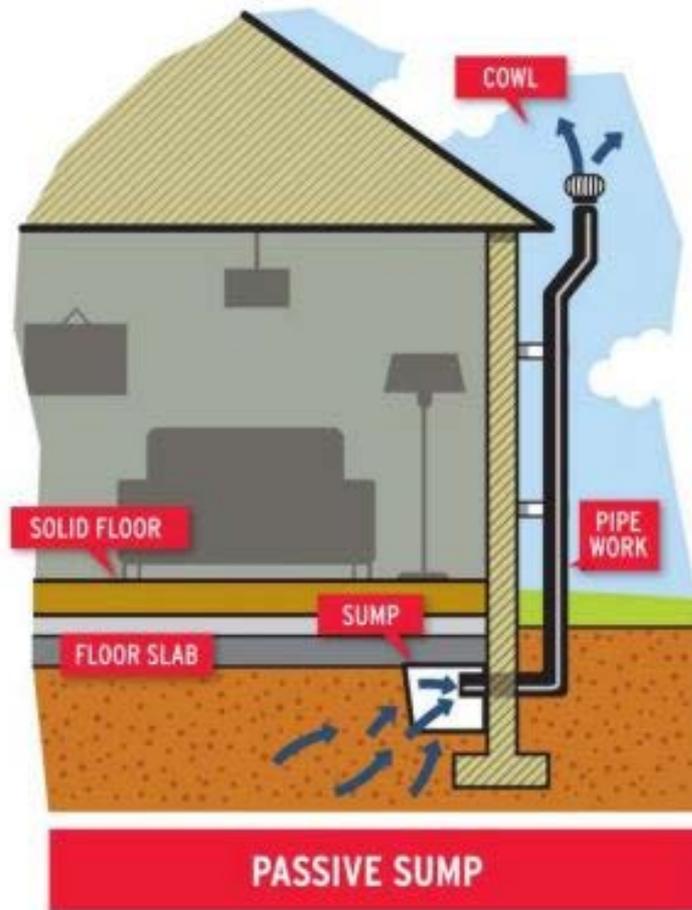
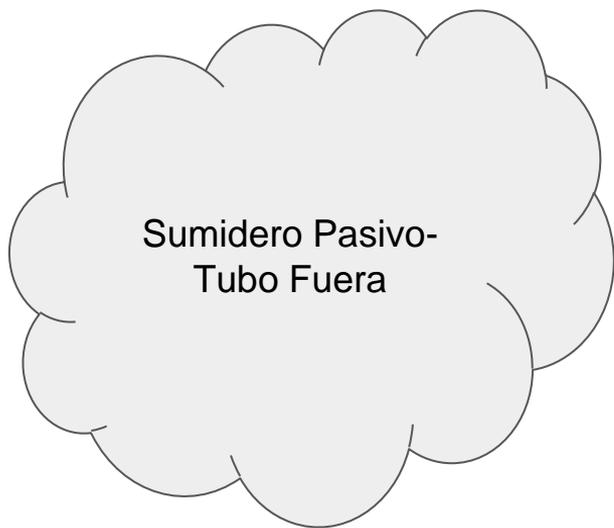
Ventilación  
pasiva

Sellado de  
grietas y  
fisuras

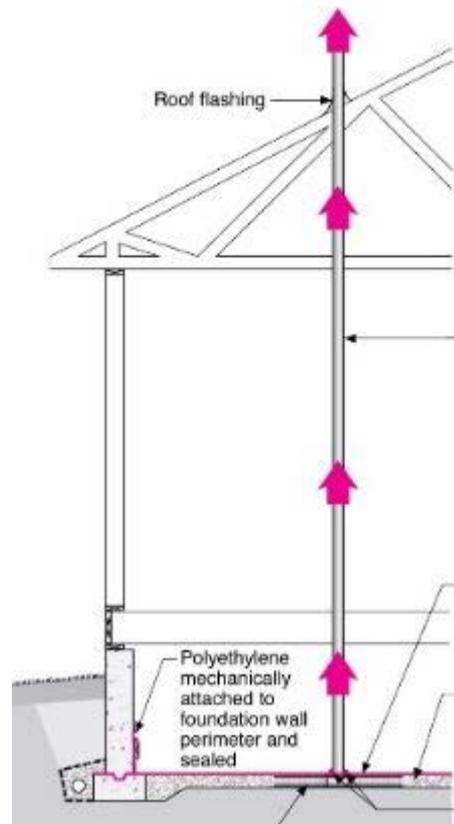
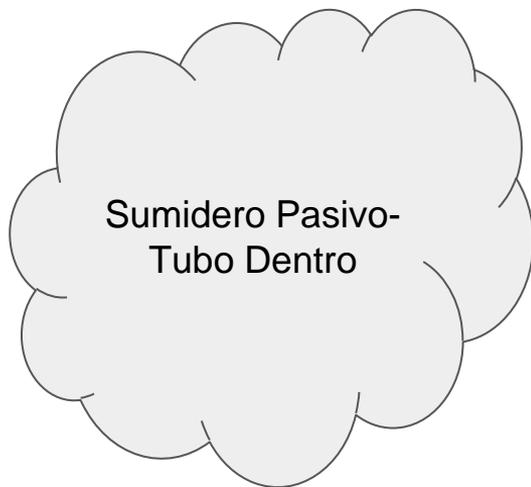
Barrera  
Fisica

Sellado de  
trampillas

# Remedios Pasivos

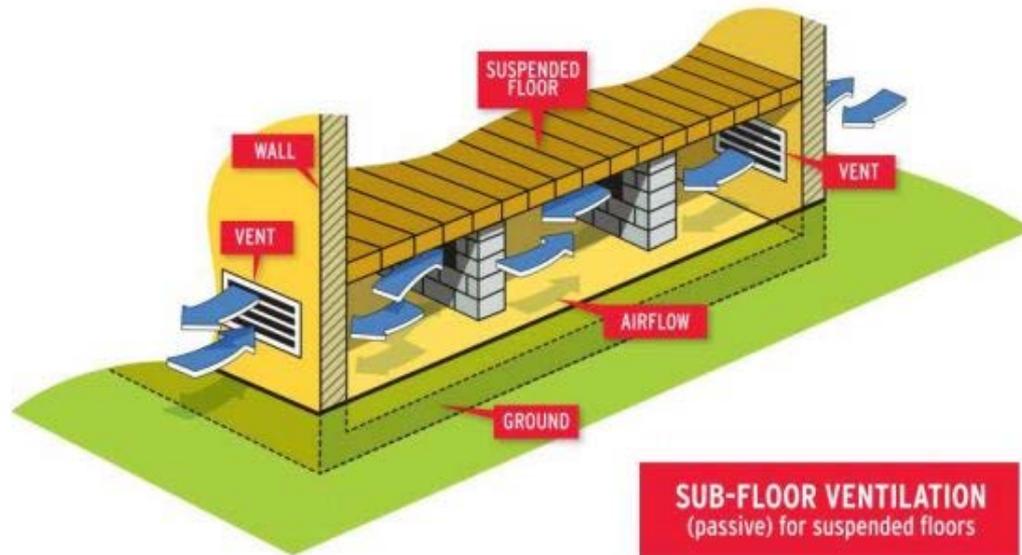


# Remedios Pasivos



# Remedios Pasivos

Ventilación Natural  
Bajo Suelo



# Remedios Pasivos

Sellado de grietas y  
fisuras

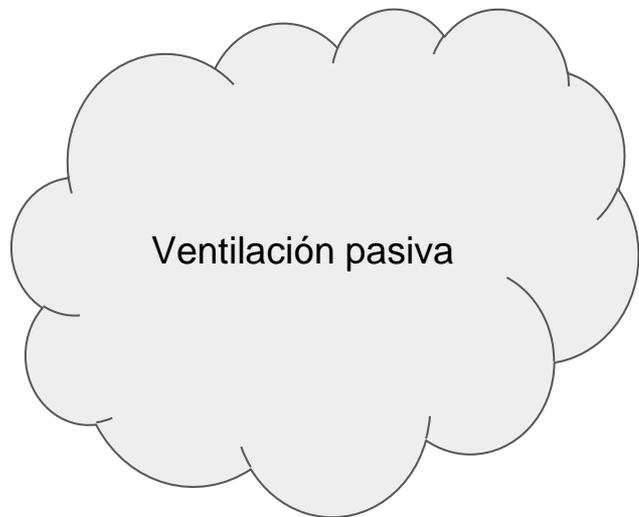


# Remedios Pasivos

Sellado de  
trampillas



# Remedios Pasivos



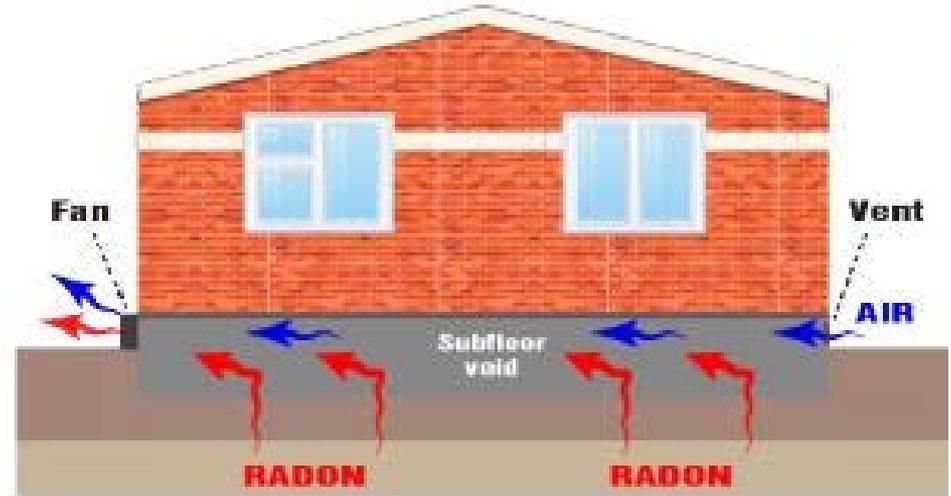
# Remedios Pasivos

Barrera Fisica



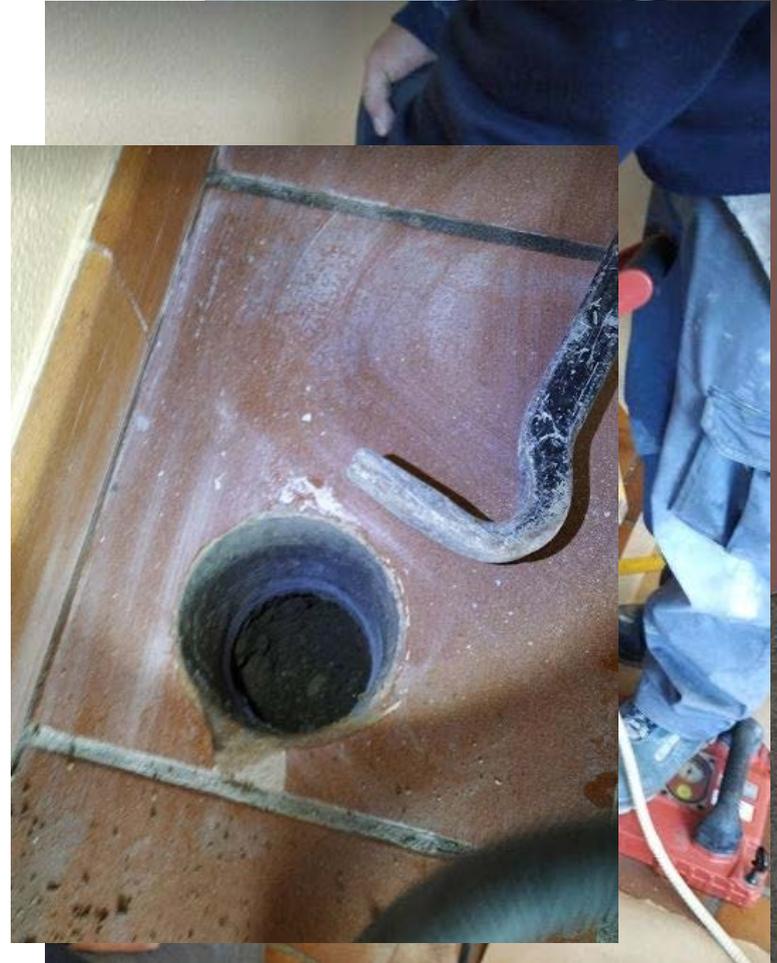
# Remedios Activos

Ventilación Activo  
Bajo Suelo



# Remedios Activos

- **Despresurización Del Subsuelo**
  - “Sumidero Activo”
  - “Arqueta de Succion”
  - “Arqueta Activa”
  
- **Crear presión negativa en el subsuelo**
  - Continuamente



# Remedios Activos

- **Ventilacion Forzada**
  - “Presion Positivo”
  - “Ventilacion Mecanica”
- Diluir
- Reemplazar
- Presion Positivo
  - Prevenir entrada de Radon



# No Existe La Varita Magica!



# GUIA de Health Protection England

## SUELO SOLIDO

- <500 Bq/m<sup>3</sup>
  - Arqueta Activa o
  - Presion positivo
  
- >500 Bq/m<sup>3</sup>
  - Arqueta Activa

## SUELO SUSPENDIDO (o Cavity)

- <500 Bq/m<sup>3</sup>
  - Ventilación pasivo del subsuelo o
  - Presion positivo
  
- >500 Bq/m<sup>3</sup>
  - Ventilación pasivo del subsuelo o
  - Ventilacion activo del subsuelo.

*“No estoy de todo de acuerdo” - Dwight Lindstrom*



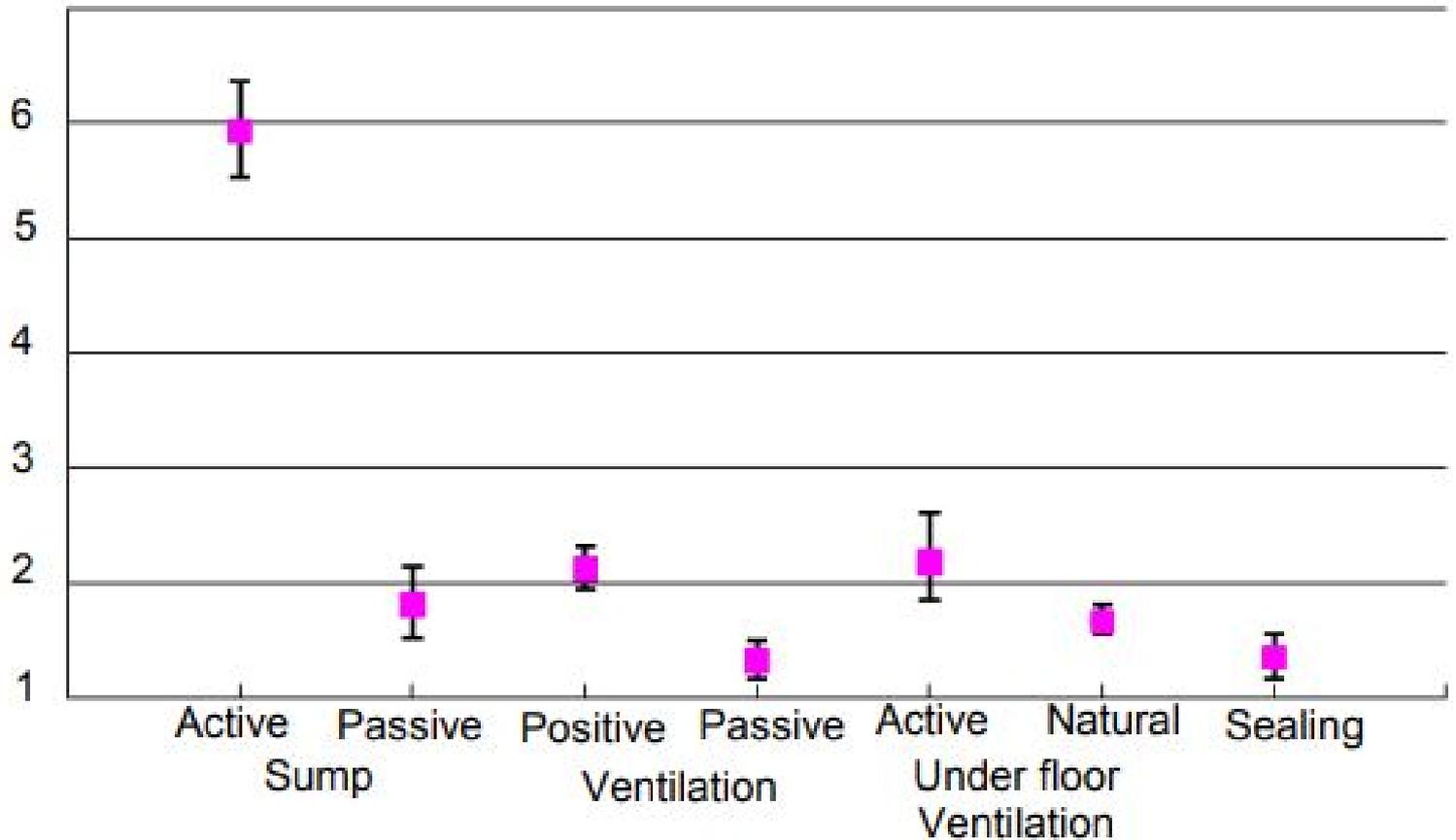
MÉTODO DE REMEDIACIÓN PRINCIPAL	NÚMERO DE REMEDIACIONES (% del total)	FACTOR DE REDUCCIÓN
Sumidero activo	771 (29)	6.0
Sumidero pasivo, tubo interior	77 (3)	1.9
Sumidero pasivo, tubo exterior	131 (5)	1.8
Ventilación positiva	495 (18)	2.1
Ventilación natural bajo el suelo	636 (24)	1.7
Ventilación activa bajo el suelo	128 (5)	2.2
Ventilador activo de ventilación debajo del piso Soplado	24/128 (<1)	2.1
Ventilador activo de ventilación debajo del piso	70/128 (3)	2.6
Ventilación pasiva	259 (10)	1.3
Sellado de pisos	185 (7)	1.3
Sellado de la trampilla	17 (<1)	1.2



**RCS**

RADON CONTROL SERVICES

Reduction factor and  
confidence intervals



# Combinando Métodos

- Efectos no significativos
  - Costes subiendo sin ganancia
  - Algunos abandonan el proyecto
- 
- Alguna ganancia cuando combinando con Arqueta Activo



# Conclusiones

- En remedio de altos concentraciones, arqueta activa es la solución “go to”.
  - Experiencia, datos y éxitos.
- Ventilación del subsuelo cuando la oportunidad se presenta.
- Presión positiva en ciertas situaciones:
  - Bajas concentraciones
  - Cuando existen otros problemas de calidad de aire.
  - Condensación/moho.
  - Alergias, agravación respiratoria.
- Aplicación de membrana
  - Reforma comprensiva e integral



# Ejemplo 1 Universidad de Coruña

- Edificio historico fuera de uso durante 3 años
  - Niveles de Radon superando 2,000 Bq/m<sup>3</sup> en planta baja
  - 800+ Bq/m<sup>3</sup> en plantas superiores
  - Semi soterrado
- Edificio de patrimonio protegido
  - Impedimentos en instalaciones
  
- Propuesta
  - Despresurización del subsuelo combinado con ventilación forzada
  - 2 x Arqueta Activo
  - 1 x Ventilacion Forzada en planta superior
    - (NO presion positivo)



# Ejemplo 1 Universidad de Coruña



# Lugares de Trabajo - Consideraciones

Practicalidad

Intensidad de uso

Opciones para monitoreo de dosificación personal



# Ejemplo 2 - Cliente Privado, La Coruña

- Casa Unifamiliar
  - Niveles de Radon superando 1,100 Bq/m<sup>3</sup> en AMBAS plantas
  - Semi soterrado
- Cliente AL PUNTO de contratar Ventilación Mecánica (solucion “garantizado”)
- Actuacion
  - Despresurización del subsuelo
  - 1 x Arqueta Activo con posibilidad de añadir arqueta
- Resultados pos intervención (3 meses trazas)
  - 118 Bq/m<sup>3</sup>
- Posibilidad de disminuir



## Ejemplo 2 - Cliente Privado, La Coruña



[www.radoncontrol.es](http://www.radoncontrol.es)



# Mitigacion II

Prevencion y Mitigacion en Construcción Nueva



# CTE - Resumen

- ZONA I
  - Barrera o
  - Camara ventilada
  
- ZONA II
  - Barrera PLUS
  - Camara o Despresurización del subsuelo
  
- Exigencias de compradores



# Barreras - Consideraciones

- No son barreras total
- Idealmente cumplir ambas partes del CTE
  - Coeficiente
  - Grosor (2mm)
- Juntas, solapes y detalles (salidas tubería etc)
  - Evitar
- Error de operario
  - Limitar / evitar
  - Soldaduras etc
- Movimiento, asentamiento
  - Presente y futuro
- Daños en obra
  - Punctura, rotura



# Membranas - Riesgos - Juntas



# Membranas - Riesgos - Movimientos y Daños



TESTED MATERIAL	RADON DIFFUSION COEFFICIENT D (m <sup>2</sup> /s)	
	mean value	uncertainty
Liquitank® Radon Barrier SA	$3,3 \cdot 10^{-11}$	$\pm 0,3 \cdot 10^{-11}$

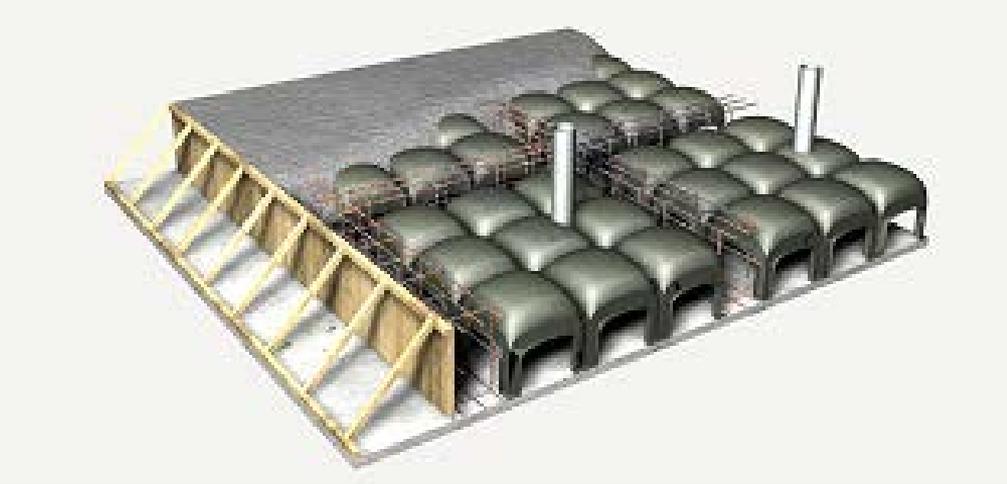


# Membranas - La importancia

- Entender el material
- Entender la consecuencia
  - Difícil enseñar
- Preparación
- Homologados
- Garantías del fabricante
- El Diablo está en el detalle!!



# Espacio de Contención Ventilada



# Despresurización del Subsuelo

- Pre instalación
- Tubos, arqu
- Tubos perfor
- Posibilidad



# Conclusiones y Opinion

- El cliente empezará mandar tanto como el CTE
  - Responsabilidades contractuales
- Tenemos que considerar cual es nuestro objetivo
  - Cumplir CTE
  - Tener bajas concentraciones de Radon
- Eleccion y aplicacion de barrera es de suma importancia
  - Porque no siempre poner ???
  - Impermeabilización de cimentaciones
- Deberiamos aprovechar el momento constructivo para preparar
  - Sistema de despresurizacion - “en standby”
  - Ventilacion asistida camara



THANK YOU !

