



***Estudio de alternativas y plan de
recuperación del suelo de las parcelas
ÍTEM 5 e ÍTEM 6 en Altza, Donostia-
San Sebastián***

Código de proyecto: P-200040_3

Agosto, 2020

Índice de contenidos

1. Resumen y conclusión	5
1.1. Resumen	5
1.2. Conclusión	5
2. Introducción	6
2.1. Antecedentes	6
2.2. Solicitante y datos registrales	7
3. Objeto y alcance	9
4. Descripción del problema.....	10
5. Consideraciones sobre el amianto	16
5.1. Aspectos fisicoquímicos	16
5.2. Aspectos legales	18
6. Modelo conceptual	22
7. Estudio de alternativas	23
7.1. Aspectos generales	23
7.2. Fase 1. Revisión de las tecnologías disponibles.....	23
7.2.1. Recogida manual de trozos y fibras visibles	24
7.2.2. Excavación y gestión externa	25
7.2.3. Sellado superficial.....	25
7.2.4. Estabilización/solidificación	26
7.3. Fase 2. Evaluación comparativa de las alternativas seleccionadas	27
7.4. Fase 3. Formulación de la propuesta	33
7.4.1. Criterios generales.....	33
7.4.2. Propuesta	35

Tablas

Tabla 1. Datos del promotor del estudio	7
Tabla 2. Datos registrales del emplazamiento	8

Tabla 1. Resultados analíticos de amianto	11
Tabla 1. Resultados analítica de amianto	15
Tabla 2. Variedades de amianto	17
Tabla 3. Resumen del análisis de alternativas de remediación para el emplazamiento.	31
Tabla 4. Valoración de las alternativas	34

Figuras

Figura 1. Inclusión de la zona en el inventario	6
Figura 2. Primera fase de muestreo del ÍTEM 5	10
Figura 3. Inclusión de la zona en el inventario	12
Figura 4. Ubicación de las muestras tomadas dentro de la parcela correspondiente	13
Figura 5. El amianto en el Reglamento 218/669	18
Figura 6. Flujograma de toma de decisiones del protocolo holandés	21
Figura 7. Vías de exposición	22

Anexos

Anexo 1. Planos

Anexo 2. Nota simple del Registro de la Propiedad

Estudio de alternativas y plan de recuperación del suelo de las parcelas ÍTEM 5 e ÍTEM 6 en Altza, Donostia-San Sebastián

El presente informe no puede reproducirse salvo en su totalidad sin la aprobación previa del Organismo de Inspección y el cliente. El incumplimiento de algunas de las condiciones implica la pérdida de la autorización para utilizar este informe y/o deberá destruirse inmediatamente toda la documentación que lleve asociada.

*Esta **evaluación de alternativas de recuperación** se ha redactado con objeto de dar cumplimiento al artículo 12 de la Ley 4/2015 de 25 de junio, para la prevención y corrección de la contaminación del suelo y deberá ser desarrollada con un **plan de recuperación** que describa con mayor detalle los aspectos técnicos y ambientales para la ejecución de los trabajos de saneamiento del emplazamiento. Dicho plan de recuperación deberá ser expresamente aprobado por resolución del órgano ambiental.*

En Derio, a 6 de noviembre de 2020

Realizado y revisado por:

Eduardo Alzola Echazarra
Director del Área de Investigación y
tratamiento de suelos
AFESA Medio Ambiente, S.A.

1. Resumen y conclusión

1.1. Resumen

AFESA Medio Ambiente, S.A. ha redactado el presente estudio de alternativas de recuperación del suelo afectado por presencia de amianto en la zona ajardinada del denominado ÍTEM 5, así como de una zona ajardinada con vegetación ubicada al sur del ÍTEM 5, que ha sido denominada como ÍTEM 6.

El terreno se ubica en una parcela inventariada por haber soportado, entre otras, una actividad de fabricación de productos con amianto, y en un entorno en el que se ha ejecutado un proyecto de cubrición de una vaguada afectada por vertidos de residuos relacionados con la citada actividad.

De entre las alternativas evaluadas:

- Recogida manual de trozos y fibras visibles,
- Excavación y gestión externa,
- Sellado superficial y
- Estabilización/solidificación,

y teniendo en cuenta los criterios aplicados hasta el momento en las actuaciones llevadas a cabo en relación con la afección por amianto en el suelo del entorno, el sellado superficial aparece como la alternativa más recomendable.

1.2. Conclusión

A partir de la información evaluada en el estudio de alternativas se concluye que la alternativa más recomendable es la cubrición de la zona afectada.

En relación con la alternativa de excavación, si bien su ejecución permitiría la retirada total del material afectado en las zonas de estudio, la escasa magnitud de la mejora ambiental que esto supondría no justifica las dificultades técnicas y los riesgos para la salud asociados a su ejecución.

Se solicita al órgano ambiental que, sobre la base de la información contenida en el presente documento y sus anexos, autorice la ejecución de la propuesta de cubrición de las zonas afectadas.

2. Introducción

2.1. Antecedentes

En el marco de la ejecución del proyecto de construcción del nuevos polideportivo de Altza, el Ayuntamiento de Donostia-San Sebastián ha promovido diversos estudios y actuaciones en cumplimiento de la Ley 4/2015, de 25 de junio, para la prevención y corrección de la contaminación del suelo, debido a que antiguamente la zona estuvo ocupada por una instalación industrial dedicada a la fabricación de productos con amianto que, además, utilizó la vaguada adyacente para verter residuos de producción.

Este antiguo uso industrial es el motivo de la inclusión de la zona en el Inventario de suelos que soportan o han soportado actividades o instalaciones potencialmente contaminantes del suelo, con el Código Geoiker 20069-00805. Las actividades registradas son las de las empresas Frasquería Gipuzkoana, S.L. y Fibrocementos Vascos, S.L., además de dos zonas de vertido en la vaguada, una asociada a la actividad industrial (al este) y otra relacionada con la demolición de las instalaciones, al oeste. En la figura siguiente se muestra la zona inventariada

Figura 1. Inclusión de la zona en el inventario



A efectos de los estudios llevados a cabo, se dividió inicialmente el ámbito en varias zonas, denominadas:

- Ítem 1: zona del antiguo polideportivo,
- Ítem 2: lado oeste de la vaguada,
- Ítem 3: lado este de la vaguada e
- Ítem 4: zona de huertas al este del Ítem 3

AFESA ha participado en varias de las actuaciones llevadas a cabo en el ámbito, incluyendo la toma y análisis de muestras de suelo, la redacción de un estudio de alternativas de recuperación y la redacción del plan de recuperación de la vaguada (ítems 2 y 3), así como la supervisión de los trabajos de ejecución de dicho plan, y el inventario de residuos del Ítem 4.

A pesar de que en el proceso de estudio del suelo y excavación por proyecto de la zona del polideportivo (Ítem 1), realizado y supervisado por EKOS, no se detectó presencia de amianto, la verificación del suelo remanente sí que evidenció la presencia de este contaminante en varios de los taludes resultantes de la excavación.

Debido a esta circunstancia, AFESA elaboró un estudio de alternativas que concluyó que la opción más recomendable era proceder al sellado de las superficies afectadas, sobre la base de los siguientes factores:

- Por motivos de obra, el proyecto contemplaba ya el sellado de la práctica totalidad de las zonas afectadas.
- Varias de las muestras de rellenos afectados correspondían a taludes, lo cual dificultaba la cubrición mediante vertido de tierras limpias.
- La sobrexcautación de las zonas afectadas implicaba riesgos de estabilidad para diversas estructuras colindantes.
- La magnitud del problema no justificaba la implementación de las medidas de seguridad requeridas por la autoridad laboral para una eventual excavación, teniendo en cuenta además que, en relación con la calidad final del suelo de la zona, estas afecciones resultaban muy poco significativas en comparación con la superficie sellada en los ítems 2 y 3.

Debido a que algunas de las muestras afectadas por la presencia de amianto se detectaron en el borde oeste del antiguo polideportivo, se estimó conveniente extender la investigación de la posible presencia de amianto a una pequeña zona ajardinada anexa, a la que se pasó a denominar **ÍTEM 5**.

AFESA ha llevado a cabo dicha investigación, en la que se ha podido constatar que la presencia de amianto se extiende también a esta zona, por lo que, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente, se ha procedido a redactar un estudio de alternativas, que se documenta en el presente informe.

2.2. Solicitante y datos registrales

Los datos del promotor del estudio son los siguientes:

Tabla 1. Datos del promotor del estudio

<i>Razón social:</i>	Ayuntamiento de Donostia-San Sebastián. Departamento de Medio Ambiente
----------------------	--

Tabla 1. Datos del promotor del estudio

Dirección:	Paseo Duque de Mandas 66, 20012 Donostia-San Sebastián
Teléfono:	943 48 15 13 / 943 48 13 46
Persona de contacto:	Persona de contacto: Asun Yarzabal
Relación jurídica con el emplazamiento:	Propietario
Entidad acreditada redactora del informe:	AFESA Medio Ambiente, S.A.

El emplazamiento forma parte de una parcela registral cuya superficie total es de 11.239 m². Los datos registrales se incluyen en la siguiente tabla, y la nota simple registral se adjunta en el **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

Tabla 2. Datos registrales del emplazamiento

Finca	Registro de la propiedad	Tomo	Libro	Folio	IDIFUR	Propietario
7168	San Sebastián	1227	486	168	20007000840302	Ayto de Donostia-San Sebastián

3. Objeto y alcance

El objeto del presente informe es realizar una evaluación de las alternativas de remediación más razonables que podrían aplicarse en el emplazamiento investigado para rebajar los niveles de contaminación detectados en el emplazamiento y/o establecer las actuaciones/medidas oportunas para asegurar que la afección detectada no supone un riesgo para la salud humana en el escenario de uso previsto.

El estudio está orientado a la propuesta de la/s alternativa/s más adecuada/s, de acuerdo con criterios ambientales, técnicos, económicos y sociales, que fundamente el plan de remediación que deberá ser aprobado por el órgano ambiental para su ejecución en el contexto del procedimiento de declaración de la calidad del suelo en el marco de la *Ley 4/2015, de 25 de junio, para la prevención y corrección de la contaminación del suelo*.

4. Descripción del problema

Con objeto de verificar la calidad ambiental de la parcela denominada ÍTEM 5, en el marco de la caracterización ambiental del entorno de la Vaguada de Larres, se llevó a cabo una primera fase de investigación en la zona ajardinada adyacente al ÍTEM 1. Se trata de una pequeña zona ajardinada de unos 674 m², de los cuales 220 se encuentran pavimentados

Para el diseño de muestreo, la zona no pavimentada, unos 454 m², se dividió en 4 zonas, en cada una de las cuales se tomó una muestra de la capa arable (0,00 - 0,30 m). La toma de muestras fue realizada por personal RERA, mediante extractor de tornillo sin fin, en atmósfera controlada. En todas las muestras se realizó un paquete analítico incluyendo todos los contaminantes para los que se define valor de referencia VIE-B (parque público) en la *Ley 4/2015, de 25 de junio, para la prevención y corrección de la calidad del suelo*, además de TPH, y amianto.

En la figura siguiente se muestra la delimitación inicial del ÍTEM 5 y la ubicación de los puntos de muestreo:

Figura 2. Primera fase de muestreo del ÍTEM 5



En la tabla siguiente se muestran los resultados analíticos para el amianto:

Tabla 1. Resultados analíticos de amianto

Parámetro	Uds	Intervention value (*)	MS-01	MS-02	MS-03	MS-04
Amianto no friable	mg/kg	-	880	16.970	<2	540
Amianto friable	mg/kg	-	40	30	<2	<2
Amianto medido	mg/kg	-	920	17.000	<2	540
Amianto calculado (**)	mg/kg	100	2.550	49.850	<2	543

(*) Intervention Value, Soil Remediation Circular, Staatscourant nr. 16675, July 1st 2013

(**) La concentración de amianto se calcula de acuerdo con la norma holandesa NEN5898:2015 y la "Soil Remediation Circular", según la fórmula: [amianto calculado] = [serpentinás] + 10* [anfíboles]

Los resultados analíticos mostraron la existencia de una alteración por amianto, superándose el valor de referencia holandés (100 mg/kg de amianto calculado) en 3 de las 4 muestras analizadas, con presencia moderada de material friable en 2 de ellas.

Adicionalmente cabe destacar que los materiales representados por la muestra MS-02 (punto S-2), con una concentración de 17.000 mg/kg, superan el límite establecido por la legislación europea para ser considerados, en caso de aplicar la legislación de residuos, como residuo peligroso.

La muestra MS-02 superó también ligeramente el valor VIE-B para el arsénico (35 mg/kg frente a un estándar para parque público de 30). El resto de parámetros analizados se situaron por debajo de sus valores VIE-B respectivos en todas las muestras.

A la vista de los resultados obtenidos, el órgano ambiental emitió el informe **Valoración de la documentación de caracterización y control de la zona denominada ITEM-5 situada en la Vaguada de LARRES, el Barrio de Altza (Donostia-San Sebastián)**, de 19 de febrero de 2020 (Ref: DC5-13/20-AE), en el que requería:

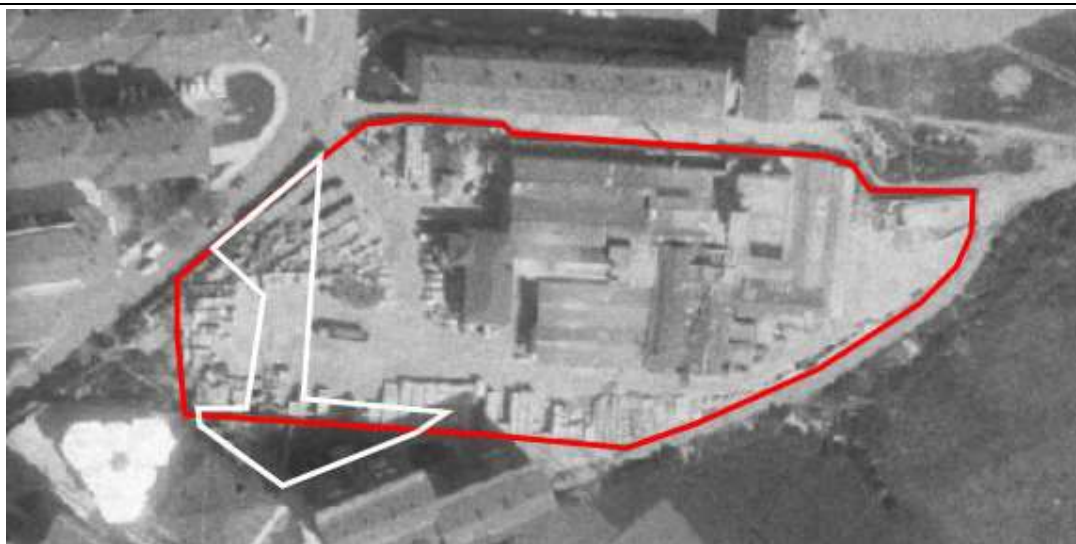
- Ampliar la investigación a la parcela ubicada al sur y, en ambas parcelas, analizar también muestras del estrato más profundo.
- Llevar a cabo, en el plazo de 1 mes, todas las acciones necesarias de cubrición provisional de la zona afectada de cara a evitar la dispersión de la contaminación al entorno inmediato, manteniendo su acceso restringido.
- Continuar con las campañas de control de amianto en el aire.

Consecuentemente, se llevó a cabo la caracterización complementaria requerida, con objeto de comprobar si la afección se encontraba también por debajo de la capa superficial ensayada en la primera fase. Dando respuesta al requerimiento, la investigación se extendió a otra zona con vegetación ajardinada adyacente situada al sur, fuera ya de la parcela inventariada, que se ha denominado ITEM 6.

No se contempló la realización de sondeos complementarios para delimitar en horizontal la afección ya que las áreas representadas por cada uno de los puntos de muestreo era de poco más de 100 m².

En la figura siguiente se muestra la delimitación de la antigua instalación industrial¹ (en rojo) y el área finalmente incluida en la presente investigación⁵ (en blanco), que comprende la parte ajardinada del ÍTEM 5 y el ÍTEM 6, que suman unos 990 m² (sin contar el área pavimentada ya comentada anteriormente) en ortoimágenes de 1977-78 y actual:

Figura 3. Inclusión de la zona en el inventario



En esta fase de investigación se tomó una muestra de cada uno de los puntos de muestreo ensayados en la fase anterior, esta vez a una profundidad entre 0,30 y 1,80 m. Adicionalmente, se ejecutaron 3 nuevos puntos de muestreo en el Ítem 6, en cada uno de los cuales se tomaron 2 muestras, una de la capa superficial (0,00-0,30 m) y otra de la capa infrayacente (0,30 m -3,20 m).

¹ La parcela inventariada no incluye el área marcada en rojo al oeste del ÍTEM 5.

Al igual que en la primera fase, además de amianto se analizó un paquete amplio con todo el barrido de contaminantes para los que existe VIE-B, además de TPH.

En la figura siguiente se muestra la distribución de los puntos de muestreo:

Figura 4. Ubicación de las muestras tomadas dentro de la parcela correspondiente



2 de las 10 muestras analizadas presentan superaciones puntuales del VIE-B para parque público:

- MS-02(B): sobrepasa ligeramente el nivel genérico de referencia para arsénico, con 32 mg/kg frente a los 30 mg/kg que marca el VIE-B. Esta muestra se sitúa bajo la MS-02 de la anterior investigación, donde se detectaron concentraciones similares de As.
- MS-06(A): esta muestra corresponde a los primeros 30 cm de suelo en el Ítem 6 y presenta ligeras superaciones de benzo(a)pireno, benzo(a)antraceno, dibenzo(a,b) ntraceno y benzo(b)fluoranteno + benzo(f)fluoranteno.

En lo que respecta al *Real Decreto 9/2005*, se han apreciado tres superaciones del estándar de referencia para TPH en las muestras MS-1(B), MS-2(B) y MS-6(A). Ninguna concentración supera los 500 mg/kg ni los SRC_{human} del RIVM.

En lo concerniente al amianto, se detecta su presencia de en 7 de las 10 muestras, superándose el *intervention value* holandés de 100 mg/kg (concentración calculada) en todas ellas.

La mayor parte del amianto es serpentina no friable, si bien en el punto MS-3(B) se alcanzan altas concentraciones de anfíbol no friable (1300 mg/kg), lo que provoca que las concentraciones de amianto calculado en este punto superen los 14.000 mg/kg.

El amianto friable está presente en 4 de las muestras, a concentraciones bajas, con un máximo de 15 mg/kg en la MS-06(A) correspondiente al Ítem 6.

Al igual que sucedía con la muestra superficial del punto S-2 en la fase anterior, las muestras MS-01(B), MS-02(B) y MS-03(B) superaron el límite establecido por la legislación europea para ser considerados, en caso de aplicar la legislación de residuos, como residuo peligroso.

En conclusión, la parcela estudiada presenta presencia de amianto de una forma prácticamente generalizada, tanto en superficie como en profundidad (en el Ítem 5 el sustrato rocoso aparece a una profundidad máxima de 1,80 m, y en el Ítem 6 aparece un máximo de 3,20 m).

Aunque la fracción friable es poco significativa, en 5 de las 7 muestras superficiales y en 5 de las 7 profundas se supera el *intervention value* holandés, por lo que no se puede afirmar que no exista riesgo para la salud.

Además, 4 de las muestras presentan concentraciones totales de amianto superiores a 1.000 mg/kg por lo que, de aplicar los criterios de la legislación de residuos, los materiales muestreados podrían considerarse como residuos peligrosos.

Hay que indicar que, tal como se requería en el informe de valoración de 19 de febrero, **la zona norte del ÍTEM 5 ha sido cubierta mediante la extensión, en toda su superficie, de geotextil sobre el que se ha dispuesto una capa compactada de tierra limpia, y se ha vallado en todo su perímetro para impedir el acceso de personas.**

En la tabla siguiente se muestran los resultados obtenidos para el amianto en la segunda fase de muestreo:

Tabla 1. Resultados analítica de amianto

ANÁLISIS CUANTITATIVO DE AMIANTO	Uds.	Intervention value (*)	MS-01(B)	MS-02(B)	MS-03(B)	MS-04(B)	MS-05(A)	MS-05(B)	MS-06(A)	MS-06(B)	MS-07(A)	MS-07(B)
Concentración de amianto medida	mg/kg	-	1400	1100	2600	520	120	80	670	<2	<2	<2
Amianto no friable	mg/kg	-	1400	1100	2600	520	120	72	660	<2	<2	<2
Amianto friable	mg/kg	-	1,5	<2	<2	<2	0,86	7	15	<2	<2	<2
Límite inferior determinado (95%)	mg/kg	-	1100	850	1700	410	94	56	530	<2	<2	<2
Límite superior determinado (95%)	mg/kg	-	1700	1400	3500	630	150	100	810	<2	<2	<2
Concentración de amianto no friable medida (serpentinás)	mg/kg	-	1200	890	1300	510	110	60	660	<2	<2	<2
Concentración de amianto friable medida (serpentinás)	mg/kg	-	1,5	<2	<2	<2	0,86	7	15	<2	<2	<2
Concentración de amianto no friable medida (anfíboles)	mg/kg	-	160	250	1300	14	9	12	<2	<2	<2	<2
Concentración de amianto friable medida (anfíboles)	mg/kg	-	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Límite de cuantificación calculado	mg/kg	-	N/A	N/A	N/A	0,65	0,36	3	N/A	1,4	1,5	1,5
Concentración de amianto calculada (**)	mg/kg	100	2800	3368	14418	647	197	191	672	<2	<2	<2
Concentración de amianto friable calculada	mg/kg	-	1,5	<2	<2	<2	0,86	7	15	<2	<2	<2

Leyenda

(*) Intervention Value, Soil Remediation Circular, Staatscourant nr. 16675, July 1st 2013

(**) La concentración de amianto se calcula de acuerdo con la norma holandesa NEN5898:2015 y la "Soil Remediation Circular", según la fórmula: [amianto calculado] = [serpentinás] + 10* [anfíboles]

5. Consideraciones sobre el amianto

5.1. Aspectos fisicoquímicos

El amianto es un contaminante que presenta unas particularidades que lo hacen único en el ámbito del estudio y recuperación de suelos contaminados.


Otros contaminantes ejercen su acción tóxica y/o carcinógena debido fundamentalmente a su reactividad química y, en función de sus propiedades fisicoquímicas (solubilidad, volatilidad, reactividad química, etc.), son capaces de migrar entre diferentes medios, como el suelo, el agua subterránea o superficial, el aire e incluso, en algunos casos, ser absorbidos por las plantas y/o los animales, entrando así en la cadena trófica. Mediante todos estos mecanismos pueden acabar ejerciendo un efecto negativo sobre la salud humana y/o sobre los ecosistemas.

Por el contrario, el amianto es un material prácticamente inerte desde el punto de vista químico, totalmente insoluble y con una volatilidad nula. Con estas características, el amianto presenta unas características únicas como contaminante del suelo:

- El amianto no migra a través del suelo ni de las aguas subterráneas.
- No supone un riesgo para el medio ambiente.
- La única vía de exposición relevante es la inhalación de fibras.
- Su acción no se debe, en general, a su reactividad química con los tejidos biológicos, sino que se trata de una acción física sobre el tejido pulmonar, que puede originar cáncer de pulmón (puede ejercer un efecto sinérgico con el tabaco), mesotelioma y/o asbestosis. Algunos estudios sugieren efectos químicos que median a través de los átomos de hierro, que inducirían radicales libres en los tejidos (este mecanismo no sería asociable al crisotilo, que no contiene hierro).

En la tabla siguiente se muestran las características de los diferentes tipos de amianto más comunes:

Tabla 2. Variedades de amianto

Tipo	Crisotilo	Amosita	Crocidolita	Actinolita amianto	Antofilita amianto	Tremolita amianto
Otras denominaciones	Amianto blanco	Amianto marrón	Amianto azul			
Grupo mineralógico	Serpentinas	Anfíboles	Anfíboles	Anfíboles	Anfíboles	Anfíboles
Composición	$Mg_3(Si_2O_5)(OH)_4$	$Fe_7Si_8O_{22}(OH)_2$	$Na_2Fe^{2+}_3Fe^{3+}_2Si_8O_{22}(OH)_2$	$Ca_2(Mg, Fe)_5(Si_8O_{22})(OH)_2$	$(Mg, Fe)_7Si_8O_{22}(OH)_2$	$Ca_2Mg_5Si_8O_{22}(OH)_2$
Imagen						
Nº CAS	12001-29-5 132207-32-0	12172-73-5	12001-28-4	77536-66-4	77536-67-5	77536-68-6
Características	Fibras flexibles, finas y sedosas	Fibras brillantes, duras y rectas	Fibras rectas azul intenso, con una dureza intermedia entre el crisotilo y la amosita	Fibras de color blanco	Se presenta en masas fibrosas con haces de fibras cortas de color blanco	Presenta fibras de color blanco
Observaciones	Son las variedades más utilizadas, en especial el crisotilo. La crocidolita es la variedad más peligrosa				Poco utilizadas en la industria	

Fuente: Informe sobre el amianto en la CAPV, Instituto Vasco de Seguridad y Salud Laborales (Osalan), 2012

5.2. Aspectos legales

En el ordenamiento jurídico europeo, el Reglamento 1272/2008² (Reglamento CLP), modificado por el Reglamento 2018/669, incluye en su Parte 3 (Tablas de clasificación y etiquetado armonizados) un inventario de sustancias peligrosas indicando, entre otra información, las características de peligrosidad, frases de riesgo y requisitos de etiquetado. En este reglamento todas las variedades de amianto aparecen unificadas bajo la denominación genérica de “asbestos”, asignándoseles a todas ellas los mismos criterios y especificaciones.

En la figura siguiente se muestra la información que aporta el Reglamento CLP en relación con el amianto:

Figura 5. El amianto en el Reglamento 218/669

N.º Índice	Denominación Química Internacional	N.º CE	N.º CAS	Clasificación		Etiquetado			Límite de concentración específicos y fracciones M	Notas
				Códigos de clase y categoría de peligro	Códigos de indicaciones de peligro	Códigos de pictogramas y palabras de advertencia	Códigos de indicaciones de peligro	Códigos de indicaciones de peligro suplementarias		
050-013-00-6	Amianto	— — — — — — —	12001-28-4 132207-12-0 12172-73-5 77536-66-4 77536-68-6 77536-67-5 12001-29-5	Carc. 1A STOT RE 1	H350 H372 **	GHS08 Dgr	H350 H372 **			

A continuación se dan las claves para la interpretación de la información contenida en las tablas:

- Carc. 1A: carcinógeno de categoría 1A
- STOT RE 1: Toxicidad específica en determinados órganos (exposiciones repetidas)
- H350: puede provocar cáncer
- H372: provoca daños en los órganos

El Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto establece, en su artículo 6, que:

*Los residuos, excepto en las actividades de minería que se regirán por lo dispuesto en su normativa específica, deberán agruparse y transportarse fuera del lugar de trabajo lo antes posible en embalajes cerrados apropiados y con etiquetas que indiquen que contienen amianto. Posteriormente, esos desechos deberán ser tratados con arreglo a la normativa aplicable sobre **residuos peligrosos**.*

² Reglamento (CE) Nº 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de diciembre de 2008 sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas, y por el que se modifican y derogan las Directivas 67/548/CEE y 1999/45/CE y se modifica el Reglamento (CE) no 1907/2006

En relación con esto, la normativa actualmente vigente sobre clasificación de residuos, en particular la *Decisión de la Comisión de 18 de diciembre de 2014 por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo*, establece la Lista Europea de Residuos, en la que se identifican con un asterisco aquellos residuos que han de considerarse peligrosos.

Para la clasificación de tierras excavadas en actividades de saneamiento de suelos resultan adecuados los siguientes códigos³:

17 05 03* Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas
17 05 04 Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03

Se trata de una pareja de códigos espejo, es decir, códigos con una misma formulación (en este caso “tierra y piedras”), entre los cuales se habrá de elegir en función de si el residuo contiene o no sustancias peligrosas. La cantidad de sustancias peligrosas que ha de contener un residuo para ser considerado peligroso ha de definirse de acuerdo con la legislación vigente en materia de clasificación de residuos.

Puesto que el amianto es un contaminante singular, con unas características fisicoquímicas particulares y un contexto de peligrosidad específico que le han hecho merecedor de un *corpus* legal propio. En este contexto cabría considerar la posibilidad de que las tierras afectadas por la presencia de amianto pudiesen ser clasificadas bajo el código:

17 06 05* Materiales de construcción que contienen amianto

Cualquiera que sea el código que se le asigne, se hace evidente la necesidad de establecer un criterio cuantitativo para la interpretación de la expresión “que contienen amianto”, en línea con la metodología habitualmente utilizada para establecer la peligrosidad de aquellos residuos con códigos LER conteniendo la coetilla “que contienen sustancias peligrosas”. Así, parece lógico que, en ausencia de una caracterización toxicológica exhaustiva, se adopten los umbrales establecidos en el *Reglamento 1357/2014*⁴.

En este reglamento, a sustancias clasificadas como carcinógenas de categoría 1A, como ya se ha indicado que corresponde al amianto según el *Reglamento 1272/2008*, se les asigna el código HP7 y un límite de concentración del 0,1 % (1.000 mg/kg).

La legislación española regula de manera específica la manipulación y gestión de residuos con amianto, por tratarse de un material cancerígeno con unas particularidades de dispersión y exposición que lo convierten en especialmente peligroso. Así, el *Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de*

³ El epígrafe 1705 se define como Tierra (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje

⁴ Reglamento (UE) No 1357/2014 de la Comisión de 18 de diciembre de 2014, por el que se sustituye el anexo III de la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.

exposición al amianto, contiene las obligaciones e instrucciones para la manipulación y gestión de este tipo de materiales.

Entre las obligaciones, se establecen de manera muy precisa:

- La obligación de que todo trabajo que implique la manipulación de materiales con amianto ha de llevarse a cabo de acuerdo con un plan específico que ha de ser aprobado por la Autoridad de Trabajo.
- La obligación de que los materiales con amianto sean manipulados por empresas inscritas en el RERA (registro de empresas con riesgo de amianto) en unas condiciones de seguridad muy definidas, tanto en lo referente a los procedimientos, como a los medios de protección individual y colectiva y a la cualificación de los operarios.
- Las condiciones en las que los residuos con amianto han de ser encapsulados para su retirada, transporte y gestión, en sacas homologadas especialmente diseñadas para este fin.

En cuanto a la presencia de fibras de amianto en el suelo no existe en la CAPV ni a nivel estatal legislación específica ni valores de referencia relativos a la concentración admisible en suelo, en términos de riesgos para la salud humana, por lo que en las actuaciones llevadas a cabo hasta el momento en este ámbito de Larres-Altza se ha adoptado el estándar de referencia holandés (*intervention value*) de 100 mg/kg (concentración ponderada⁵) publicado en el documento *Soil Remediation Circular 2013, version of 1 July 2013*.

En la figura siguiente se muestra el flujograma de toma de decisiones para la gestión de emplazamientos con el suelo afectado por la presencia de amianto, de acuerdo con el protocolo holandés:

⁵ No se refiere a concentración total de amianto sino a una concentración ponderada de acuerdo con la norma NEN 5707, sin discriminar amianto friable o no friable, según la ecuación:

Concentración ponderada = concentración de serpentinas + 10 x concentración de anfíboles

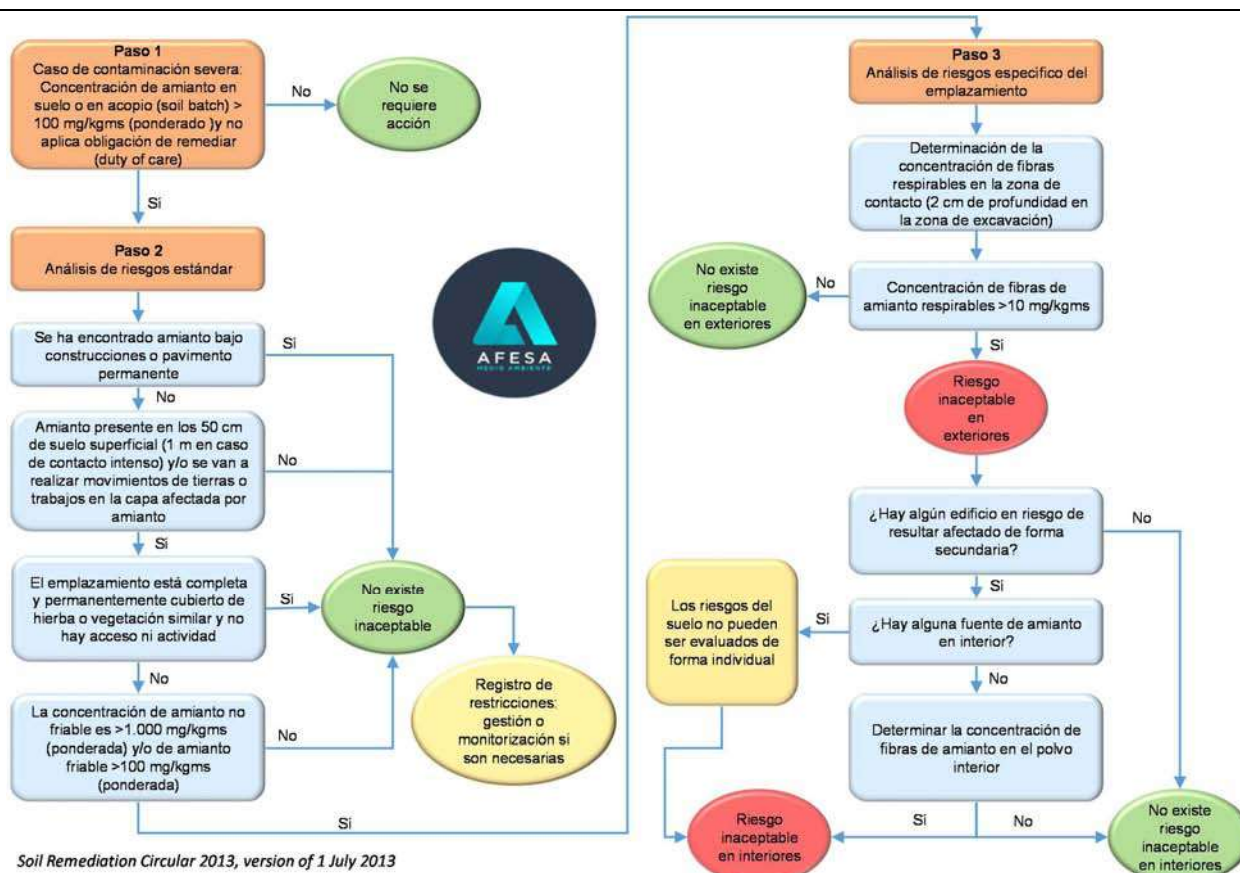


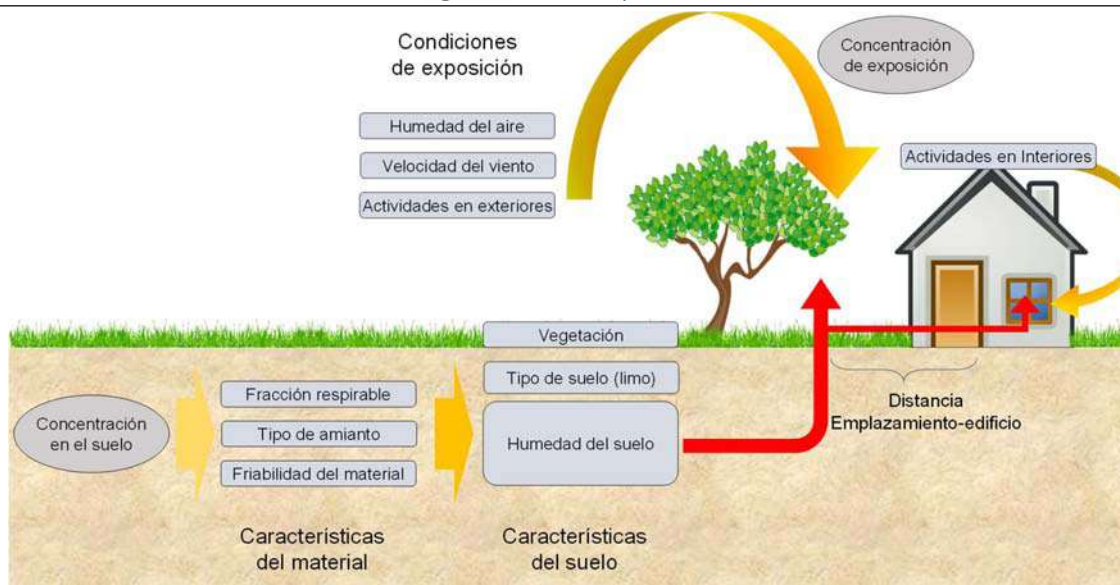
Figura 6. Flujograma de toma de decisiones del protocolo holandés

6. Modelo conceptual

La única ruta significativa de exposición a las fibras de amianto es la inhalación de fibras que, en el emplazamiento de estudio, pudieran desprenderse de materiales que se encontrasen sobre el suelo o en la superficie de este.

En la figura siguiente se muestran las vías de exposición al amianto en un emplazamiento con el suelo afectado por la presencia de fibras de este material en el suelo (adaptado de: *Swartjes and Tromp, 2008*⁶)

Figura 7. Vías de exposición



El objeto de este estudio es una zona ajardinada de unos 990 m², descrita en apartados anteriores, en las que se han detectado rellenos con concentraciones relativamente elevadas de amianto, superando de manera generalizada el *intervention value* holandés y, en varias de las muestras, alcanzando concentraciones superiores al umbral que establece la legislación de residuos para considerar un residuo peligroso.

Aunque se detectan superaciones de otros contaminantes (As, TPH y PAH), estas son puntuales y de poca relevancia.

Actualmente la parcela se encuentra vallada y sin acceso de personas, y la parte norte ha sido sellada mediante geotextil y una capa compactada de 30 cm de tierra limpia.

La parcela de estudio se encuentra en un ámbito urbano residencial y junto a un colegio infantil.

⁶ Frank A. Swartjes and Peter C. Tromp, *A Tiered Approach for the Assessment of the Human Health Risks of Asbestos in Soils. Soil & Sediment Contamination*, 17:137–149, 2008

7. Estudio de alternativas

7.1. Aspectos generales

De acuerdo con lo establecido en el artículo 12 de la *Ley 4/2015, de 25 de junio, para la prevención y corrección de la contaminación del suelo*, el **Estudio de Alternativas de Recuperación** es el instrumento que identifica y valora comparativamente las diferentes técnicas y medidas aplicables al saneamiento del suelo investigación y ha de preceder, obligatoriamente, a cualquier **Plan de Recuperación** de un suelo contaminado.

El estudio de alternativas tiene como objeto la identificación y valoración comparativa de las diferentes técnicas y medidas aplicables al saneamiento del suelo investigado, considerando, siempre desde el punto de vista de la sostenibilidad, los aspectos técnicos, económicos, ambientales o de cualquier otro tipo que puedan resultar de interés. El proceso ha de determinar cuál es la alternativa o combinación de alternativas más adecuada a los objetivos de saneamiento establecidos.

Para el presente estudio de alternativas se ha adoptado la metodología desarrollada por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (USEPA). Esta metodología está focalizada en la selección de alternativas viables y sostenibles en la recuperación de espacios degradados, como se indica en el documento *Guidance for Conducting Remedial Investigations and Feasibility Studies under CERCLA (October 1988)*.

El estudio se articula en varias fases:

- **Fase 1.** Revisión de las tecnologías disponibles adecuadas al problema en estudio y descarte previo de las no viables.
- **Fase 2.** Evaluación comparativa de las alternativas seleccionadas.
- **Fase 3.** Selección y descripción de la alternativa o combinación de alternativas más adecuadas. Formulación de la propuesta.

En los apartados siguientes se documentan las citadas fases del estudio.

7.2. Fase 1. Revisión de las tecnologías disponibles

Como ya se ha indicado en apartados anteriores, el amianto presenta unas características singulares que lo diferencian del resto de contaminantes, tanto en lo que se refiere a su interacción con los tejidos biológicos, como a su migrabilidad en el medio y también, en consecuencia, a las tecnologías aplicables para la remediación de suelos contaminados con este material.

Su carácter inerte desde el punto de vista químico descarta las tecnologías de óxido-reducción habituales en otro tipo de afecciones, así como cualquier tipo de tratamiento biológico.

En cuanto a criba/lavado de suelo, el hecho de tratarse de un material insoluble y finamente disperso en fibras, añadido a los sobrecostos operativos asociados a las medidas excepcionales de protección de la salud necesarias, hace difícilmente viable la aplicación de este tipo de metodologías.

Hay que señalar que, cualquiera que sea la metodología/batería de metodologías a desarrollar, deberán cumplirse los requisitos que establece la legislación específica de trabajos con riesgo de amianto, teniendo en cuenta además la presencia de un colegio al lado del emplazamiento.

Las técnicas de saneamiento comúnmente utilizadas en el ámbito de suelos con presencia de amianto son las siguientes:

- Recogida manual de trozos y fibras visibles
- Excavación y gestión externa
- Sellado superficial
- Estabilización/solidificación

Adicionalmente existen técnicas emergentes o en estudio que en un futuro podrían ser alternativas de tratamiento pero que, dada su escasa implementación no se consideran en el presente estudio. Algunas de estas técnicas son las siguientes (*Nathanail et al., 2014⁷*):

- Lavado del suelo
- Vitrificación *in situ*
- Tecnología de arco de plasma
- Conversión termoquímica
- Destrucción en medio ácido
- Destrucción por microondas

A continuación se describe brevemente cada una de las técnicas consideradas.

7.2.1. Recogida manual de trozos y fibras visibles

En ocasiones la presencia de amianto en el suelo se debe al abandono de elementos de fibrocemento (placas onduladas, conducciones, etc.) que terminan rompiéndose en trozos más o menos pequeños que quedan diseminados en el suelo o, en ocasiones, mezclados con el suelo. Estos trozos pueden quedar enterrados a mayor profundidad en caso de movimientos de tierras o, por ejemplo, por el uso como relleno de las tierras que los contienen, como parece lo más probable en este caso. En este tipo de escenario se pueden cuantificar concentraciones relativamente elevadas de amianto en el suelo sin existir presencia significativa de amianto friable que pueda liberarse a la atmósfera.

⁷ Nathanail, C P, Jones, A, Ogden, R, Robertson, A., *Asbestos in soil and made ground: a guide to understanding and managing risks*. Construction Industry Research and Information Association (CIRIA) London 2014.

Cuando los materiales están mezclados con el suelo y este va a ser excavado, esta recogida puede hacerse mediante la remoción cuidadosa de los materiales excavados con la propia maquinaria de obra para conseguir la visualización y recogida de los trozos por parte de los operarios. No obstante resulta más efectivo realizar la recogida mediante triaje en cintas transportadoras equipadas o no con elementos auxiliares como trómeles o cribas (esta alternativa solo resulta viable para grandes volúmenes, que no es el caso).

7.2.2. Excavación y gestión externa

Se trata de una alternativa rápida que asegura la retirada total del amianto contenido en la masa excavada, con la contrapartida de la generación de un volumen importante de residuo a gestionar, normalmente en vertedero, así como la necesidad de implementar las medidas de protección necesarias para impedir la dispersión de fibras en el ambiente debido al movimiento de tierras.

Esta alternativa puede estar también condicionada por cuestiones geotécnicas, por ejemplo cuando la ejecución de la excavación puede poner en riesgo la estabilidad de taludes o de estructuras aledañas.

7.2.3. Sellado superficial

Puesto que la única vía de exposición es la inhalación de fibras desprendidas de la superficie del suelo afectado, y teniendo en cuenta que la posibilidad de migración por otras vías no es significativa, el sellado superficial se presenta como una alternativa adecuada para la contención del riesgo.

Hay que tener en cuenta que la única función del material de sellado es evitar la liberación de fibras al ambiente, por lo que no hay requerimientos específicos de permeabilidad, aunque sí deberá considerarse su resistencia mecánica, de manera que se asegure su integridad a medio y largo plazo. En el emplazamiento de estudio, también resulta relevante considerar la pendiente a la hora del diseño, de manera que se asegure adecuadamente la estabilidad, en su caso, de los taludes.

El sellado puede realizarse por medio de:

- **Materiales naturales.** Habitualmente se utiliza bentonita, ya que se requiere un elevado nivel de impermeabilidad. En el caso del amianto la permeabilidad no es un factor crítico, por lo que es preferible considerar la utilización de otros materiales que presenten unas características técnicas adecuadas.
- **Láminas artificiales.** Otra alternativa es la cobertura del área afectada con láminas geotextiles, termoplásticos, PVC, etc. Esta medida debería, en su caso, complementarse con una capa superior, eligiendo los materiales en función de los usos previstos.
- **Pavimento.** La pavimentación puede ser un complemento/alternativa al sellado con tierras u otros rellenos granulares, aportando una mayor firmeza y resistencia.

7.2.4. Estabilización/solidificación

Se trata de una técnica que habitualmente se utiliza con el fin de reducir la movilidad de contaminantes inorgánicos y orgánicos no volátiles poco solubles, y que en este caso perseguiría el confinamiento de las fibras de amianto presentes en el suelo en una matriz sólida, impidiendo su emisión a la atmósfera.

La técnica consiste básicamente en la mezcla del suelo afectado con materiales ligantes, que pueden ser de diferente naturaleza (cemento, cal, carbonatos, óxidos de magnesio, fosfatos, polímeros, etc.).

También las técnicas de estabilización pueden ser diversas, dependiendo de cómo se lleve a cabo la mezcla del suelo a tratar con los materiales ligantes:

- **Ex situ.** El suelo excavado es transportado a una planta de tratamiento. El material tratado puede ser restituido al propio emplazamiento, valorizado para otros usos o enviado a vertedero de residuos estabilizados.
- **On site.** El suelo excavado es tratado en el propio emplazamiento, generalmente con objeto de ser restituido al vaso de excavación. La mezcla puede llevarse a cabo en plantas móviles o, de forma más sencilla y si los volúmenes a tratar no son elevados, en contenedores o incluso en acopios sobre superficies debidamente acondicionadas.
- **In situ.** En suelos suficientemente porosos es posible inyectar ligantes fluidos a través de pozos, aunque por este sistema no resulta sencillo verificar que la solidificación haya resultado efectiva en la totalidad de la masa a tratar. Cuando las profundidades no son grandes, como es el caso, resulta más efectivo, en caso de optar por un tratamiento *in situ*, utilizar procedimientos de remoción y mezcla, bien sea utilizando la propia maquinaria de excavación, bien utilizando implementos específicos diseñados para dosificar el ligante y mezclarlo con el suelo.

Hay que tener en cuenta que la estabilización/solidificación es una tecnología que en principio tiene por objeto, en sus usos habituales, restringir la lixiviabilidad de los contaminantes mediante la conversión del suelo de sustrato granular a bloque monolítico en el que el material cementante atrapa y retiene los contaminantes.

En el caso que nos ocupa, en el que la lixiviabilidad no es un parámetro relevante, sino que lo que se pretende evitar es la emisión de fibras desde la superficie a la atmósfera respirable, hay que tener en cuenta dos consideraciones importantes:

- En caso de utilizarse alguna de las variantes de la estabilización/solidificación en zonas que no vayan a ser ocupadas por estructuras, edificios o pavimentos, sino que vayan a quedar como zonas verdes, se deberá proceder a la cubrición y revegetación de las áreas tratadas.
- En caso de quedar expuesto a la intemperie, y especialmente en caso de la ejecución de trabajos que impliquen su picado/excavación, la generación de material pulverulento,

fundamentalmente exento de humedad, provocaría un riesgo de emisión de fibras al ambiente potencialmente superior que el que se generaría a partir del suelo no tratado.

7.3. Fase 2. Evaluación comparativa de las alternativas seleccionadas

En principio se van a considerar todas las tecnologías descritas en el apartado anterior, esto es:

- Recogida manual de trozos y fibras visibles
- Excavación y gestión externa
- Sellado superficial
- Estabilización/solidificación

Se asume que cada una de las tecnologías cumple, en principio, los siguientes requisitos ineludibles:

- El objetivo de protección de la salud humana y el medio ambiente.
- Los requerimientos legales.
- Criterios de coste-efectividad.
- Criterios de permanencia en el tiempo.
- La preferencia por soluciones que reduzcan la toxicidad, movilidad o volumen de los residuos.

Sobre esta base de partida, la EPA (Agencia para la Protección Ambiental de Estados Unidos) ha desarrollado nueve criterios dirigidos a cumplir con los requerimientos anteriormente indicados y destinados a permitir una base de comparación de las diferentes alternativas. Los criterios se agrupan en tres familias:

- A. **Criterios de partida.** Estos criterios están directamente relacionados con la protección ambiental integral y el cumplimiento con la normativa vigente.
- B. **Criterios técnico-económicos.** Están asociados a aspectos científicos (reducción de la toxicidad, riesgo, etc.), así como de impacto ambiental, viabilidad técnico-económica y costes.
- C. **Criterios finales.** Vinculados con la aceptación tanto pública como de la administración competente.

A continuación se incluye una relación de los nueve criterios, por grupo, así como una lista orientativa de los aspectos a tener en cuenta en cada uno de ellos.

A. **Criterios de partida**

- Protección global de la salud humana y el medio ambiente.
 - Salud humana: contacto directo con el suelo (ingestión, inhalación de volátiles, inhalación de partículas, etc.).

- Salud humana: inhalación de contaminantes presentes en las aguas subterráneas.
- Ecosistemas terrestres: contacto directo del suelo con receptores (organismos del suelo y vertebrados).
- Cumplimiento de los requisitos normativos aplicables.
 - Residuos.
 - Vertederos.
 - Aguas residuales.
 - Suelos contaminados.
 - Aguas subterráneas contaminadas.

B. Criterios técnico económicos

- Efectos y permanencia a largo plazo.
 - Magnitud del riesgo residual tras la recuperación (relativo a los elementos considerados en la protección global).
 - Adecuación y fiabilidad de los controles periódicos a realizar, en su caso.
- Reducción de la toxicidad, movilidad y volumen de los residuos.
 - Proceso de tratamiento.
 - Cantidad de contaminante destruido.
 - Reducción de toxicidad, movilidad.
 - Irreversibilidad del tratamiento.
 - Material remanente.
 - Reducción de la problemática ambiental del emplazamiento.
- Efectos a corto plazo (durante la implantación de la actuación).
 - Protección de la comunidad.
 - Protección de los trabajadores.
 - Impacto ambiental.
 - Plazo para la consecución de los objetivos.
- Implantabilidad.
 - Viabilidad técnica.

- Viabilidad administrativa.
- Disponibilidad de servicios y materiales.
- Costes.
 - Inversión.
 - Operación y mantenimiento.

C. Criterios finales

- Aceptación del órgano ambiental.
- Aceptación pública.

A continuación se realiza, en forma de tabla para facilitar la evaluación comparativa, el análisis de cada una de las alternativas de remediación sobre la base de los criterios arriba listados.

Tabla 3. Resumen del análisis de alternativas de remediación para el emplazamiento.

Criterio		Elementos a considerar	1. Recogida manual de trozos y fibras visibles	2. Excavación y gestión externa	3. Sellado superficial	4. Estabilización/solidificación
Criterios de partida	Protección integral de la salud humana y el medio ambiente	Síntesis de otros criterios, en particular: efectividad a corto y largo plazo y cumplimiento con los requerimientos.	Se trataría de una actuación meramente complementaria al resto de las propuestas.	Se trata de la alternativa más "protectora" en relación con el estado final, ya que elimina del emplazamiento toda la masa de material afectado que se excave. Sin embargo hay que considerar los riesgos de emisión de partículas durante la excavación, carga y transporte de materiales. Resulta relevante considerar la cercanía a edificios de viviendas y a un colegio infantil.	Limita totalmente la exposición, por lo que se puede considerar una medida satisfactoria, aunque requiere una trazabilidad de la presencia de materiales afectados a tener en cuenta en caso de la ejecución de trabajos que requieran la excavación posterior de estos.	Puesto que la que esta alternativa ha de ser complementada necesariamente por una cubrición/sellado, aporta por sí misma poco a la protección de la salud/medio ambiente.
	Cumplimiento con los preceptivos requerimientos	Normativa de aplicación, estándares, etc.	En todos los casos se deberá dar estricto cumplimiento a la normativa específica relativa a los trabajos con riesgo de amianto, tanto en las medidas de seguridad y protección de la salud en los trabajos a realizar en el emplazamiento como en la manipulación, envasado, transporte y gestión de los residuos generados en cada caso. Teniendo en cuenta cómo se han desarrollado hasta el momento los trabajos llevados a cabo en las diferentes zonas de actuación en el ámbito de Altza-Larres, es esperable que la autoridad laboral imponga las exigencias más restrictivas en relación con la protección de la salud.			
Criterios técnico-económicos	Efectos a corto plazo	Impacto ambiental. Protección de los trabajadores y del vecindario. Tiempo requerido para asegurar una protección para el conjunto del emplazamiento o bien frente a efectos adversos específicos.	La recogida manual no genera ningún impacto significativo siempre que se lleve a cabo con las debidas precauciones.	Aparte de las molestias típicas de cualquier obra de excavación (ruido, tránsito de camiones, etc.) la remoción del suelo y las operaciones de envasado/carga de la tierra excavada aumentan la probabilidad de emisión de fibras a corto plazo, durante la ejecución de los trabajos. Por ello se deben tomar las debidas precauciones, en su caso, de humectación, instalación de pantallas, restricción de actividades en condiciones de viento, etc. Teniendo en cuenta los antecedentes es previsible que la actividad laboral exija la realización de los trabajos en espacio confinado para evitar el riesgo de dispersión de fibras.	Los efectos a corto plazo son poco relevantes, y se reducen a las molestias típicas de cualquier obra (ruido, tránsito de camiones, etc.)	De manera similar al caso de la excavación, aparte de las molestias típicas de cualquier obra (ruido, tránsito de camiones, etc.) la remoción del suelo aumenta la probabilidad de emisión de fibras a corto plazo, durante la ejecución de los trabajos. Por ello se deben tomar las debidas precauciones, en su caso, de humectación, instalación de pantallas, restricción de actividades en condiciones de viento, etc.
	Reducción de la toxicidad, movilidad y volumen	Objetivo del tratamiento. Masa o volumen de material contaminado tratado y su reducción en cuanto a toxicidad y movilidad. Irreversibilidad. Riesgo de los residuos generados.	Se trata de una actuación complementaria sin un efecto significativo a nivel global de la actuación.	La eliminación del contaminante es completa y definitiva en la masa de suelo excavado. Permite establecer de una manera controlada las concentraciones aceptables en el suelo remanente.	No se reduce la cantidad de contaminante ni el volumen de suelo afectado, pero se elimina la movilidad de manera satisfactoria. Se trata de una medida reversible, ya que la excavación de la capa de cobertura podría exponer al ambiente las tierras afectadas.	No se reduce la cantidad de contaminante ni el volumen de suelo afectado, pero se elimina la movilidad de manera satisfactoria, siempre que se combine con un sellado superficial. Se produce una dilución de la concentración debido al aumento de volumen por la adición de ligante. Se trata de una medida reversible, ya que la excavación de la capa de cobertura podría exponer al ambiente las tierras afectadas.
	Efectividad a largo plazo	Magnitud de los riesgos residuales (residuos del tratamiento y contaminación residual). Requerimientos de monitorización a largo plazo, incertidumbres en la operación y mantenimiento a largo plazo.	Se trata de una actuación complementaria sin un efecto significativo en este ámbito.	La efectividad a largo plazo es óptima ya que el material excavado se evacúa del emplazamiento. Por tanto, no requiere monitorización a largo plazo. Es la opción que genera mayor volumen de residuos.	La generación de residuos es poco significativa. En tanto en cuanto no varíen las condiciones del emplazamiento (movimiento de tierras, perforaciones, etc.) no se requiere una monitorización. Necesidad de trazabilidad de las zonas afectadas para poder llevar un control adecuado de este tipo de actuaciones, si es que se produjeran.	En este ámbito, la efectividad a largo plazo presenta las mismas características del sellado superficial, ya que la zona, en caso de no ir cubierta por edificios o pavimentos, ha de ser sellada tras la solidificación. La solidificación en sí misma no aporta beneficios adicionales significativos.

Tabla 3. Resumen del análisis de alternativas de remediación para el emplazamiento.

Criterio	Elementos a considerar	1. Recogida manual de trozos y fibras visibles	2. Excavación y gestión externa	3. Sellado superficial	4. Estabilización/solidificación
Aplicabilidad	Disponibilidad de servicios y materiales. Viabilidad técnica. Viabilidad administrativa.	La disponibilidad de medios y personal habilitados para este tipo de trabajos es total, y los procedimientos y requisitos legales y administrativos están bien definidos.	La disponibilidad de medios y personal habilitados para este tipo de trabajos es total. La excavación de suelos con amianto no es una actividad demasiado habitual, por lo que se requiere una revisión y consenso con las administraciones competentes en relación con los procedimientos y requisitos legales y administrativos. Es probable que la autoridad laboral exija la realización de los trabajos en ambiente confinado, lo cual plantearía una seria dificultad técnica.	Los medios requeridos son los habituales en obras de movimiento de tierras, o de sellado de vertederos etc., en caso de que se proceda a la instalación de láminas.	La solidificación <i>on site</i> o <i>in situ</i> de suelos contaminados no es una tecnología demasiado extendida, por lo que la disponibilidad en el mercado de medios técnicos, especialmente implementos para la inyección y mezcla in situ puede ser limitada. Necesidad de establecer requisitos administrativos específicos.
	Equipos y materiales. Servicios necesarios. Implantación. Residentes afectados. Gestión de residuos generados.	La recogida manual se lleva a cabo dentro del ámbito de un proyecto global en el que se suponen implementadas las medidas de trabajo con riesgo de amianto necesarias, y la cantidad de residuo generado en este procedimiento es poco relevante, por lo que no implica sobrecostes significativos.	Los medios materiales y técnicos son los habituales en un proyecto de excavación de suelos contaminados pero hay que complementarlos con todos los medios requeridos en trabajos con riesgo de amianto. Esto, unido a la necesidad de envasar al menos parte de las tierras en contenedores o sacas especiales y su gestión hace que los costes sean significativamente superiores a los de una excavación convencional por descontaminación.	Puesto que no requiere gestión externa de residuos resulta significativamente más económico que la excavación y gestión externa.	Los costes de esta opción, dependiendo de la cantidad y tipo de ligante requerido, serían en principio menores que los de la excavación y gestión externa, y superiores a los del sellado, ya que el sellado tendría que ser ejecutado tras la solidificación.
Aceptación del órgano ambiental	Aspectos técnicos y administrativos relevantes desde el punto de vista de las administraciones competentes.	Sin especiales condicionantes, aparte del cumplimiento de los requisitos legales aplicables a los trabajos con riesgo de amianto.	Autorización del Gobierno Vasco (Plan de remediación), licencia de obras municipal y autorización por la autoridad laboral del plan de trabajo con riesgo de amianto.	Autorización del Gobierno Vasco (Plan de remediación), licencia de obras municipal y autorización por la autoridad laboral del plan de trabajo con riesgo de amianto.	Posibilidad de condicionantes o restricciones al tratarse de alternativas que no eliminan la presencia de amianto en el emplazamiento.
	Aspectos relevantes que puedan condicionar la aceptación pública.	Se trata de una actuación complementaria sin un efecto significativo en este ámbito.	Puesto que implica la retirada definitiva del material afectado, esta alternativa es probablemente la que en principio se puede esperar que despierte menos reticencias sociales. No hay que obviar, no obstante, la mayor percepción de riesgo de emisión de fibras.	Puesto que mediante estas alternativas se asume la permanencia de tierras con amianto en el emplazamiento, aunque se eliminen las vías de exposición y, por lo tanto, del riesgo, el posicionamiento social podría ser contrario. Hay que tener en cuenta, no obstante, que ya se ha llevado a cabo en el ámbito un gran proyecto de cubrición, por lo que no sería esperable un impacto social asociado a la ejecución de cualquiera de estas técnicas en el caso que nos ocupa dadas además, sus reducidas dimensiones.	

7.4. Fase 3. Formulación de la propuesta

7.4.1. Criterios generales

Se han evaluado cuatro alternativas de remediación de los suelos afectados por la presencia de amianto en las zonas ajardinadas de los ÍTEM 5 e ÍTEM 6.

Ante la falta de estándares específicos para el amianto en suelos en las legislaciones vasca y española se propone la adopción del “Protocolo Holandés” que se define en la *Soil Remediation Circular 2013, version of 1 July 2013*, que deberá ser sometido a la contrastación con los criterios de las administraciones competentes (órgano ambiental y autoridad laboral) específicos para este proyecto.

A partir del mencionado protocolo se derivan los siguientes criterios genéricos:

- El *Intervention value* (estándar asimilable al VIE-B) para el amianto es de 100 mg/kg⁸. Se propone adoptar este valor de referencia de manera que concentraciones de amianto iguales o inferiores a él no requieran de actuación.
- La presencia de suelo con amianto debajo de edificios o pavimentos no se considera situación de riesgo.

Sobre la base de estos criterios, y de la información aportada en relación con las alternativas metodológicas, a continuación se presenta una síntesis de la valoración de cada una de ellas, en orden de preferencia, como información previa a la formulación de la propuesta:

⁸ Se refiere a la concentración ponderada de acuerdo con la norma NEN 5707, según la ecuación:
Concentración ponderada = concentración de serpentinas + 10 x concentración de anfíboles

Tabla 4. Valoración de las alternativas

Técnica	Aspectos favorables	Aspectos desfavorables	Valoración
1 Sellado superficial	<ul style="list-style-type: none"> a) La aplicación de esta alternativa en sí misma puede resultar suficiente para una eliminación satisfactoria de los riesgos para la salud. b) Al no ser necesaria la remoción de suelo se minimiza, o incluso de elimina, la emisión de polvo y fibras de amianto al ambiente. c) Se minimiza la generación de residuos a gestionar externamente. 	<ul style="list-style-type: none"> a) El suelo afectado por la presencia de amianto permanece en el emplazamiento. b) Requiere el establecimiento de restricciones de uso del emplazamiento y/o de registros específicos que prevengan de la situación del emplazamiento en caso de posteriores movimientos de tierras. 	De acuerdo con la evaluación realizada el sellado superficial se presenta como la alternativa de reducción del riesgo más adecuada para el emplazamiento de estudio.
2 Recogida Manual	<ul style="list-style-type: none"> a) La recogida manual del amianto que pudiera encontrarse en superficie, si fuese el caso, en particular si se trata de material friable, resulta necesaria para impedir su arrastre por el viento y para asegurar que en aquellas zonas en las que no se van a aplicar otras medidas por no encontrarse el suelo afectado no queden restos que puedan suponer riesgos. 	<ul style="list-style-type: none"> a) Es una alternativa complementaria, insuficiente en sí misma para contener el riesgo de exposición. 	Se propone su aplicación como medida complementaria, aunque es improbable que haya que recurrir a ella ya que no se ha reportado la presencia de trozos de materiales con amianto detectables visualmente.
3 Excavación y gestión interna	<ul style="list-style-type: none"> a) Si se elimina todo el suelo afectado por concentraciones de amianto que supongan riesgo para la salud (excavación completa) se consigue la eliminación del riesgo. b) En caso de excavación completa no se requiere el establecimiento de restricciones de uso del emplazamiento ni de registros específicos que prevengan de la situación del emplazamiento en caso de posteriores movimientos de tierras. 	<ul style="list-style-type: none"> a) El movimiento de tierras, envasado, carga y expedición es una operación con riesgo de emisión de fibras al ambiente, especialmente teniendo en cuenta que el emplazamiento se encuentra cercano a áreas urbanas residenciales y anexo a una ikastola. b) En relación con lo anterior, las medidas de seguridad para prevenir la emisión de fibras al ambiente que, en vista de los criterios de seguridad aplicados por la autoridad laboral hasta el momento, probablemente requerirían la instalación de un confinamiento en presión negativa, supondrían un sobre coste desproporcionado en relación con la magnitud del problema. c) Se generan residuos. d) La excavación completa supone unos costes económicos elevados 	<p>De acuerdo con las estimaciones realizadas a partir de la información disponible, el volumen a excavar para la retirada de los rellenos afectados es moderado, por lo que esta alternativa no puede descartarse de manera rotunda, aunque su elección plantearía un problema relevante por la necesidad de aplicar medidas específicas de protección de la salud.</p> <p>A la vista del desarrollo de las actuaciones llevadas a cabo hasta la fecha en el ámbito de Altza-Larres, teniendo en cuenta que incluso los sondeos mecánicos han tenido que ser ejecutados en recinto cerrado, no parece factible que la autoridad laboral permitiese una excavación al aire libre.</p>
4 Estabilización / solidificación	<ul style="list-style-type: none"> a) No aporta ninguna ventaja significativa frente a las otras alternativas. 	<ul style="list-style-type: none"> a) El proceso de solidificación requiere la remoción <i>in situ</i> u <i>on site</i> de las tierras afectadas en el propio emplazamiento para realizar la mezcla del ligante, con el consiguiente riesgo de emisión de fibras al ambiente. b) La necesidad de maquinaria y elementos de almacenamiento/operación, y por tanto la ocupación de espacios de obra es mayor que en otras alternativas, lo que eleva las molestias e inconvenientes y dificulta la implementación de medidas de prevención de la emisión de fibras. c) La estructura monolítica resultante no puede quedar a la intemperie, tanto por motivos de uso como de riesgo, por lo que requiere de la aplicación adicional sobre la zona tratada de la alternativa 1 (sellado superficial) 	No se considera adecuada

7.4.2. Propuesta

A la hora de redactar la presente propuesta, sobre la base de toda la información recogida en los apartados precedentes, se han tenido en cuenta los siguientes factores:

- La presencia de viviendas y de un colegio infantil muy cercanos a la zona afectada desaconseja la ejecución de medidas que impliquen el movimiento de las tierras excavadas.
- El órgano ambiental ha ordenado, habiéndose ejecutado ya, el sellado de aproximadamente la mitad de la parcela afectada.
- Las tramitaciones y actuaciones llevadas a cabo hasta la fecha en relación con la problemática de la presencia de amianto en el suelo en todo el ámbito de Altza-Larres ha puesto de manifiesto que la autoridad laboral requiere las medidas de seguridad más restrictivas para la ejecución de cualquier trabajo, lo cual hace difícilmente viable cualquier movimiento de tierras con sospecha de contener amianto.

Así, a partir de las consideraciones anteriores y de la información recogida y evaluada en el presente estudio se propone la siguiente estrategia de actuación para eliminación de los riesgos detectados en el emplazamiento como consecuencia de la presencia de amianto:

1. Cubrición directa de las zonas afectadas con una lámina de geotextil permeable. Las diferentes piezas deberán solaparse al menos 20 cm, no siendo necesario el sellado de las juntas.
2. Sobre el geotextil se colocará una capa de tierras limpias de 50 cm de espesor, debidamente compactadas para asegurar su estabilidad.
3. Con objeto de garantizar la estabilidad de la cobertura a largo plazo se podrá optar por alguna de las siguientes opciones:
 - a. Revegetación de toda la superficie o
 - b. Cubrición mediante un pavimento duro (hormigón, asfalto o similar). En este caso podría reducirse o incluso eliminarse el espesor de tierra de cobertura.

Anexo 1. Planos



EDIFICIO SAN ISIDRO II
 IDORSOLO KALEA Nº 15
 48160 DERIO-VIZCAYA (ESPAÑA)
 Telf: + 34 94 423 97 00
 + 902 23 37 22
 fax: + 34 94 424 55 27
 afesa@afesa.es - www.afesa.es

PROYECTO
 Caracterización ambiental del ITEM 5 del emplazamiento inventariado vaguada de Larres

CLIENTE



ESCALA
 GRÁFICA

FECHA
 MAR.2020

AUTOR
 U.Bartolomé

APROBADO
 E.Alzola

REVISIÓN
 00

TITULO DEL PLANO

LOCALIZACIÓN

NUM. PLANO
 01



INFORMACIÓN DE CONTACTO:
 AV. DE LA VILLA DE LOS ANDES, 10
 48901 SAN SEBASTIÁN (GU)

TEL: 943 46 01 00
 FAX: 943 46 01 01
 WWW.AFESA.COM

PROYECTO:
 Caracterización ambiental del ITEM 5 del emplazamiento inventariado vaguada de Larres

CLIENTE:

 Consistorio Urbán
 Ayuntamiento de
 San Sebastián

ESCALA:
 A3 1:250

AGO.2020

AUTOR:
 U.Bartolomé

APROBADO:
 E.Alzola

REVISIÓN:
 00

TÍTULO DEL PLANO:
 UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTRO

NÚM. PLANO:
 02

Anexo 2. Notas simples del Registro de la Propiedad



NOTA SIMPLE INFORMATIVA M 5196622

Para información de consumidores se hace constar que la manifestación de los libros por esta Nota Simple Informativa se hace con los efectos que expresa el art. 332 de Reglamento Hipotecario, ya que sólo la Certificación acredita, en perjuicio de tercero, la libertad o gravamen de los bienes inmuebles, según dispone el art. 225 de la Ley Hipotecaria.

REGISTRO DE LA PROPIEDAD DE SAN SEBASTIÁN N.º. 1

NOTA SIMPLE INFORMATIVA

Página.....: 1 de 3
Fecha del Diario: 31/10/2017
Solicitud.....: /2017

Solicitante: Ayuntamiento de San Sebastián

Despacho Documento

Interés legítimo alegado:

*Investigación Jurídica sobre el objeto, su titularidad ó limitaciones.

REFERENTE A LA FINCA

Finca: 7168 de San Sebastian
Tomo: 1227 Libro: 486 Sección: 1ª Antigua Folio: 169
Nº IDUFIR: 20007000840302

DESCRIPCION

RUSTICA.- FABRICA DE VIDRIO SITUADA EN ALZA, TERMINO MUNICIPAL DE ESTA CIUDAD DE SAN SEBASTIAN QUE CONSTA DE LOS SIGUIENTES EDIFICIOS, DEPENDENCIAS E INSTALACIONES. PRIMERO.- Una nave de fabricación llamada también nave hornos de treinta y seis metros cincuenta centímetros de largo por dieciocho metros veinticinco centímetros de ancho. SEGUNDO.- Una superficie de veinticuatro metros de largo por dieciocho metros veinticinco centímetros de ancho, en la cual están hechas las cimentaciones adecuadas y levantados los pilares para poder prolongar la nave de fabricación anteriormente descrita en toda su anchura veinticuatro metros más de longitud. TERCERO.- Torre de transformación y cuadros de nueve metros de largo por cuatro metros veinticinco centímetros de ancho por siete metros cincuenta centímetros de alto. CUARTO.- Sala de composición adosada y comunicada con la nave de hornos de estructura análoga a la de ésta y de las siguientes dimensiones: veinte y ocho metros veinticinco centímetros de largo por nueve metros de ancho y con altura mínima de tres metros diez centímetros y máxima de de seis metros.- QUINTO.- Temple y carboneras: estructura de hormigón armado, con cubierta de la misma fábrica y paredes de cierre de ladrillo de sesenta metros de longitud por tres metros de ancho y dos metros veinte centímetros de alto. SEXTO.- Chimenea de hormigón armado de diez metros de altura. SÉPTIMO.- Taller de clasificación de material refinado de la misma estructura reseñada para la nave de hornos y sala de composición de las siguientes dimensiones: planta de trescientos metros cincuenta decímetros cuadrados y altura mínima de tres metros diez centímetros y máxima de seis metros. OCTAVO.- Almacén de expediciones unido al taller de clasificación y de las siguientes dimensiones: planta de ciento treinta y cinco metros cuadrados ,altura mínima de tres metros diez centímetros y máxima de cinco metros treinta centímetros. NOVENO: Paso cubierto de nueve metros veinticinco centímetros por cuatro metros y seis metros altura máxima . DECIMO.- Talleres mecánicos y de carpintería, almacén de moldes y almacén de varios que forman un conjunto de cincuenta metros de largo por nueve metros veinticinco centímetros de ancho y alturas mínimas de tres metros diez centímetros y máxima de seis metros. UNDÉCIMO.- Edificio de portería, oficina y dirección con estructura completa de hormigón armado de las siguientes dimensiones: PLANTA BAJA.- Superficie doscientos veintiun metros veintiseis decímetros cuadrados. Altura de tres metros diez centímetros. PLANTA PRIMERA.- Superficie:ciento noventa y ocho metros treinta y un decímetros cuadrados. Altura de tres metros diez centímetros. DESVÁN.- Superficie ciento setenta y ocho metros seis decímetros cuadrados. Altura dos metros noventa centímetros. DUODÉCIMA.- Servicios sanitarios, duchas y ropero de obreros. DECIMOTERCERO.- Depósito de fuel-oil. DECIMOCUARTO.- Fosa séptica. Todos estos edificios, dependencias e instalaciones constituyen la actual fábrica de " Frasquería Guipuzcoana S.L." que forman un conjunto que ocupa dos mil doscientos cincuenta y siete metros ochenta y ocho decímetros cuadrados, hallándose el resto de ocho mil novecientos ochenta y un metros setenta y ocho decímetros cuadrados destinados en parte a depósito de vidrio, fuel-oil y aguas residuales y en parte a terreno libre, formando todo ello una explotación industrial o sea una finca que mide once mil doscientos treinta y nueve metros sesenta y seis decímetros cuadrados y linda por el Norte ó izquierda entrando con terrenos de Don José María Fuentes y

REGISTRO DE LA PROPIEDAD DE SAN SEBASTIÁN N° 1

NOTA SIMPLE INFORMATIVA

Página.....: 2 de 3
Fecha del Diario: 31/10/2017
Solicitud.....: /2017

carretera de Buenavista a Alza; por el Sur ó derecha con camino vecinal y " Villa Casares"; por el Este ó espalda con camino vecinal y pertenecidos de la Casería Darieta y por el Oeste ó frente con carretera de Buenavista a Alza.

TITULARES ACTUALES

Naturaleza Derecho : PLENO DOMINIO
Nombre..... : AYUNTAMIENTO DE SAN SEBASTIAN 7168
Título...: ADJUDICACIONES
Fecha del Título ..: 01-09-1986
Autoridad: Luis Blanquez Perez
Sede Autoridad: San Sebastián
Tomo: 1227 Libro: 486 Folio: 168 Inscripción: 18ª
F. Inscripción: 10-04-1989

RESUMEN DE CARGAS (Con excepción de afecciones fiscales y servidumbres):

GRAVADA con las siguientes cargas:

OTRAS CARGAS

Sujeta a las condiciones impuestas en la escritura que motivó la inscripción 1ª en la que se consignó lo siguiente: Frasiería Guipuzcoana, S.L. y los sucesivos adquirentes de la finca 7168 quedan obligados a dejar en la casi totalidad del lindero Norte de la finca, una faja de terreno de dos metros cincuenta centímetros de anchura que con otra faja de igual anchura de la finca de don José María Fuentes, se destinará a camino público que, por tanto, tendrá cinco metros de anchura. Y en la finca 7168 no se podrán edificar más construcciones que las referentes a casas de planta baja y dos pisos de altura normal de las viviendas de esta clase o establecimientos industriales de catorce metros de altura máxima, con chimeneas de cualquier altura. Practicada en escritura otorgada el veintiocho de febrero de mil novecientos cuarenta y dos ante el Notario de San Sebastián don Adolfo Sáenz Alonso, inscrita al folio 175 del Tomo 440 del Archivo, Libro 218 de la Sección General Antigua de San Sebastián, finca 7168, inscripción 1ª de fecha treinta de abril de mil novecientos cuarenta y dos.

OTRAS CARGAS

Al margen de la inscripción 18ª de la finca aparece una nota de fecha veintisiete septiembre de dos mil diecisiete, acreditativa de haberse expedido certificación de dominio y cargas, a petición de don Ivan Pedreira Lanchas, Director de Administración Ambiental del Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial y Vivienda del Gobierno Vasco, para el expediente iniciado para la declaración de calidad del suelo correspondiente a parte de la parcela donde se ubicó la antigua empresa FIBROCEMENTOS VASCOS, S.L., zona donde se localiza actualmente el polideportivo municipal de Alza, ubicada en Kasares Pasalekua 153, en San Sebastián, conforme lo dispuesto en el apartado 1.b del artículo 23 de la Ley 4/2015, de 25 de junio, para la prevención y corrección de la contaminación del suelo y el 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. Ref. DCS-67/16-AE.

SIN ASIENTOS PENDIENTES

***** FIN DE LA NOTA INFORMATIVA *****



NOTA SIMPLE INFORMATIVA M 5196623

Para información de consumidores se hace constar que la manifestación de los libros por esta Nota Simple Informativa se hace con los efectos que expresa el art. 332 de Reglamento Hipotecario, ya que sólo la Certificación acredita, en perjuicio de tercero, la libertad o gravamen de los bienes inmuebles, según dispone el art. 225 de la Ley Hipotecaria.

REGISTRO DE LA PROPIEDAD DE SAN SEBASTIÁN N°. 1

NOTA SIMPLE INFORMATIVA

Página.....: 3 de 3
Fecha del Diario: 31/10/2017
Solicitud.....: /2017

HONORARIOS: 3,65 euros

NOTA: Conforme a la Instrucción de la Dirección General de los Registros y del Notariado de 17 de Febrero de 1.998, se prohíbe la incorporación de los datos que constan en la presente Nota Simple Informativa a ficheros o bases informáticas para la consulta individualizada de personas físicas o jurídicas, incluso expresando la fuente de información.

NOTA. A los efectos de la Ley Orgánica 15/1999 de 13 de diciembre, de Protección de Datos de carácter personal queda informado de que:

1.- Conforme a lo dispuesto en las cláusulas informativas en el modelo de solicitud los datos personales expresados en el presente documento han sido incorporados a los libros de este Registro y a los ficheros que se llevan en base a dichos libros, cuyo responsable es el Registrador.

2.- En cuanto resulte compatible con la legislación específica del Registro, se reconoce a los interesados los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición establecidos en la Ley Orgánica citada pudiendo ejercitarlos dirigiendo un escrito a la dirección del Registro.



