

PLAN DIRECTOR DE ELIMINACIÓN DEL AMIANTO EN NAVARRA

Plan Director del proceso a
desarrollar para la eliminación
del amianto en Navarra



PLAN DIRECTOR DE ELIMINACIÓN DEL AMIANTO EN NAVARRA

Plan Director del proceso a desarrollar para la
eliminación del amianto en Navarra

AUTORÍA

Coordinación del Plan Director de eliminación del amianto de Navarra:

Iñaki Moreno Sueskun. Jefe del Servicio de Salud Laboral del Instituto de Salud Pública Laboral de Navarra (ISPLN).

Grupo de Trabajo redactor del Plan Director de eliminación del amianto de Navarra:

Fernando Alonso-Pastor del Coso. Jefe de Sección de Sistemas de Información Territorial. Departamento de Presidencia, Función Pública, Interior y Justicia.

María Teresa Astrain Zaratiegui. Jefa de la Sección de Relaciones Laborales y Prevención de Riesgos del Servicio de Trabajo de la Dirección General de Política Económica y Empresarial y Trabajo.

Judith Blanco Santamaría. Arquitecta Técnica de la Sección de Planificación, Estudios y Asesoramiento de Obras e Infraestructuras Locales del Servicio de Infraestructuras Locales de la Dirección General de Administración Local del Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local.

Fermín Cabasés Hita. Técnico de Rama Económica de la Federación Navarra de Municipios de Concejos.

Diego González Martínez. Arquitecto del Servicio de Vivienda del Departamento de Derechos Sociales.

Jacinto Irisarri Orta. Ingeniero Técnico de la Sección de Sanidad Ambiental del Servicio de Seguridad Alimentaria y Sanidad Ambiental del ISPLN.

Goio Mendoza Erice. Arquitecto Técnico de la Sección de Gestión Técnica del Patrimonio del Servicio de Patrimonio de la Dirección General de Presupuestos del Departamento de Hacienda y Política Financiera.

Iñaki Moreno Sueskun. Jefe del Servicio de Salud Laboral del Instituto de Salud Pública y Laboral de Navarra (ISPLN).

Cristina Pascal Fernández. Técnica Superior de Prevención de la Sección de Prevención de Riesgos Laborales del Servicio de Salud Laboral del ISPLN.

Raúl Salanueva Murguialday. Jefe de la Sección de Residuos del Servicio de Economía Circular y Agua de la Dirección General de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio del Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local.

Mapa de identificación de las cubiertas, canalizaciones y regadíos (Informe UPNA):

Jesús Álvarez Mozos. Profesor Titular, Departamento de Ingeniería, Director Académico del Máster en SIG y Teledetección.

María González de Audicana Amenábar. Profesora Titular, Departamento de Ingeniería, Responsable de Calidad del Máster en SIG y Teledetección.

Sandra López Sáez. Ingeniera de Montes, Egresada del Máster en SIG y Teledetección.

Otros participantes y entidades que han colaborado en aspectos específicos de este Plan:

Itziar Berrospe García. Jefa de Sección de Proyectos en Áreas de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local, Obras Públicas y Vivienda. Dirección General de Informática, Telecomunicaciones e Innovación Pública.

David Carabantes Bernal. Jefe de Sección de Registro de Empresas y Seguridad Industrial. Servicio de Energía, Minas y Seguridad Industrial. Dirección General de Industria, Energía e Innovación.

Gabino Unzu Martínez. Ingeniero Técnico Industrial. Sección de Registro de Empresas y Seguridad Industrial. Servicio de Energía, Minas y Seguridad Industrial. Dirección General de Industria, Energía e Innovación.

Agradecemos sus aportaciones y trabajo a Josu Fernández Baraibar, Aingeru Pérez Murillo, Francisco Javier Razquin Lizarraga, Milagros Percáz Bados, Eva Bardi Latierro y M^a José Pérez Jarauta del Instituto de Salud Pública y Laboral de Gobierno de Navarra y a Ana María García García, Directora General de Salud Pública de la Conselleria de Sanitat Universal i Salut Pública de la Generalitat Valenciana.

Índice

1. INTRODUCCIÓN	5
1.1 Contenido del Plan Director. Objetivos.....	6
1.2 Equipo técnico.....	7
2. MATERIALES CON AMIANTO (MCA). EFECTOS SOBRE LA SALUD.....	9
2.1 Amianto. Efectos sobre la salud	9
2.2 Presencia de MCA. Vida útil	13
2.3 Exposición laboral: Tipos y Dimensiones.....	17
2.4 Consideraciones sobre la eliminación del amianto	22
3. ESTUDIO DE SITUACIÓN DEL AMIANTO EN NAVARRA.....	23
3.1 Producción de amianto en Navarra	24
3.2 Geolocalización de presencia de MCA.....	24
3.3 Presencia en vertidos	33
3.4 Estimación de MCA oculto en instalaciones de edificaciones construidas entre 1960 y 1990	33
3.5 Tratamiento de residuos de amianto en Navarra	35
4. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS PARA LA ELIMINACIÓN DEL AMIANTO.....	36
4.1 Posibles abordajes y alternativas	36
4.2 Alternativas de gestión de residuos de amianto en Navarra.....	39
4.3 Plan de acción plurianual de eliminación del Amianto en Navarra. Beneficios.....	41
5. PLAN DE ACCIÓN DE ELIMINACIÓN DEL AMIANTO EN NAVARRA 2020-2032	43
5.1 Gestión del riesgo: Identificación, Valoración, Evaluación de Riesgos, Control y Retirada.....	43
5.2 Tratamiento del residuo: Clasificación y Gestión	54
5.3 Necesidades: Informativas, de Recursos Humanos, Formativas, Legislativas, Institucionales, Económicas	56
5.4 Propuestas de actuación.....	59
ANEXOS	67
Anexo I. Informe UPNA.....	68
Anexo II. Mapas y ejemplos	78
Anexo III. Ejemplo de aplicación de la tabla de valoración del estado de los MCA	89
Anexo IV. Algoritmo para la evaluación del estado de los materiales.....	91
Anexo V. Procedimiento de autorización de planes de trabajo con riesgo de amianto..	92
Anexo VI. Normativa	93

1. INTRODUCCIÓN

El 14 de septiembre de 2017 el Parlamento de Navarra aprobó la moción presentada por el grupo parlamentario *Podemos-Ahal dugu* en la que se instaba al Gobierno de Navarra a presentar un Plan Director del proceso a desarrollar para la eliminación del amianto en Navarra.

En su exposición de motivos cita una anterior moción de septiembre de 2016 del Partido Socialista de Navarra en la que se solicita al Gobierno del Estado la habilitación de un fondo de compensación para indemnizar a víctimas no laborales de amianto, en cuya discusión se dio a conocer el dato actualizado del seguimiento médico post ocupacional de 2.858 personas.

La elaboración y desarrollo de un plan director de eliminación del amianto en Navarra se encuentra alineada con la Resolución del Parlamento Europeo 2012/2065 de 14 de marzo de 2013, sobre los riesgos para la salud en el lugar de trabajo relacionados con el amianto y perspectivas de eliminación de todo el amianto existente en la Unión Europea (UE) y el Dictamen del Comité Económico y Social Europeo del año 2014 sobre erradicar el amianto en la Unión Europea (UE). La anterior *Resolución insta a la UE a que realice una evaluación de impacto y un análisis de costes y beneficios de la posibilidad de crear planes de acción para la eliminación segura del amianto de los edificios públicos y de aquellos en los que se prestan servicios de acceso público antes de 2028 y el dictamen establece entre sus conclusiones el objetivo de erradicar todo el amianto a finales de 2032*. Asimismo, dicha Resolución anima a la UE a colaborar con los agentes sociales y otras partes interesadas a escala europea, nacional y regional para desarrollar y compartir planes de acción de gestión y eliminación del amianto. Opina que estos planes deben incluir aspectos, como: propuestas legislativas, educación e información, formación de empleados públicos, formación nacional e internacional, programas de financiación de la eliminación del amianto, actividades de sensibilización relacionadas con la eliminación del amianto y de Materiales Con Amianto (MCA) –también en la eliminación de los edificios–, instalaciones públicas y emplazamientos de antiguas fábricas de amianto, la limpieza de instalaciones y la construcción de lugares para la destrucción del amianto y de escombros que contienen amianto, la supervisión de la aplicación efectiva de las normas, evaluaciones de la exposición del personal en riesgo, y la protección de la salud¹.

1. Resolución del Parlamento Europeo, de 14 de marzo de 2013, sobre los riesgos para la salud en el lugar de trabajo relacionados con el amianto y perspectivas de eliminación de todo el amianto existente. (2012/2065(INI)).

Actualmente, Polonia es el único país de la UE que dispone de un programa nacional para la erradicación del amianto instalado con un coste estimado en 10.000 millones € hasta 2030².

Navarra es la primera Comunidad Autónoma del Estado Español que elabora este tipo de Plan Director.

1.1 Contenido del Plan Director. Objetivos

En la moción aprobada por el Parlamento de Navarra³ se indica que dicho Plan Director deberá contener, entre otros, los siguientes aspectos:

- ✱ Designación de un equipo técnico cualificado de los distintos departamentos del Gobierno de Navarra implicados, especialmente vinculados a la salud pública y laboral, fomento, industria, vivienda y desarrollo rural. Igualmente deberá estar presente una representación de las entidades locales y de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social. Su cometido será el control, seguimiento, impulso y dirección de la ejecución de este plan.
- ✱ Programas y protocolos para la investigación e inspección de lugares al objeto de detectar la existencia de amianto en todo tipo de instalaciones y edificaciones, tanto en el ámbito público como en el privado.
- ✱ Elaboración de mapas de señalización, estimándose los recursos de personal necesarios para el citado trabajo.
- ✱ Formación y acreditación profesional que se requiere para trabajos con amianto, dotación de medios suficientes.
- ✱ Presupuestos económicos y estimación de los plazos de tiempo para la realización de las actuaciones.
- ✱ Protocolos de actuación y evaluación de riesgos, y determinación de prioridades en los trabajos de eliminación del amianto detectado.
- ✱ Descripción de las características que han de reunir los equipos humanos y medios materiales que pudieran dedicarse a la correcta eliminación del amianto desde ámbitos públicos y privados.
- ✱ Programas de financiación económica de los trabajos en los ámbitos públicos, y de ayudas a través de subvenciones para los ámbitos privados. Costos anuales.

2. Dictamen del Comité Económico y Social Europeo sobre «Erradicar el amianto en la UE». (2015/C 251/03).

3. Moción por la que se insta al Gobierno de Navarra a presentar un Plan Director del proceso a desarrollar para la eliminación del amianto en Navarra. (BOPN nº 112 12/09/2017).

- ✱ Determinación de las necesidades de construcción y adecuación en el territorio navarro de vertederos para el correcto almacenaje, tratamiento e “inertización” del amianto retirado. Propuestas y estimación de costes económicos.
- ✱ Campañas informativas, formativas y de sensibilización de la población sobre los riesgos del amianto y sobre los planes y programas emprendidos para su detección y eliminación de los espacios públicos y privados con estimación de su coste económico.

OBJETIVOS

El objetivo de este documento es dotar de criterios de decisión en relación a la gestión de los MCA para proteger la salud de toda la población navarra frente al riesgo de exposición a fibras de amianto en el aire respirado.

Los redactores de este Plan Director entienden que, en función de las decisiones citadas se deberá elaborar, posteriormente, un Plan de Acción de Eliminación del Amianto de Navarra 2020-2032, que incluya los objetivos específicos necesarios para su desarrollo, implementación y evaluación, liderazgo, papel de las diferentes administraciones públicas y seguimiento de su aplicación. En este Plan Director se incluyen las consideraciones, criterios técnicos, necesidades, prioridades, propuestas de acción, etc. necesarias para la elaboración de dicho Plan de Acción de Eliminación.

1.2 Equipo técnico

Con fecha 18 de abril de 2018, el Consejero de Salud aprueba la Orden Foral de constitución del equipo técnico al que se le encomienda la elaboración de un plan director para la eliminación del amianto en Navarra.

En él se incluyen responsables y personal técnico de:

- ✱ Dirección Gerencia del Instituto de Salud Pública y Laboral de Navarra (ISPLN) o persona en quien delegue, la cual será quien coordine el equipo.
- ✱ Sección de Prevención de Riesgos Laborales del Servicio de Salud Laboral del ISPLN.
- ✱ Sección de Sanidad Ambiental del Servicio de Seguridad Alimentaria y Sanidad Ambiental del ISPLN.
- ✱ Sección de Relaciones Laborales y Prevención de Riesgos del Servicio de Trabajo de la Dirección General de Política Económica y Empresarial y Trabajo.
- ✱ Sección de Residuos del Servicio de Economía Circular y Agua de la Dirección General de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio del Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local.

- ✱ Sección de Gestión Técnica del Patrimonio del Servicio de Patrimonio de la Dirección General de Presupuestos del Departamento de Hacienda y Política Financiera.
- ✱ Sección de Planificación, Estudios y Asesoramiento de Obras e Infraestructuras Locales del Servicio de Infraestructuras Locales de la Dirección General de Administración Local del Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local.
- ✱ Federación Navarra de Municipios y Concejos.

2. MATERIALES CON AMIANTO (MCA). EFECTOS SOBRE LA SALUD

2.1 Amianto. Efectos sobre la salud

El amianto es un agente químico cuyas propiedades físico químicas le confirieron un gran interés para los sectores de la industria y la construcción. Asimismo, se trata de un agente tóxico, que puede provocar distintas enfermedades graves, como la asbestosis o el cáncer de pleura y otras.

Su uso generalizado en la industria se inicia en los años 50 del siglo XX. Ya en las dos primeras décadas del siglo XX se publicaron casos de asbestosis y muerte por afecciones pulmonares en las personas trabajadoras expuestas a amianto. En 1935 se describe la sospecha de ser causa de cáncer de pulmón, en 1945 se relaciona con cánceres de pleura y peritoneo y en 1955, la sospecha es confirmada por Doll⁴. Estudios posteriores acumulan la evidencia de su relación con el mesotelioma y con la generación de cánceres digestivos y de ovarios a lo largo de las últimas décadas del siglo XX⁵. De la negación de los estudios que desde inicios del siglo XX mostraban sus efectos, la industria extractora y comercializadora pasó a aceptar un uso controlado del mismo. En 1976 se incluye en la lista de cancerígenos, en 1984 Noruega es el primer país que prohíbe el amianto⁶ y en 2013 eran 66 los países en los que estaba prohibido el uso de este mineral⁷.

En España, la prohibición de fabricar, utilizar o comercializar materiales con amianto se hizo efectiva en diciembre de 2002⁸. A pesar de la entrada en vigor de dicha prohibición, el amianto todavía está presente en muchos lugares, equipos, instalaciones y edificios tanto públicos como privados dotacionales, habitacionales o centros de trabajo, debido a que los materiales que lo contienen pueden mantenerse hasta el final de su vida útil.

4. Doll R. Mortality from lung cancer in asbestos workers. Br J Ind Med 1955; 12: 81-86.

5. Lemen RA, Dement JM, Wagoner JK. Epidemiology of asbestos - related diseases. Environmental Health Perspectives Vol 34: 1- 11. 1980

6. Astarloa P.P. Amianto y sospecha de EP.

http://www.osalan.euskadi.eus/contenidos/informacion/amianto_sospecha_enferm_2013/es_jt120903/adjuntos/amianto_y_sospecha_enfermedad_profesiona_osalan.pdf. Acceso 15 oct 2018.

7. El País. "La maldición del amianto". 16 de Enero 2014.

8. Orden de 7 de diciembre de 2001 por la que se modifica el anexo 1 del Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados químicos peligrosos. Reglamento (CE) nº 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH). Entrada 6 del anexo XVII.

Tal y como recoge el texto de la Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición al amianto⁹: *Con el término amianto o asbesto, se designa a un conjunto de silicatos fibrosos, sustancias de origen mineral de composición química variable, que en su rotura o trituración son susceptibles de liberar fibras, cosa que no ocurre si en su estado natural no se manipula.*

Las principales variedades de amianto o asbesto son el crisotilo, en forma serpentina, y crocidolita, amosita, antofilita, tremolita y actinolita, que son de tipo anfíbol.

El amplio uso del amianto en el pasado se asocia a sus interesantes propiedades para la industria y la construcción como son: resistencia mecánica, incombustibilidad, baja biodegradabilidad, baja conductividad térmica, resistencia al ataque químico, etc.

LISTADO NO EXHAUSTIVO DE MCA:

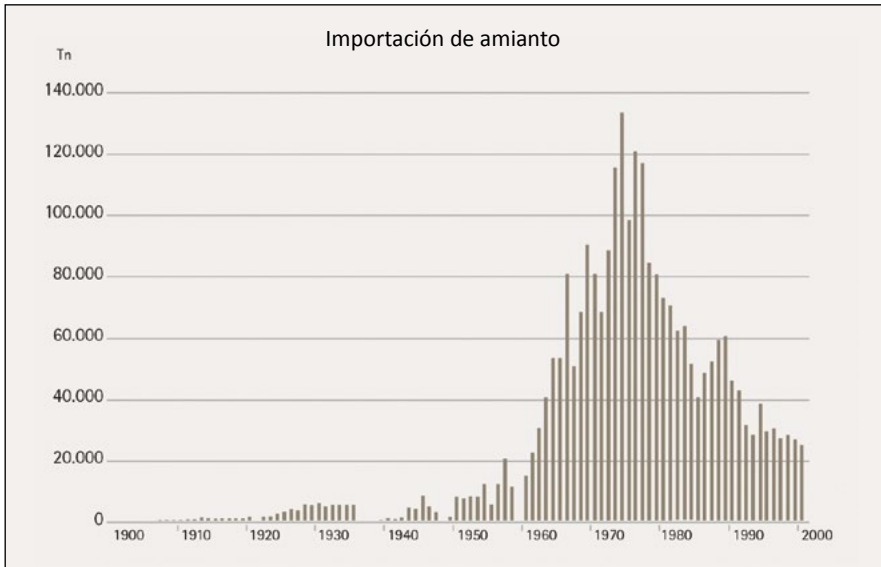
Apéndice 1. Guía Técnica del RD 396/2006

Ejemplos de materiales friables*	Ejemplo de materiales no friables
• Mortero proyectado, utilizado como aislamiento térmico y acústico y para la protección contra incendios de estructuras metálicas de edificios. • Calorifugado y cordones para calderas y conducciones de fluidos a altas temperaturas, utilizados en fábricas y edificios públicos como forros de calderas y tuberías y cordones enrollados en torno a piezas de fontanería. • Tableros aislantes, utilizados en la protección contra el fuego y como aislantes en la construcción y revestimiento de calderas e interiores de hornos. • Tejidos para la confección de mantas, colchones, telones ignífugos, guantes, delantales, monos de trabajo, etc. Utilizados en fundiciones, laboratorios, cocinas, teatros, etc. • Cartones y productos de papel, utilizados como aislantes térmicos y eléctricos.	• Fibrocemento, en forma de chapa ondulada para cubiertas, cisternas y depósitos, tubos de presión para redes de agua potable, depósitos, cisternas, bajantes, canalones, jardineras, etc. • Telas asfálticas (amianto mezclado con betún) para la fabricación de tejados semirrígidos, impermeabilizantes bajo tejas, chapas cubrejuntas, forros de canalones, etc. • Losetas termoplásticas para pavimento, utilizadas en escuelas, hospitales y viviendas. • Plásticos reforzados (composites).

**El concepto de friabilidad se desarrolla posteriormente en este documento.*

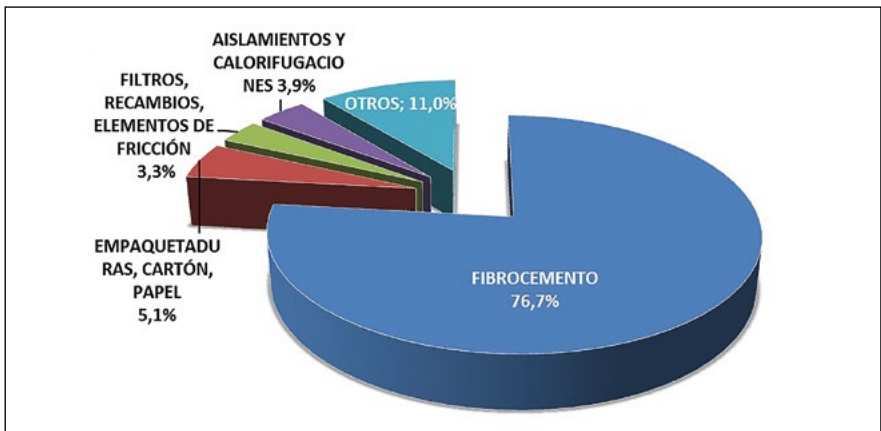
9. "Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición al amianto". RD 396/2006. Ministerio de Trabajo e Inmigración. INSHT.

El siguiente gráfico ilustra la importación de amianto a lo largo del siglo XX en España.



Fuente: Monserrat J., Serrano S., Carbonell M. Pellicer L. "Guía de buenas prácticas en operaciones con riesgo de amianto". Govern de les Illes Balears 2007.

A continuación, se observa el reparto (%) de los tipos de uso del mineral entre 1947 y 1985 en España.



Fuente: "Prospección sobre la presencia de amianto o de materiales que lo contengan en edificios". FPRL, Barcelona, diciembre 2001: pág. 20.

LOS EFECTOS SOBRE LA SALUD

De manera general, se entiende por riesgo la probabilidad de que un factor o condición genere daño a la salud. En el caso de la exposición a amianto, no existe nivel seguro de exposición a sus fibras ya que no se ha podido determinar el nivel por debajo del cual no entraña riesgo de generación de algunos cánceres¹⁰. Hoy se sabe que todos los tipos de amianto se han mostrado como cancerígenos y que, pese a consideraciones anteriores, no hay límite umbral seguro, tampoco para el crisotilo, forma que supone el 95% del uso de este mineral¹¹.

Sin embargo, la presencia de MCA no implica necesariamente la existencia de un riesgo de exposición a fibras de amianto. Las fibras de los MCA no se desprenden de forma natural, sino que es necesario que se produzca una manipulación o alteración intencional o no intencional (condiciones atmosféricas, vibración, incendio, choque...) de dichos materiales para que tenga lugar la liberación y emisión de las fibras¹². A efectos preventivos es importante considerar el criterio de que los materiales que contienen amianto o que presuntamente pueden contenerlo (pMCA) se tratarán de la misma manera, mientras no se demuestre en este último caso que están libres del mismo.

A continuación se incluye el listado de patologías asociadas a exposición a amianto diagnosticadas en los diferentes sistemas de vigilancia de la salud de las trabajadoras y trabajadores expuestos en el Estado español:

- ✱ Asbestosis
- ✱ Fibrosis pleural con restricción respiratoria
- ✱ Derrame pleural
- ✱ Atelectasia redonda
- ✱ Placas pleurales
- ✱ Mesotelioma pleural
- ✱ Mesotelioma peritoneal
- ✱ Neoplasia pulmonar
- ✱ Neoplasia laríngea
- ✱ Neoplasia esofágica
- ✱ Otras neoplasias: ovario, etc.

10. "Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición al amianto". RD 396/2006. Ministerio de Trabajo e Inmigración. INSHT.

11. WHO. Environmental Health Criteria 53: Asbestos and Other Natural Mineral Fibres. Geneva. World Health Organization, 1986; WHO. Environmental Health Criteria 203: Chrysotile Asbestos, Geneva, World Health Organization, 1998; IARC. IARC Monographs, Supplement 7: Asbestos. Lyon, International Agency for Research on Cancer, 1987.

12. "Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición al amianto". RD 396/2006. Ministerio de Trabajo e Inmigración. INSHT.

Es importante destacar que el amianto es uno de los más importantes carcinógenos laborales, causando la mitad de las muertes de cáncer laboral en España¹³. Además de los cánceres incluidos en el listado anterior, la Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer de la Organización Mundial de la Salud (IARC - OMS) evalúa que hay también evidencias limitadas para asociar la exposición a amianto con cáncer colorrectal y cáncer de estómago (Straif Kurt-IARC).

Las enfermedades cancerosas derivadas de la exposición a amianto tienen largos periodos de latencia, en algunos casos superiores a los 30 ó 40 años. Por este motivo, existe la obligación de continuar con la vigilancia activa de la salud de aquellas personas que han tenido contacto laboral con amianto. Su objeto es la detección temprana de posibles daños a la salud y el conocimiento de la dimensión de estos daños.

En Navarra, en el año 2016¹⁴, según últimos datos disponibles, se han diagnosticado 181 casos de las patologías citadas en el cuadro de enfermedades profesionales asociadas a exposición amianto; el 16,57% de las cuales han sido reconocidas como Enfermedad Profesional, el mayor porcentaje de las comunidades autónomas en el Estado. Prácticamente todos ellos (178), son casos post-ocupacionales.

2.2 Presencia de MCA. Vida útil

A efectos de su tratamiento se entenderá como Material Con Amianto (MCA) todo aquel del que se tenga constancia de que contiene amianto así como todo material que por sus características (fecha de fabricación, usos, apariencia...) sea sospechoso de contenerlo (pMCA) y no se haya descartado la presencia de dicho mineral.

Se entiende por “friabilidad” la capacidad que tiene un material de liberar las fibras que contiene. En función de esta característica se establecen dos agrupaciones: materiales friables (aquellos que pueden ser disgregados o reducidos a polvo con la sola acción de la mano) y materiales no friables (se necesitan herramientas mecánicas para que sean desmoronados o reducidos a polvo), siendo los materiales friables mucho más peligrosos que los no friables. La friabilidad es, por lo tanto, la característica de los MCA que tiene más interés desde la perspectiva de prevención del riesgo.

13. "Estudio epidemiológico de las enfermedades profesionales en España (1990-2014)". Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. 2017.

14. "Evaluación del programa de vigilancia de la salud de los trabajadores expuestos al amianto — PIVISTEA — 2016". Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social. 2018.

La friabilidad depende, en primer lugar, del tipo de material y de su composición. Algunos componentes, como el cemento, retienen fuertemente las fibras, mientras que otros, como el yeso, producen una retención débil. La friabilidad de un material aumenta cuando se deteriora, por envejecimiento o rotura. Cuanto más difícil sea la liberación de fibras de amianto, menor va a ser el riesgo que presente. La cantidad de fibras liberada dependerá tanto de las características propias del material que contiene amianto (por ejemplo, si se trata de placas de fibrocemento será menor que si se trata de amianto proyectado) como del estado de conservación o deterioro en el que se encuentre. Por este motivo, precisamente, la medida preventiva básica en cualquier intervención sobre el amianto es manipularlo lo menos posible y no actuar sobre él de manera que promovamos, facilitemos o aceleremos su deterioro o rotura en cualquier modo.

El amianto no debería ser retirado por el momento de los sitios donde está intacto, ya que los riesgos asociados a esta operación pueden superar los riesgos que implica la presencia de amianto¹⁵.

PRINCIPALES MATERIALES CON AMIANTO QUE SE PUEDEN ENCONTRAR EN EL EDIFICIO Y SUS CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES:

TIPO DE MATERIAL	COMPOSICIÓN	FRIABILIDAD	RIESGO
Fibras sueltas	100% amianto en cualquiera de las variedades de crocidolita, amosita o crisotilo pudiendo encontrar mezclas de varias fibras.	Friable	Riesgo medio en caso de estar confinado tras paredes, planchas metálicas, etc., y no tener ninguna manipulación. Riesgo alto en cualquier tipo de intervención de manipulación, actuación de inspección, mantenimiento, desamiantado o derribo.
Paneles y falsos techos acústicos, térmicos y tabiques ligeros	Composiciones variadas pudiendo encontrarse fibras de diferentes amiantos mezcladas, en proporción de hasta un 85%.	Friable	Riesgo alto por la asiduidad en su manipulación para el mantenimiento de instalaciones.

Continúa la tabla ►

15. Dictamen del Comité Económico y Social sobre la «Propuesta de Directiva del Consejo por la que se modifica por segunda vez la Directiva 89/655/CEE relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de los equipos de trabajo (2ª Directiva específica con arreglo a lo dispuesto en el artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE)». (1999/C 138/10)

TIPO DE MATERIAL	COMPOSICIÓN	FRIABILIDAD	RIESGO
Proyecciones y morteros	Se puede encontrar hasta un 85% de fibra que suele ser amosita y crisotilo.	Friable	Riesgo medio en caso de morteros con alta proporción de cemento o yeso si no tiene manipulación. Riesgo alto en caso de rociados de baja densidad (flocage) y en cualquier tipo de intervención de manipulación, actuación de inspección, mantenimiento, desamiantado o derribo, tanto en morteros como en proyectados.
Losetas vinílicas	Fibras de crocidolita y crisotilo en proporciones del 10 al 25%.	No Friable	Posibilidad de desprender alguna fibra en caso de manipulación.
Adhesivos, sellantes, pinturas y barnices	Fibras de cualquier tipo en proporción del 0,5 al 2%.	No Friable	Posibilidad de desprender alguna fibra en caso de manipulación. Riesgo alto en actuaciones por abrasión o cepillado.
Calorifugaciones	Se puede encontrar mezclado con silicatos o carbonatos cálcicos en proporción del 6 al 10% de estos compuestos, si bien podemos encontrar hasta un 100% de amianto.	Friable	Riesgo medio en caso de estar confinado con vendas, mallas, o equivalentes, conservarse en buen estado y no tener ninguna manipulación. Riesgo alto en actuaciones de inspección, mantenimiento, desamiantado o derribo.
Fibrocemento	Contenidos del 12 al 15% de crisotilo en general, habiéndose utilizado la variedad de crocidolita en placas y en tuberías de alta presión y en cantidades de hasta un 25%.	No Friable cuando el material está en óptimas condiciones y no se manipula. Friable cuando está degradado y/o tiene manipulación	Riesgo medio en actuaciones de desmontaje. Riesgo alto en manipulaciones por abrasión, corte o perforación, y con la degradación del producto por envejecimiento, abrasión o ataque químico.
Conductos de aire	Composiciones variadas pudiendo encontrarse fibras de diferentes amiantos mezcladas, en proporciones de hasta un 100%.	Friable	Riesgo alto por la posibilidad de repartir las fibras por las canalizaciones a través de las impulsiones de aire.

TIPO DE MATERIAL	COMPOSICIÓN	FRIABILIDAD	RIESGO
Mezclas con betún	Fibras de cualquier tipo en proporciones del 10 al 25%.	No Friable	Posibilidad de desprender alguna fibra en caso de manipulación. Riesgo alto en actuaciones por abrasión o cepillado.
Protección de cables eléctricos	Fibras variadas en proporciones del 10 al 25% mezcladas con materiales plásticos.	No Friable	Posibilidad de desprender alguna fibra en caso de manipulación.
Cordones, empaquetaduras y tejidos	Se suele encontrar usualmente fibra de crisotilo al 100%, aunque al inicio se utilizaban todas las variedades.	Friable	Riesgo alto con manipulación, con gran desprendimiento de fibras con el uso y desgaste del material.
Cartones, papeles, etc..	Se suele encontrar usualmente fibra de crisotilo al 100%.	Friable	Riesgo alto con manipulación, con desprendimiento de fibras con el uso y desgaste del material.

Nota técnica de prevención 632: Detección de amianto en edificios (I): Aspectos básicos. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Como se ha indicado anteriormente, la presencia de MCA es ubicua. Por lo tanto, puede darse en distintos ámbitos: laboral, habitacional, dotacional y ambiental.

Se puede hallar en edificios de uso público, viviendas, naves industriales o agrícolas, medios de transporte, determinados bienes, en forma de escombros en lugares de libre acceso, etc. Pese a lo anterior, la atención a la exposición laboral tiene un mayor desarrollo normativo que el resto de exposiciones, lo cual se verá reflejado en este Plan Director.

Se entiende por exposición laboral aquella que tiene su origen en la actividad profesional, asalariada o autónoma. Podrá desarrollarse en las instalaciones de la empresa o en lugares externos a la empresa en donde se desarrolle la actividad laboral (instalación, reparaciones, mantenimiento...).

VIDA ÚTIL

En el anexo XVII del Reglamento (CE) nº 1907/2006 del Parlamento europeo y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH), se establece que el uso de artículos que contengan fibras de amianto que ya estaban instalados o en servicio antes del 1 de enero de 2005 se seguirá admitiendo hasta su eliminación o el fin de su

vida útil. Sin embargo, los Estados miembros, por razones de protección de la salud, podrán restringir, prohibir o someter a condiciones específicas el uso de tales artículos antes de su eliminación o el fin de su vida útil.

Para la Asociación Americana de Materiales (ASTM), vida útil es el periodo de tiempo después de la fabricación de un producto durante el cual todas las propiedades esenciales alcanzan o superan el valor mínimo aceptable con un mantenimiento rutinario.

Sin embargo, el concepto de “vida útil” puede contemplarse no sólo desde la óptica de la degradación del material, sino también porque éste ha dejado de ser útil, al no cumplir la función para la que fue instalado, y está obsoleto¹⁶.

Los materiales sufren un deterioro, lento y progresivo, por el mero paso del tiempo, que puede suponer que pierdan las cualidades para las que fueron fabricados, lo que supondría el fin de su vida útil.

Se ha afirmado que algunos MCA (por ejemplo, fibrocemento) tienen un ciclo de vida de entre 30 y 50 años. Teniendo en cuenta las importaciones de amianto realizadas en el Estado, podemos calcular que en 2020 habrá superado su vida útil el 65% de los materiales de fibrocemento producidos e instalados hasta 1980. Para el año 2030 habrán rebasado este criterio el 87% y lo hará el 100% para el año 2040.

Esto significa que el riesgo por exposición ambiental a amianto va incrementándose y llegará a mantenerse un nivel permanente más elevado que en el pasado, a no ser que los MCA se retiren adecuadamente de edificios, empresas y vertederos no controlados y se almacenen en condiciones seguras.

Por este motivo, los planes de control y gestión de los materiales con amianto deben prever y planificar su correcta retirada, teniendo en cuenta que va a resultar más seguro retirar un material con amianto en buen estado que otro en mal estado, en proceso de degradación.

2.3 Exposición laboral: Tipos y Dimensiones

Son numerosas las actividades laborales en las que se ha podido manipular el amianto o los MCA, como son:

- ✱ fabricación de tejidos, cartones y papeles de amianto,
- ✱ aplicación de amianto a pistola, trabajos de aislamiento térmico en construcción de edificios,
- ✱ fabricación de productos de fibrocemento, de equipos contra incendios, de filtros y cartón de amianto, de juntas de amianto y caucho,

16. Argüelles A. "Estudio y desarrollo de sistema de censo de edificios con presencia o con riesgo de exposición al amianto". Proyecto final de grau. Escola Politècnica Superior d'Edificació de Barcelona.

- ✱ industria del transporte y el automóvil (frenos de todo tipo de vehículos –tractores, trenes...–, aislamientos, elementos de tubos de escape, etc.),
- ✱ empresas siderúrgicas (aislamientos térmicos),
- ✱ fabricación, instalación y mantenimiento de electrodomésticos (estufas),
- ✱ desmontaje y demolición de instalaciones que contienen amianto,
- ✱ laboratorios.

La exposición laboral se da tanto en trabajadores por cuenta ajena como en trabajadores que realizan estas actividades de manera autónoma. La distinción entre trabajo asalariado y autónomo es importante, dado el escaso nivel de desarrollo normativo para la protección de este último, al que no se aplica 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 (RD 396/2006, en adelante).

TIPOS DE EXPOSICIÓN LABORAL

Tal y como se ha venido explicando en el presente documento, el conocimiento de la peligrosidad del amianto surge de la observación de los daños a la salud detectados en la población laboral expuesta a este material. En la década de los 70 ya se disponía de información sobre la carcinogenicidad de dicho agente químico, lo que determinó el establecimiento de obligaciones para las empresas, relativas al control del riesgo de este agente. Como ejemplo, la Orden de 31 de octubre de 1984 por la que se aprueba el Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto, entre otros aspectos, establecía límites de exposición, requisitos de evaluación y control del ambiente de trabajo, así como medidas técnicas y organizativas para el control de la exposición.

Actualmente, el RD 396/2006 es la normativa específica destinada a garantizar la protección de los trabajadores contra el riesgo de exposición a amianto. Asimismo, este riesgo, al igual que otros riesgos laborales se ve afectado por el resto de la normativa de salud laboral, entre otras, la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agente cancerígenos durante el trabajo y el Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

La citada normativa establece que en todas las empresas deben ser identificados los lugares de trabajo e instalaciones que pudieran contener amianto y el personal que pudiera estar expuesto a los riesgos derivados de su presencia y manipulación, así como tener establecidas las medidas preventivas para controlar dichos riesgos.

Sin embargo, no siempre es así. Atendiendo a este aspecto, podrían distinguirse cuatro tipos de situaciones:

- Trabajadores que desempeñan su actividad profesional en empresas especializadas en trabajos con riesgo de amianto: se trata de trabajadores de empresas inscritas en el Registro de Empresas con Riesgo por Amianto (RERA), que realizan las intervenciones conforme a planes de trabajo que cuentan con la aprobación por parte de la Autoridad Laboral y que, por tanto, son conocedoras tanto del riesgo existente como de la normativa de aplicación. Se trataría de las intervenciones que se están realizando con mayores garantías de seguridad, tanto para el personal que realiza la intervención y tiene contacto directo con los materiales, como para los usuarios de las edificaciones e instalaciones cuyos responsables contratan sus servicios. El RERA no incluye a trabajadores autónomos que pudieran estar realizando estos mismos trabajos y pudieran estar expuestos al riesgo.
- Trabajadores propios de empresas que tienen materiales con amianto en sus instalaciones: se trata de las empresas de cualquier actividad en las que están presentes MCA. En estas empresas pueden intervenir de manera periódica, y con frecuencia irregular, trabajadores de mantenimiento, susceptibles de entrar en contacto con el MCA. Podría tratarse de exposiciones no controladas, generalmente debido a la no identificación de la presencia de amianto (mantenimiento de hornos, limpieza de instalaciones, reparaciones de calderas...).
- Personal de empresas instaladoras y de mantenimiento que intervienen en otros centros de trabajo y viviendas particulares: se trata de empresas que realizan la instalación de equipos de distinto tipo (antenas, calderería, aire acondicionado...) y su mantenimiento posterior. Intervienen de manera periódica y con alta frecuencia en MCA (sustitución de juntas, instalaciones eléctricas, taladrado de placas de amianto para colocación de antenas, placas fotovoltaicas, mantenimiento de instalaciones térmicas, etc.). Se trata de exposiciones no controladas, generalmente debido al desconocimiento de la presencia de MCA, del nivel de riesgo existente en la intervención realizada así como de la normativa de aplicación. Esta situación afectaría a gran número de trabajadores autónomos.
- Personal de otras empresas del sector de la construcción: especialmente, las dedicadas a intervenciones en cubiertas (impermeabilizaciones, sustituciones...), rehabilitaciones y derribos. Es de suponer que el sector de la construcción (empresas de derribos y reformas) es en el que más conocimiento existe sobre la peligrosidad de los MCA y sobre la existencia de normativa específica, ya que son muchas las empresas de este sector que recurren a empresas especializadas para las retiradas de los MCA que aparecen en las obras de manera inesperada o en los trabajos planificados de eliminación del

amianto previos a las demoliciones y rehabilitaciones. Sin embargo, datos de accidentes ocurridos en trabajos en este tipo de cubiertas y consultas sobre este tipo de trabajos recibidas en el Servicio de Salud Laboral (ISPLN), indican que puede que se realicen trabajos con riesgo de exposición a amianto, también en el ámbito de la construcción, sin tener en cuenta las disposiciones establecidas en el RD 396/2006.

DIMENSIÓN DE LA EXPOSICIÓN LABORAL

En el Estado español el Programa de Vigilancia de la Salud de los Trabajadores Expuestos al Amianto (PIVISTEA), programa que comenzó su implantación en 2004¹⁷, permite conocer las actividades económicas en las que se ha utilizado este mineral.

En Navarra, el registro de este colectivo comenzó en el año 1999 en el actual Servicio de Salud Laboral. Según sus datos, a finales del año 2017 se encontraban identificadas 2.831 personas que están o han estado expuestas a amianto en su vida laboral. De ellos, 313 están actualmente expuestos, 1998 son post expuestos y 520 constan como bajas en el registro (fallecimiento, rechazo al seguimiento, cambio domiciliario de comunidad autónoma y no localización). De las personas registradas –no consideradas las que han sido dadas de baja– el 86,2% son hombres y el 13,8 %, mujeres.

El origen de las personas que han estado expuestas según división económica CNAE es el siguiente, según datos actualizados a 31 de diciembre de 2017:

	POST EXPUESTOS		EXPUESTOS ACTUALES	
	Nº	%	Nº	%
20 Industria química	16	7,0	-	-
24 Metalurgia; fabricación de productos de hierro y ferroaleaciones	547	20,1	-	-
25 Fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipos	10	0,4	14	4,4
27 Fabricación de material y equipo eléctrico	177	6,5	-	-
28 Fabricación de maquinaria y equipo n.c.o.p.	158	5,8	24	

Continúa la tabla ►

17. "Evaluación del programa de vigilancia de la salud de los trabajadores expuestos al amianto — PIVISTEA — 2016". Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social. 2018.

	POST EXPUESTOS		EXPUESTOS ACTUALES	
	Nº	%	Nº	%
29 Fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques	1.452	53,3	-	-
36 Captación, depuración y distribución de agua	117	4,3	96	30,4
38 Recogida, tratamiento y eliminación de residuos; valoración	3	0,1	26	8,2
41 Construcción de edificios	24	0,9	36	11,4
42 Ingeniería civil	-	-	2	0,6
43 Actividades de construcción especializada	78	2,9	111	35,1
45 Venta y reparación de vehículos de motor y motocicletas	110	4,0	-	-
46 Comercio al por mayor e intermediarios del comercio, excepto de vehículos de motor o motocicletas	8	0,3	5	-
52 Almacenamiento y actividades anexas al transporte	1	0,1	-	-
Otros	25	0,9	2	0,6
Total	2.726	-	316	-

Fuente: http://www.navarra.es/home_es/Gobierno+de+Navarra/Estadistica/Clasificacion+por+Departamentos/?depart=6&plan=5&pr=20&np=1

En la anterior tabla se observa que, según los datos disponibles, la exposición en las actividades en las que históricamente ha sido más importante (Metalurgia; fabricación de productos de hierro y ferroaleaciones; Fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques) actualmente ha desaparecido. Por el contrario, se incrementa en las actividades asociadas a la eliminación de MCA (construcción de edificios; recogida, tratamiento y eliminación de residuos; valoración).

En el tejido empresarial son, por tanto, seis, de las 99 divisiones de actividad CNAE, en las que habrá que centrar el esfuerzo de identificación y/o evaluación del riesgo de exposición al amianto.

En el marco estatal, las entidades que han identificado a estos trabajadores de PIVISTEA son, en Navarra, el RERA (38,65%), los servicios de prevención de riesgos

laborales (29,71%), las empresas (12,93%), el SNS-O (4,98%), Mutuas colaboradoras con la Seguridad Social (2,93%) y otras (10,79%).

Se considera importante destacar que, según el citado informe PIVISTEA, “que una empresa esté inscrita en el RERA no significa que sus trabajadores estén expuestos al amianto. Las inscripciones no caducan y la Administración no puede dar de baja a la empresa en el registro de oficio, por lo tanto estos registros están tremendamente engrosados con empresas que no trabajan e incluso que nunca han llegado a trabajar con amianto”. Por tanto, de cara a valorar la cantidad de empresas que realmente están disponibles para llevar a cabo trabajos de retirada de amianto, es menor que la que consta en el RERA.

2.4 Consideraciones sobre la eliminación del amianto

Se recogen a continuación algunos principios que se han tenido en cuenta en este Plan Director y cuyos autores y autoras entienden que deberían regir las políticas para su ejecución.

- ✱ Se debería priorizar conocer qué MCA se encuentran en el entorno, para tras su valoración, tomar las decisiones más adecuadas respecto a su gestión, incluyendo la eliminación o no, de los MCA existentes.
- ✱ Toda manipulación de los MCA debería ser llevada a cabo por empresas especializadas inscritas en el Registro de Empresas con Riesgo de Amianto (RERA).
- ✱ Debería evitarse todo trabajo en MCA que no esté destinado a la gestión del riesgo de este mineral. Por ejemplo: doblajes de cubiertas¹⁸, instalación de elementos sobre placas (antenas), transformaciones parciales de superficies de MCA, etc.
- ✱ Todo profesional susceptible de exposición a fibras de amianto (instaladores, personal de mantenimientos varios, gestores de residuos, etc.) debería disponer de formación en prevención de riesgos laborales y en reconocimiento de posibles MCA, con el fin de evitar actuaciones inadecuadas sobre los mismos.

18. "Análisis sobre el doblaje de cubiertas de amianto-cemento en España. Propuestas de actuación preventiva". Instituto Nacional de Seguridad y salud en el Trabajo (INSST). Diciembre 2018.

3. ESTUDIO DE SITUACIÓN DEL AMIANTO EN NAVARRA

Casi la totalidad de la población está en contacto en algún momento de su vida con MCA. La exposición no laboral va a estar asociada a la presencia de fibras de amianto procedentes de materiales en mal estado, tanto en viviendas como en edificios públicos o privados en los que se habite o a los que se concurra, o en ambientes exteriores, derivados en general de demoliciones, obras, o abandono incontrolado de MCA. La población trabajadora más expuesta es el personal del sector de construcción y actividades de mantenimiento de los edificios que contienen materiales de riesgo potencial alto y el personal de empresas de instalaciones, de rehabilitación y de derribos de estos edificios que no apliquen las medidas legalmente establecidas.

En este apartado se aportan algunos datos de estimación cuantitativa de la presencia de amianto y se recogen posibles fuentes de información para los datos ausentes.

Para la cuantificación de MCA existente, en sus diversas formas, se establece la siguiente clasificación:

- ✱ Fibrocemento (reconocido por su marca “Uralita”), principalmente en cubiertas (edificaciones: naves y viviendas construidas entre las décadas de 1970 y 1990).
- ✱ Soterrado o semioculto en canalizaciones, depósitos de agua, etc.
- ✱ Oculto, de difícil localización, en el interior de construcciones, vertidos incontrolados, etc.

Se conoce que muchas de las edificaciones construidas en Navarra, principalmente entre los años 1960 y 1990, contienen en mayor o menor medida productos derivados del amianto como placas de cubierta, tubos de bajantes, depósitos de agua, jardineras...

Dado el tiempo transcurrido desde la construcción de edificios en los que se usó MCA, probablemente una parte importante de estos materiales hayan desaparecido a consecuencia de rehabilitaciones, renovaciones o demoliciones.

Según el último Censo de viviendas (año 2011) del Instituto Nacional de Estadística en Navarra existían ese año 118.494 edificios, que se corresponden con 321.913 inmuebles (viviendas o locales).

En las décadas de los 60, 70 y 80 se construyeron 10.762, 10.985 y 10.769 edificios respectivamente. Se puede suponer que en ellos se instalaron MCA. Parte de estos materiales serán visibles (bajantes, cubiertas, elementos ornamentales...) y otros se encontrarán ocultos, afectando especialmente a determinadas instalaciones

(garajes, ascensores, calefacción central, redes de saneamiento y fontanería...). Respecto a los primeros, se aportan los datos obtenidos a partir de Sistemas de Información Geográfica (SIG) y Teledetección de Navarra, mediante un proyecto específico para la elaboración de este Plan, como consta más adelante en este documento. Para los segundos, se dispone de información bibliográfica que permite estimar la cantidad de edificaciones que pueden contener MCA.

3.1 Producción de amianto en Navarra

Se presentan a continuación datos de la información existente sobre la producción de amianto en Navarra entre los años 2012 y 2017. No obstante, se trata de datos parciales aportados por gestores de residuos de Navarra, declarados en sus memorias, por lo que no representan la producción real de amianto en Navarra, de la que a día de hoy, no se tiene conocimiento.

Atendiendo a dichos datos, los municipios de mayor generación en estos años, son Pamplona (37%), Estella (7%), Cendea de Olza (4%) y Ansoáin (7%). Precisamente en estos municipios o en otros cercanos se cuenta con gestores de almacenamiento (operación D15):

- ✱ Pamplona: SEN y ECOIRUÑA
- ✱ Estella: ARENA
- ✱ Orcoyen: CONTENEDORES IRUÑA
- ✱ Berrioplano: MEDENASA

Estos municipios podrían establecerse como puntos de acopio y en el caso de Pamplona, podría ser el lugar de ubicación de una planta de transferencia, o bien, el emplazamiento para la gestión final.

En relación a los CNAE, el sector de la construcción ha supuesto un 68% en 2014, 2015 y 2017, y un 76% en 2016 de la generación de residuos de amianto en Navarra.

3.2 Geolocalización de presencia de MCA

ANÁLISIS PRELIMINAR DE PROSPECCIÓN DE CUBIERTAS

El grupo de trabajo encargado de la redacción de este Plan Director solicitó la colaboración del Sistema de Información Territorial de Navarra – SITNA, orgánicamente dependiente de la Dirección General de Informática, Telecomunicaciones e Innovación Pública del Gobierno de Navarra, con objeto de obtener datos relativos a la presencia y ubicación de MCA tanto en cubiertas como en canalizaciones enterradas y regadíos.

La presencia de fibrocemento en cubiertas de edificaciones, se da especialmente en naves industriales o agropecuarias, pero también en otros edificios en zona urbana, construidos o remodelados entre los años 1950 y 2000.

Para determinar la superficie de cubiertas de fibrocemento en edificaciones (tipo 1), se contrató su estudio a la sección de teledetección del grupo de investigación THERRAE de la Universidad Pública de Navarra (UPNA), expertos en el tratamiento y análisis de imágenes mediante aplicaciones y algoritmos específicos (teledetección).

Para ello, se pusieron a su disposición las huellas (proyección o volúmenes sobre el suelo) del total de edificaciones de Navarra, procedentes del Registro de Riqueza Territorial (catastro) y del Mapa Topográfico de Navarra a escala 1:5.000, fecha de referencia 2014, recopilando con ello todas las edificaciones de Navarra, en suelo urbano y rústico, que consiste en cualquier volumen constructivo que se diferencia de otros de la misma edificación por tener una fecha distinta de construcción o de altura. En total 503.978 volúmenes a examen, que finalmente se agruparon, cuando esto fue posible, en 406.573 recintos equivalentes al concepto de edificación.

Como imagen de referencia, que permitiera discriminar las cubiertas de dichos recintos, se suministró la ortofotografía del año 2017 con píxel de 0,25 m (precisa), en cuatro bandas, las tres correspondientes al espectro visible, rojo, verde y azul, más otra del infrarrojo cercano. Mediante el empleo de un proceso semi-automático de clasificación supervisada y a través de algoritmos de reconocimiento de imágenes, previamente entrenado con instalaciones con cubiertas de fibrocemento ya conocidas, se procesaron todos los recintos asignando a cada uno un valor de “cubierta”: ‘fibrocemento’, ‘otros’ o ‘no clasificado’. El nivel estadístico de fiabilidad de esta clasificación se estimó en el 89%, que se considera adecuada. Los errores que se esperan en la clasificación (11% restante) se reparten de manera parecida entre infraestimaciones y sobreestimaciones de la presencia de fibrocemento. (Para más información, ver anexos).

Los resultados indican que el número de recintos (que supera en valor al concepto de edificio, por incluir otros volúmenes constructivos) con fibrocemento son 35.679, frente a 358.975 clasificados como otros y, finalmente, 13.210 no clasificados, normalmente patios, aleros y superficies inferiores a 7 m².

El valor estadístico de fiabilidad de que la asignación del atributo de “cubierta” es correcta se concreta en otro atributo “incertidumbre”, con los valores ‘baja’, ‘media’ y ‘alta’, que tiene significado inverso; ya que en el caso de “cubierta” de tipo ‘fibrocemento’, si la “incertidumbre” es ‘baja’, casi seguramente se trata de ‘fibrocemento’, igual que si “cubierta” tiene el valor ‘otros’ con “incertidumbre” ‘baja’, no será de fibrocemento. El problema de asignación se encuentra en todas las opciones de “cubierta” con “incertidumbre” ‘alta’, ya que puede o no tratarse de fibrocemento.

Es decir, si a la imagen “cubierta”, se le considera “Fibrocemento” y se le asigna un grado de incertidumbre baja, muy probablemente se trate de Fibrocemento. Por el contrario, si se le asigna un grado de incertidumbre alta, seguramente se trate de una cubierta de otro material. En el caso de que a la imagen “cubierta” se le considere de “Otros” materiales, con incertidumbre alta, existe la posibilidad de que sea de fibrocemento. Al contrario, si a la cubierta clasificada como de “otros” materiales, se le asigna un grado de incertidumbre baja, es poco probable que haya cometido un error y se trate de una cubierta de fibrocemento.

Finalmente, a cada recinto procedente del Registro de Riqueza Territorial se le incorporó la información del año de construcción o profunda remodelación, para asignarles si pertenecían a la época de construcción con fibrocemento: 1950-2000 y, hasta donde fue posible, su área de actividad económica, distinguiendo entre "Industrial" y "Agropecuaria" y empleando "No clasificado" para una amalgama de edificaciones de destinos variados, muchos de ellos incluidos o próximos a núcleos urbanos, lo que no excluye que tengan usos productivos.

El cálculo de las superficies se ha realizado a partir de las huellas con la ayuda del Sistema de Información Geográfica con el que se han tratado los datos, incrementando en un 15 % el valor, atendiendo a la pendiente media de este tipo de cubiertas, respecto al dato obtenido suponiéndolos en la horizontal.

A través de la ubicación espacial de los recintos, se asoció también el municipio de pertenencia de cada edificación. En el siguiente cuadro se presenta esta información detallada agrupada por Comarcas, según la reciente Ley Foral 4/2019, de febrero, de reforma de la Administración Local de Navarra.

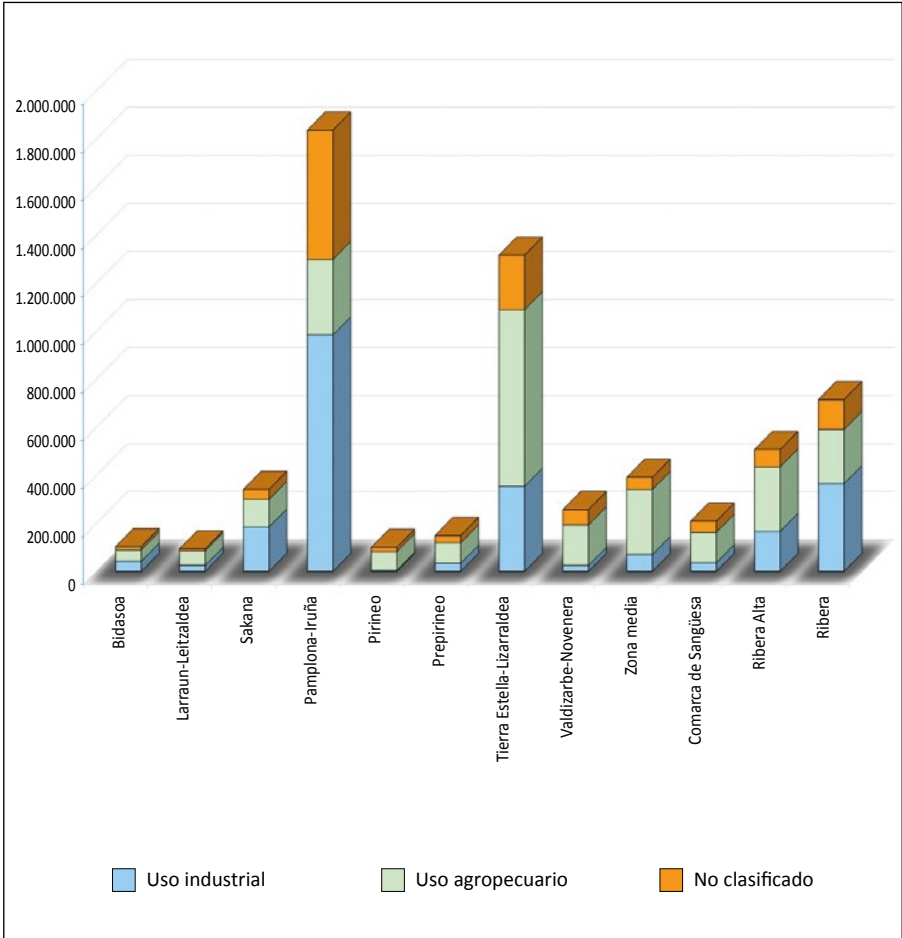
Los datos resultantes en los siguientes cuadros, gráficos y mapas son ligeramente inferiores a las cantidades totales de superficie inclinada indicadas en el estudio de la UPNA que se incluye en los anexos. Esto es debido a que, tras utilizar como base los datos obtenidos en dicho estudio, se detectaron y corrigieron tres tipos de errores: eliminar edificaciones construidas fuera del periodo 1950-2000, eliminar otros problemas detectados en la información, como edificaciones que quedan fuera de Navarra, y corregir la geometría de algunas edificaciones.

Los resultados para “cubierta” de tipo ‘fibrocemento’, con “incertidumbre” ‘baja’ o ‘media’, por Comarcas son los siguientes:

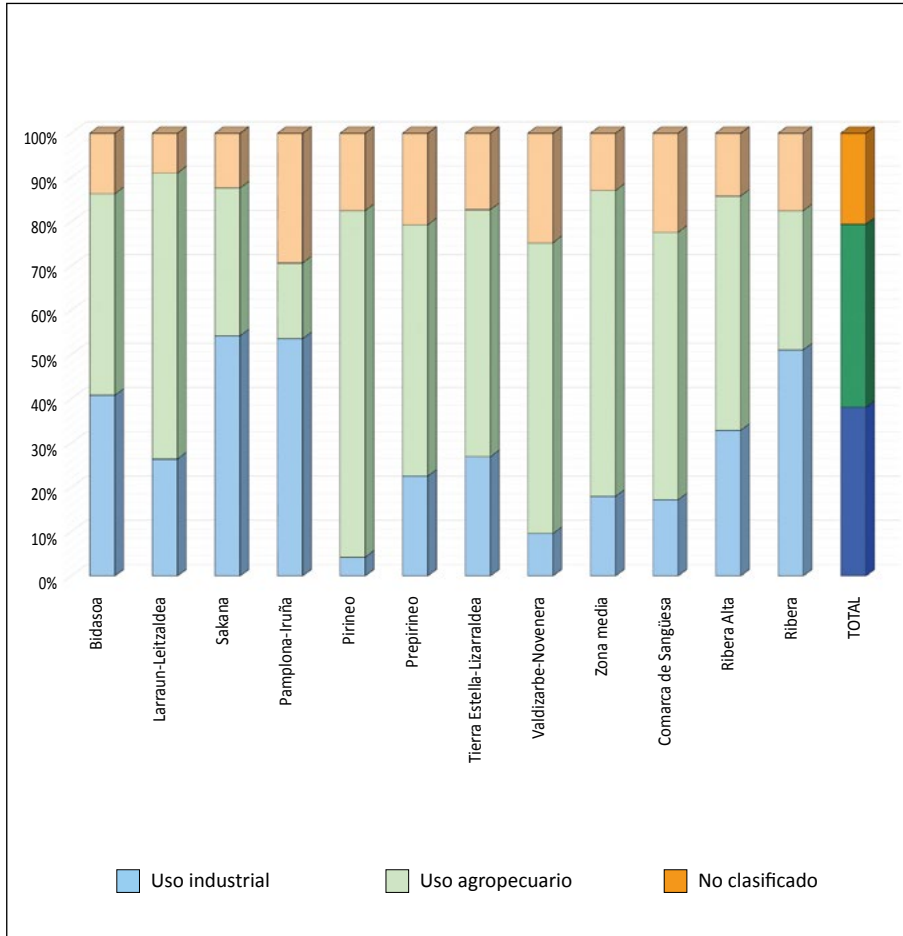
	USO INDUSTRIAL		USO AGROPECUARIO		NO CLASIFICADO		TOTALES	
COMARCA	Nº recintos	Superficie (m ²)	Nº recintos	Superficie (m ²)	Nº recintos	Superficie (m ²)	Nº recintos	Superficie (m ²)
Bidasoa	51	42.158	237	47.042	82	14.096	370	103.296
Larraun-Leitzalde	30	24.804	249	60.605	57	8.442	336	93.851
Sakana	171	185.131	501	113.899	279	42.307	951	341.337
Pamplona-Iruña	1.162	983.924	899	314.312	2.200	537.888	4.261	1.836.124
Pirineo	14	4.247	432	78.130	171	17.443	617	99.820
Prepirineo	21	33.754	263	84.960	143	30.917	427	149.631
Tierra Estella-Lizarralde	411	354.266	2.933	734.885	1.603	227.233	4.947	1.316.383
Valdizarbe-Novenera	32	24.580	802	168.818	476	63.541	1.310	256.939
Zona Media	86	70.369	1.017	270.375	359	50.650	1.462	391.393
Comarca de Sangüesa	56	35.896	574	126.145	350	46.685	980	208.727
Ribera Alta	136	166.758	862	268.357	370	71.951	1.368	507.066
Ribera	266	365.305	791	225.031	613	125.135	1.670	715.471
TOTAL	2.436	2.291.193	9.560	2.492.559	6.703	1.236.287	18.699	6.020.039

En el cuadro anterior no se han considerado las cubiertas clasificadas como fibrocemento con alta incertidumbre ni las cubiertas clasificadas como de otros materiales de alta incertidumbre. Es posible que parte de ambas clasificaciones sean también de fibrocemento, pero se ha utilizado un criterio conservador para estimar la magnitud total, dado que se desconoce el porcentaje de estas falsas atribuciones.

DISTRIBUCIÓN DE LA SUPERFICIE DE FIBROCEMENTO.
VALORES TOTALES (M²) POR COMARCA



**DISTRIBUCIÓN DE LA SUPERFICIE DE FIBROCEMENTO.
VALORES RELATIVOS (%) POR COMARCA**



RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN SOBRE LAS CONDUCCIONES

Para determinar la longitud de las conducciones e intentar una aproximación a las toneladas equivalentes (según diámetro de la tubería, dato que en algunos casos existe, y su espesor, dato desconocido) se solicitó esta información a las mancomunidades y otras entidades de aguas.

Como resultado de estas solicitudes, se dispone de información sobre las conducciones existentes, con las siguientes salvedades, a tener en cuenta a la hora de interpretar las figuras gráficas y datos globales, incluidas a continuación:

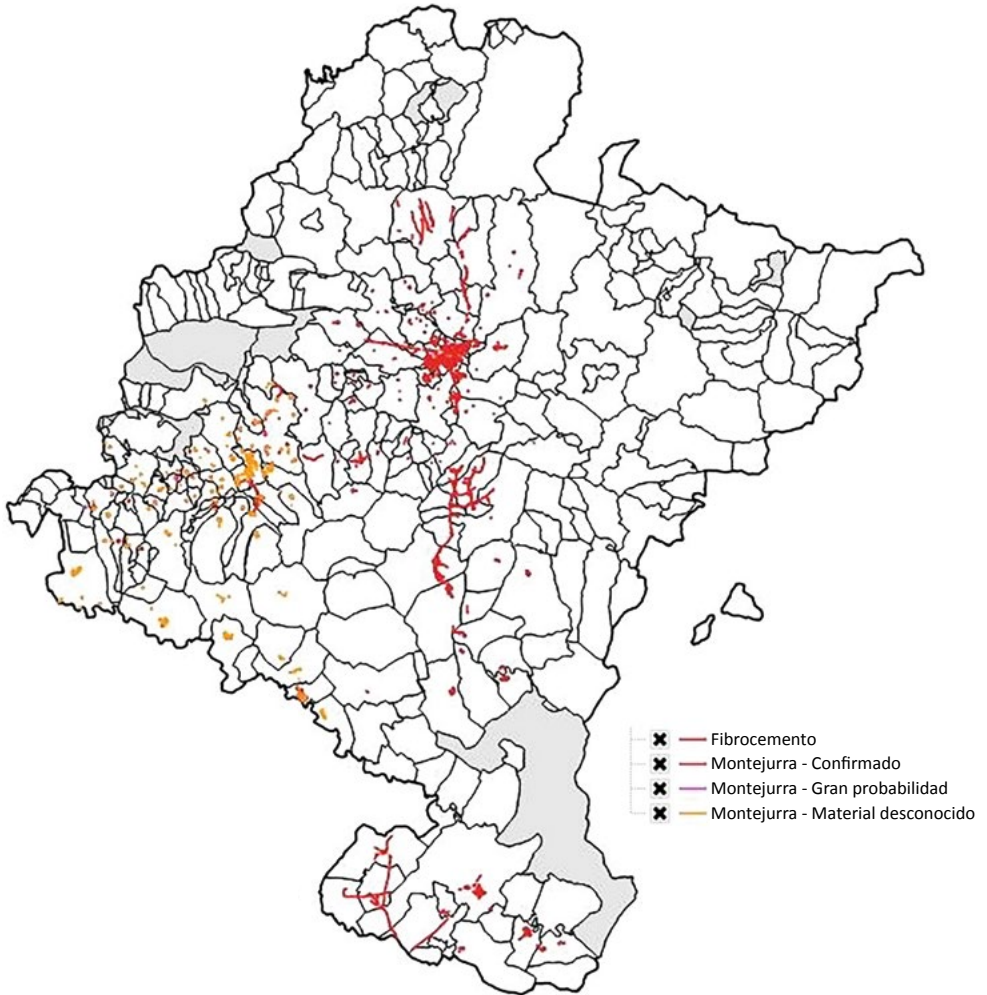
- ✱ Mancomunidad de Servicios de la Comarca de Sangüesa y de Aguas Arratoz (Salazar-Navascués). Manifiestan que no tienen conducciones de fibrocemento en la distribución de alta, y que desconocen la magnitud de su presencia en la red de baja.
- ✱ Mancomunidad de Sakana/Sakanako Mankomunitatea: no se dispone de información alguna.
- ✱ Navarra de Infraestructuras Locales, S.A. (NILSA), Sociedad pública del Gobierno de Navarra, cuya misión es la depuración de las aguas residuales, la gestión de los residuos urbanos y la colaboración en abastecimiento: no tienen inventariadas construcciones o conducciones de fibrocemento en las instalaciones adscritas al Plan Director de Saneamiento de los Ríos de Navarra.

La información recogida de las fuentes mencionadas fue armonizada en la medida de lo posible. Según el tipo de red de distribución y la información de los diámetros, cuando se disponía de ella, se calculó la longitud y masa de los MCA existentes en canalizaciones enterradas.

El total de fibrocemento en conducciones asciende a 382 kilómetros que, con la fórmula antes mencionada, equivalen a 10.285 toneladas. De ellas, se conoce que 234 kilómetros se encuentran en servicio, equivalentes a 5.773 toneladas, y 46 kilómetros se encuentran fuera de servicio, equivalentes a 776 toneladas (no consta información sobre su uso actual en 102 kilómetros, equivalentes a 3.736 toneladas).

Se recuerda que no existe información sobre la totalidad de las redes, por lo que el resultado de estas estimaciones es inferior al volumen de canalizaciones con amianto existente en realidad.

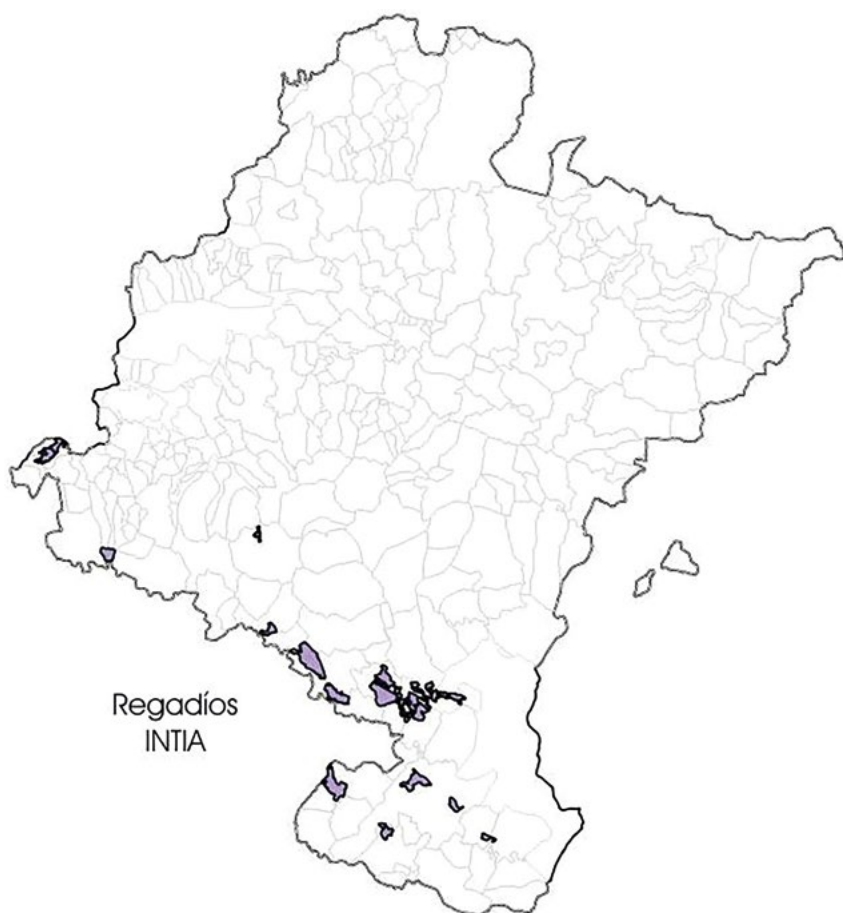
**CANALIZACIONES CON POSIBLE FIBROCEMENTO ENTREGADAS
POR MANCOMUNIDADES.**



RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN SOBRE REGADÍOS

También se solicitó información a INTIA que gestiona ahora el antiguo Plan Foral de Regadíos que desarrolló Riegos de Navarra, S.A. Desgraciadamente la información que se conserva corresponde a los proyectos y se encuentra exclusivamente en formato papel. Sin embargo, INTIA ha podido delimitar las áreas de los regadíos y procesar los datos de la mayoría de ellos, obteniendo los siguientes resultados:

SUPERFICIE REGADÍO: 10.188 HA, 286 KILÓMETROS Y 14.259 TONELADAS.



3.3 Presencia en vertidos

El departamento competente en materia de gestión de residuos de Gobierno de Navarra dispone de una base de datos con 1.360 emplazamientos en los que existieron, en el pasado, vertidos en mayor o menor cantidad, consistentes principalmente en materiales de construcción y demolición y tierras de excavación.

Estos emplazamientos son anteriores a la normativa vigente sobre vertederos (Real Decreto 1481/2001), están en todos los casos cerrados o clausurados, no existen residuos en superficie y se encuentran bastante naturalizados con el entorno.

Desde Gobierno de Navarra se hace un seguimiento de estos emplazamientos para actualizar su estado superficial, ya que en algunos casos, se realizan vertidos ilegales puntuales en su entorno, lo que origina las denuncias pertinentes de los órganos de inspección y la tramitación de expedientes sancionadores.

No se disponen de datos sobre la presencia de residuos de amianto en estos emplazamientos. No obstante, como se ha comentado, los residuos depositados están cubiertos y el espacio revegetado, por lo que no hay un riesgo probable de contacto con posibles materiales de amianto presentes en el entorno, ni siquiera de su presencia cierta en dichos emplazamientos.

Se considera que habría que continuar en el mantenimiento de la revegetación de estas zonas, limitar o modificar los accesos a las mismas, evitar vertidos ilegales en sus entornos mediante una inspección adecuada y mediante un régimen sancionador desincentivador de vertidos en estas zonas o en otras áreas naturales.

3.4 Estimación de MCA oculto en instalaciones de edificaciones construidas entre 1960 y 1990

Tal y como se ha indicado en el apartado anterior, 32.516 edificios podrían contener MCA en Navarra. Estos MCA se encuentran en distintos tipos de instalaciones o ubicaciones, entre las que se pueden destacar los garajes (aislamientos), las instalaciones de agua caliente (calorifugados) y los ascensores (frenos).

	1960	1970	1980	TOTAL
Total de edificios	10.762	10.985	10.769	32.516
Garaje	3.395	5.004	5.860	14.259
Agua caliente central	5.904	6.762	6.321	18.987
Ascensor	1.503	1.442	846	3.791

Datos obtenidos a partir del censo de viviendas del INE del año 2011.

En relación a las instalaciones que pudieran haber incluido MCA, el Censo 2011 de viviendas del INE informa que:

a) Garajes

Según el censo citado, del total de los 32.516 edificios, 13.480 disponen de garaje de hasta 10 plazas y 779, de garaje de más de 10 plazas.

Para calcular los garajes de los edificios de Navarra potencialmente afectados por el problema usamos los criterios de estimación del riesgo de las publicaciones FEPR- Barcelona y Argüelles, si bien es cierto, que se desconoce si el estilo de construcción urbanística de Cataluña difería, en esa época, del existente en Navarra.

	Nº de edificios	% estimado con MCA	Nº de garajes potencialmente a riesgo
1-10 plazas	13.480	2-5%	269 - 674
>= 10 plazas	779	20-30%	156 - 234
TOTAL			425 - 908

Datos obtenidos a partir del censo de viviendas del INE del año 2011

Es decir, en Navarra habría, aproximadamente, entre 500 y 1.000 edificios con presencia de MCA en sus garajes.

b) Instalaciones de agua central

Las instalaciones de agua caliente central pueden disponer de calorifugados con amianto.

	Nº de edificios años 1960-1989	% estimado con MCA	N
Agua Caliente Sanitaria	18. 987	2-5%	380-949

Datos obtenidos a partir del censo de viviendas del INE del año 2011.

c) Ascensores

Dado que los ascensores han podido ser instalados con posterioridad a la construcción inicial del edificio, no es posible hacer una estimación de instalaciones de ascensor con MCA. A efectos de detectar MCA en ascensores, posteriormente se hacen propuestas concretas de actuación.

3.5 Tratamiento de residuos de amianto en Navarra

Los datos incluidos en este apartado se refieren a la gestión de residuos de amianto en Navarra entre los años 2012 y 2017.

Hasta 2017, los datos sobre gestores de residuos de amianto en Navarra han sido los siguientes:

- ✱ Operación D5 (eliminación en vertedero): Un vertedero de residuos no peligrosos con una celda específica para el amianto, actualmente clausurada.
- ✱ Operación D15 (almacenamiento, previo a eliminación en vertedero): cinco centros de transferencia.

En Navarra existen actualmente 5 vertederos de tratamiento de residuos no peligrosos, 4 de residuos inertes y 2 de uso privado. A fecha de enero de 2020, no hay instalaciones disponibles para la eliminación de amianto.

Atendiendo a datos 2017, la eliminación de amianto en vertedero (D5) ha sido de 891 toneladas, de las que un 81% se han depositado en Castilla León (Valladolid), un 14% en el País Vasco (Guipúzcoa y Vizcaya) y un 3% en el vertedero existente en Navarra.

El País Vasco cuenta con cuatro vertederos autorizados para recibir dichos residuos de amianto. Dos de ellos son de residuos inertizados, y los otros dos, de residuos no peligrosos.

Castilla y León cuenta con un vertedero de residuos peligrosos, ubicado en Valladolid.

La entrega de amianto a gestores intermedios D15 ha sido de 565 toneladas, de las que un 77% se han entregado en La Rioja, un 14% en el País Vasco, un 7% en Aragón y un 2% en Navarra.

De cara a establecer plantas de transferencia de referencia, el enlace para País Vasco y para Valladolid, sería Comarca de Pamplona, donde ya existen gestores intermedios D15, y el enlace para La Rioja, Estella-Los Arcos-Viana, contando Estella actualmente con un gestor intermedio D15.

4. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS PARA LA ELIMINACIÓN DEL AMIANTO

4.1 Posibles abordajes y alternativas

Existen diversas alternativas de abordaje para la eliminación del amianto que se analizan a continuación:

A) MANTENIMIENTO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Actualmente, la administración tiene un papel de control en el ámbito de las relaciones laborales, respecto al cumplimiento de la normativa de desarrollo de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y de la gestión de los residuos. No existen competencias en el ámbito de la salud pública relativas a la exposición a amianto.

En la situación actual, únicamente se conocen los trabajos de retirada de materiales con amianto que se realizan conforme a un Plan de Trabajo aprobado por la Autoridad Laboral. Estos planes son una parte de la totalidad de trabajos y retiradas de MCA que se puedan estar llevando a cabo. Este desconocimiento es debido tanto a la falta de normativa para algunos de ellos (ausencia de normativa para particulares y autónomos), como al incumplimiento de la normativa en otros trabajos.

En el cuadro inferior se aportan datos relativos a los planes de retirada del amianto presentados a la Autoridad Laboral en Navarra en los últimos 3 años. Los datos reflejados se refieren a cubiertas de fibrocemento - en su gran mayoría - y tuberías enterradas o bajantes; las intervenciones notificadas en otros elementos (juntas, depósitos, etc.) resultan anecdóticas.

CANTIDADES DE AMIANTO RETIRADAS EN NAVARRA ENTRE 2015 Y 2017

RETIRADAS	AÑO 2015	AÑO 2016	AÑO 2017
Superficie (m ²)	64.339,33	55.578,89	85.851,46
Longitud (m)	732	564,6	297
Masa (kg)	800	5.000	16.500

Fuente: Servicio de Salud Laboral del ISPLN.

Esto supondría que en el último año referido, 2017, se ha retirado aproximadamente un 3% del amianto instalado, considerando la estimación de cubiertas de fibrocemento detectadas por geolocalización en el presente documento. Es decir, de mantenerse así el ritmo de retirada, harían falta más de 30 años para eliminar la totalidad del fibrocemento localizado en cubiertas, a lo que habría que añadir el resto de MCA existente en el interior de edificaciones, instalaciones, máquinas, etc.

El mantenimiento de la situación actual, supone los siguientes inconvenientes:

- ✱ No se respondería en plazo a la Resolución del Parlamento Europeo 2012/ 2065 de 14 de marzo de 2013 y el Dictamen del Comité Económico y Social Europeo del año 2014 sobre erradicación del amianto en la Unión Europea (UE) que instan a la UE y sus Estados miembros a proceder a la eliminación del amianto ambiental y laboral antes del año 2032.
- ✱ Se prolongaría el desconocimiento del grado actual de incumplimiento de la aplicación del RD 396/2006 en el ámbito laboral.
- ✱ Se mantendría la ausencia de información para cuantificar la población no laboral, principalmente, y también laboral expuesta a amianto.
- ✱ No permitiría resolver posibles problemas de salud pública y desatención de colectivos como los trabajadores autónomos o la ciudadanía en general.
- ✱ No se resolverían las actuales carencias de las políticas de incentivación de la retirada de amianto.

B) PROMOVER LA RETIRADA TOTAL A CORTO PLAZO

Los datos ya aportados sobre la peligrosidad del amianto y su amplia presencia en la Comunidad Foral, plantean la conveniencia de preguntarse si es adecuado apostar por una estrategia para la retirada de la totalidad de los MCA aún existentes en todo tipo de edificaciones (tanto en elementos estructurales como en instalaciones o equipos).

Frente a la ventaja de tener edificaciones libres de MCA instalado en un plazo breve, los peligros y costes de este planteamiento podrían ser:

- ✱ Incremento del riesgo de exposición poblacional y laboral a fibras de amianto debido a:
 - La creación de empresas no suficientemente cualificadas (sin experiencia) para la retirada de MCA, que no apliquen correctamente los métodos de trabajo adecuados.
 - El aumento de la realización de trabajos de retirada por trabajadores autónomos o particulares sin aplicación de la normativa que permite el control de su ejecución segura.

- ✱ Falta de recursos cualificados para todas las actividades relacionadas (empresas de gestión, transporte y retirada, laboratorios de análisis, vertederos, profesionales cualificados para la identificación de MCA...).
- ✱ Dificultad en el confinamiento del residuo (ausencia de vertederos en Navarra y criterios de proximidad).
- ✱ Coste anual de la retirada para la sociedad.
- ✱ Alarma social.

C) ESTABLECER MEDIDAS PROACTIVAS PARA FACILITAR LA GESTIÓN SEGURA Y LA RETIRADA DE LOS MCA

Entre los dos posicionamientos anteriores, este grupo de trabajo considera más adecuada una posición intermedia, que promueva y facilite la retirada progresiva de los MCA, garantizando su gestión bajo estrictos criterios de seguridad e intentando cumplir los plazos establecidos por los distintos organismos de la Unión Europea.

Las ventajas de este planteamiento frente a los dos anteriores serían:

✱ Frente a mantener la situación actual:

- Supondría una oportunidad para establecer nuevas políticas públicas de protección frente a este riesgo.
- Posibilitaría la elaboración de un censo de presencia de MCA
- Permitiría mejorar el cumplimiento de la normativa laboral.
- Ayudaría a resolver problemas de salud pública y de desatención de colectivos como los trabajadores autónomos o la ciudadanía en general.

✱ Frente a la retirada inmediata:

- Posibilitaría un debate social e interinstitucional sobre las complejas necesidades emanadas de un plan de estas características.
- Dotaría a la sociedad de un mayor plazo para obtener herramientas y recursos necesarios para la correcta retirada de los MCA (vertederos, empresas de retirada, profesionales cualificados...).
- Permitiría promover la correcta gestión de los riesgos derivados de la retirada.
- Permitiría distribuir los costes de manera plurianual.

4.2 Alternativas de gestión de residuos de amianto en Navarra

De acuerdo con el Real Decreto 1481/2001, de vertederos, los residuos con amianto, ya sean residuos procedentes de materiales de construcción o no, pueden eliminarse en vertederos para residuos no peligrosos (RNP), siempre que los constituyentes peligrosos no puedan propagarse en el medio ambiente a corto, medio o largo plazo y lo podrán hacer sin realización previa de pruebas si se cumplen una serie de requisitos establecidos en dicho Real Decreto.

En los vertederos que reciban solamente residuos de construcción que contengan amianto, si se cumplen los requisitos mencionados, podrán reducirse los requisitos establecidos en los puntos 3.2 (barrera geológica) y 3.3 (revestimiento artificial impermeable) del anexo I (Requisitos generales para todas las clases de vertederos) del Real Decreto 1481/2001.

Por tanto, en algunas de las posibles ampliaciones de vertederos RNP ya existentes, podrían habilitarse celdas exclusivas para MCA.

Se barajan las siguientes alternativas:

A) Centros gestores en otras comunidades autónomas

La gestión en otras Comunidades Autónomas, podría efectuarse como viene realizándose, ya detallado en el apartado 3.5 del presente documento: vertederos de RNP en el País Vasco y de RP en Castilla-León, a los que ya actualmente se envía el 60% del amianto generado en Navarra, y gestores intermedios en otras Comunidades Autónomas.

B) Construcción de nuevo vertedero para Residuos Peligrosos

El Plan de Residuos de Navarra 2017-2027¹⁹ (en adelante PRN) indica, en su apartado 6.9.14 que, ante el previsible descenso del depósito de residuos en vertedero, y la capacidad existente en Navarra, no hay necesidad de habilitar nuevos vertederos en Navarra en el horizonte 2027, por tanto, la opción de un nuevo vertedero para Residuos Peligrosos quedaría descartada.

De reconsiderarse este criterio, los requisitos para la habilitación deberían ser conformes al Anexo I, del Real Decreto 1481/2001.

19. "Plan de residuos de Navarra 2017-2027". Gobierno de Navarra. Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local. Diciembre 2016.

C) Habilitación de una Celda de Residuos de amianto en vertederos existentes de Residuos No Peligrosos

Actualmente se cuenta con gestores de almacenamiento de residuos de MCA en Pamplona, Estella, Orcoyen y Berrioplano. Estos municipios podrían establecerse como puntos de acopio y en el caso de Pamplona, podría ser el lugar de ubicación de una planta de transferencia, o bien, el emplazamiento para la gestión final.

La posibilidad de habilitar una celda para amianto, en supuestas ampliaciones, queda reducida a los siguientes vertederos de Residuos No Peligrosos:

- ✱ GÓNGORA (Mancomunidad de la Comarca de Pamplona). Pese a que el Plan de Residuos de Navarra 2017-2027 contempla su cierre a 31/12/2022, puede que en su revisión en 2022, cuente con una prórroga, ante la proximidad de la citada fecha y el largo plazo de ejecución del estudio de alternativas de la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona.
- ✱ CÁRCAR (Mancomunidad de Montejurra).
- ✱ CULEBRETE (Mancomunidad de La Ribera).
- ✱ VIANA. DIONISIO RUIZ: podría habilitar una nueva celda, puesto que la anterior ya quedó clausurada.

La celda podrá cumplir los mismos requisitos que un vertedero de residuos No Peligrosos:

La base y los lados de la celda dispondrán de una capa mineral con unas condiciones de permeabilidad y espesor cuyo efecto combinado en materia de protección del suelo, de las aguas subterráneas y de las aguas superficiales sea por lo menos equivalente al derivado de los requisitos siguientes:

Vertederos para residuos no peligrosos: $k \leq 1,0 \times 10^{-9}$ m/s; espesor ≥ 1 m.

Cuando la barrera geológica natural no cumpla las condiciones antes mencionadas, podrá complementarse mediante una barrera geológica artificial, que consistirá en una capa mineral de un espesor no inferior a 0,5 metros.

Se añadirá un revestimiento artificial impermeable bajo la masa de residuos y un sistema de recogida de lixiviados (capa de drenaje de espesor mayor o igual de 0,5 metros).

En caso de habilitar una instalación de eliminación de amianto en Navarra, el vertido de los residuos quedaría sujeto al impuesto contemplado en la Ley Foral 14/2018, de 18 de junio, de Residuos y su Fiscalidad.

4.3 Plan de acción plurianual de eliminación del Amianto en Navarra. Beneficios

Del análisis de alternativas de intervención, se propone el diseño y ejecución de un Plan de acción de eliminación del amianto en Navarra, plurianual, 2020-2032.

Se trata de un Plan interdepartamental, interinstitucional y con la colaboración de los Agentes sociales implicados, desde una óptica que tiene en cuenta la eliminación del mineral en condiciones de seguridad para la ciudadanía y en especial para los trabajadores y trabajadoras que intervengan en la retirada de los MCA.

En el plazo temporal se tiene en cuenta, entre otros criterios, el plazo programado por el Dictamen del Comité económico y social europeo de 2014, que establece entre sus conclusiones el objetivo de erradicar todo el amianto en la UE a finales de 2032. Asimismo se considera el cálculo provisional de las necesidades económicas para la implementación de dicho Plan de acción que figura en el siguiente capítulo.

Respecto a las alternativas expuestas sobre gestión de los residuos generados, tal y como se ha indicado, se considera la opción más adecuada la habilitación de una celda específica para residuos de amianto en un vertedero ya existente.

BENEFICIOS

Esta propuesta considera los múltiples beneficios tanto de carácter sanitario, como social y de salud medioambiental, del Plan de Acción propuesto.

A continuación se presentan algunos de estos beneficios:

- Sanitarios, por la previsible reducción, tras su retirada segura, de casos de patologías asociadas a la exposición a este mineral.
- De carácter medioambiental y de salud pública, al eliminar posibles fuentes de liberación de fibras dañinas para el ser humano.
- Sociales, dado que se reduciría la incertidumbre social derivada de la presencia de un material muy común en el entorno habitable, reconocido como peligroso.
- De carácter urbanístico y patrimonial, con la recuperación de espacios libres de MCA que pueden ser destinados a nuevas finalidades y la revalorización derivada de la rehabilitación de inmuebles en los que se actúe, que verán modernizadas sus instalaciones.
- En el área de la investigación, la formación y el empleo especializado, en la medida en que un plan de esta naturaleza seguramente se asocie a cubrir nuevas necesidades en el ámbito del conocimiento.

- Económicos derivados de la actividad de vertido y tratamiento del MCA, incluyendo la recepción de MCA externos a la Comunidad Foral.

En el apartado 5.3 se incluyen las diversas consideraciones, criterios técnicos, necesidades, prioridades, cronograma, propuestas de actuación, etc. necesarias para este Plan de acción 2020-2032.

5. PLAN DE ACCIÓN DE ELIMINACIÓN DEL AMIANTO EN NAVARRA 2020-2032

5.1 Gestión del riesgo: Identificación, Valoración, Evaluación de Riesgos, Control y Retirada

La gestión del riesgo incluye todas aquellas actividades necesarias para garantizar que la presencia de un MCA, o sospechoso de serlo (pMCA), no suponga riesgo de exposición a fibras de amianto para las personas.

Incluye las siguientes fases: Identificación, valoración, evaluación (en el caso de posibles exposiciones laborales), control o retirada y gestión del residuo.

A diferencia de la exposición laboral, no existe obligación normativa de evaluar el riesgo por exposición a amianto para la población no laboral. Sería preciso establecer criterios cuya aplicación permitiera garantizar la seguridad de la población. Por el contrario, en el ámbito laboral la evaluación de riesgos sí es una obligación empresarial y se dispone de metodologías adecuadas para ello.

Se debe destacar que, en estos momentos, se está elaborando la norma UNE 171370-2 de localización y diagnóstico de amianto. Esta norma, una vez aprobada, podrá ser utilizada en las fases de identificación y valoración del riesgo de los MCA (no confundir con la evaluación higiénica del riesgo de exposición). Existen también otras normas internacionales que pueden servir de apoyo en estas dos fases de gestión del riesgo de los MCA, como las metodologías indicadas en el documento HSG 264 (2016), o la norma francesa NFX45 – 020 (2017), elaborados por los organismos competentes de seguridad y salud de Gran Bretaña (HSE) y Francia (INRS), respectivamente.

IDENTIFICACIÓN

La identificación de los MCA es el proceso que permite conocer la presencia de los mismos. Su valoración conduce a adoptar las decisiones más adecuadas para la gestión correcta del MCA (sustituir, reparar, aislar, mantener en su ubicación realizando controles periódicos del estado, etc.).

Según la Guía Técnica del RD 396/2006, *un material que puede contener amianto es cualquier material que corresponda a las aplicaciones típicas del amianto, del que no se disponga de suficiente evidencia para poder asegurar que no lo contiene*. Por lo tanto, para poder identificar posibles ubicaciones de MCA se deben conocer los usos típicos del amianto y los elementos de las construcciones en los que más fácilmente puede hallarse.

**FORMAS BAJO LAS QUE SE PUEDE PRESENTAR EL MCA
Y SUS PRINCIPALES APLICACIONES:**

Forma	Uso, función
Fibras sueltas, puras o mezcladas con otras fibras minerales	Aislante interior de puertas cortafuegos. Relleno de cámaras de aire en paredes y techos.
Amianto proyectado o rociado ("flocage")	Protección de estructuras metálicas. Revestimiento termo-acústico.
Morteros de amianto	Protección de pilares contra el fuego. Revestimiento de fachadas como revocos aislantes. Protección de las mantas de fibras de amianto de aislamiento de cañerías. Revestimiento de carreteras.
Mantas y fieltros	Revestimiento de cañerías.
Cartón o placas de baja densidad	Protección de estructuras metálicas o focos puntuales de calor (locales con calderas, radiadores) y también se hacían coquillas para aislar cañerías.
Trenzado	Aislamiento de tubos, calorifugaciones. En las juntas de cañerías se puede encontrar alguna solución de amianto-caucho.
Placas de diferentes densidades	Acondicionamiento acústico en placas para falsos techos. Algunas llevaban una manta de fibra absorbente por detrás de un panel perforado.
Mezclado en pinturas y masillas	
Mezclado con material plástico	Linóleos.
Fibrocemento	Placas de fibrocemento onduladas y planas para cubiertas. Cañerías de alta presión de fibrocemento para canalizaciones. Cañerías de fibrocemento para bajantes de aguas residuales. Depósitos de agua de fibrocemento. Conductos de impulsión y retorno de aire acondicionado. Conductos de humo y shunts. Jardineras. Placas decorativas. Lamas fijas de persianas.

El siguiente dibujo puede servir como orientación para la localización de posibles MCA en una vivienda:



Fuente: Diario El País. Imagen publicada el domingo 18 de febrero de 2007 en el artículo “Se busca a 1.500 expuestos al amianto”. Autor del artículo: Oriol Güell. Autor de la imagen: Gustavo Hermoso.

El proceso de identificación de MCA deberá realizarse conforme a un plan o programa, siguiendo los criterios de la guía técnica del RD 396/2006, aplicables a cualquier edificio o instalación. Pueden establecerse cuatro etapas básicas:

- Estudio de documentación.
- Visitas de observación al lugar o elemento objeto del estudio.
- Toma de muestras y análisis (en su caso).
- Informe de resultados.

■ Estudio de documentación

Un buen estudio de documentación o análisis bibliográfico deberá cumplir estos objetivos:

- ✳ Simplificar la fase de observación *in situ*.
- ✳ No descartar erróneamente la presencia de MCA en ciertas ubicaciones (especialmente, en caso de que haya habido obras o remodelaciones).
- ✳ Evitar, en la medida de lo posible, la toma de muestras, proceso que encarece la identificación y supone en sí misma una intervención sobre los MCA.

Se recoge en el siguiente párrafo, la descripción del estudio documental incluida en la Guía Técnica del RD 396/2006:

"El estudio documental es la primera etapa a abordar. En ella se realiza la recopilación y examen de toda la información de interés sobre el edificio, elemento o instalación de que se trate, que normalmente se recabará del propietario. La prohibición del amianto ha sido progresiva y relacionada con aplicaciones o productos específicos, por lo que datos importantes a obtener del estudio de la documentación son las fechas y cronología de la construcción así como de las posibles obras de mantenimiento, rehabilitación o remodelación que hubiera habido, en las que se hayan podido sustituir los materiales originales por otros distintos. La memoria del proyecto y los datos de los materiales empleados permitirán en gran parte identificar los MCA instalados o descartar su presencia."

Argüelles amplía, en su documento, los contenidos de la fase de estudio documental:

"Los archivos históricos, arquitectónicos y urbanísticos de los servicios técnicos municipales o de los colegios profesionales pueden contener datos exactos y planos correspondientes al edificio asignado. Por otra parte, la bibliografía escrita sobre la historia de la construcción puede mostrar el contexto en el que se sitúa el edificio y los sistemas y las tipologías constructivas más usuales de la época. También puede resultar muy útil solicitar la ayuda de los propietarios, usuarios y ocupantes, así como de los trabajadores de mantenimiento que conozcan el edificio en cuestión, para que aporten detalles sobre las posibles reformas que se hayan podido producir a lo largo de la vida útil del edificio y que no hayan sido registradas oficialmente. Los siguientes datos se consideran los más representativos de cara a la descripción del edificio:

- *Cronología del edificio.*
- *Uso y características del edificio.*
- *Análisis de la ubicación del edificio.*
- *Conocimiento del buen uso y la conservación del edificio."*

Un elemento que puede ayudar a la detección de MCA, es el Informe de Evaluación del Edificio (IEE). El Decreto Foral 108/2014, de 12 de Noviembre, por el que se regula el Informe de Evaluación de los Edificios establece la obligación de realizar el IEE, documento técnico de recogida de información acerca del estado general de conservación, grado de accesibilidad y certificación energética de los edificios. La realización del IEE deriva de la obligación de los propietarios de realizar el adecuado uso y mantenimiento de los inmuebles.

Se aplica a las viviendas colectivas de más de 50 años de antigüedad y las unifamiliares de más de 75 años, así como a los edificios obligados que soliciten calificación de rehabilitación y a los no obligados cuya obra de rehabilitación tenga por

objeto la consolidación estructural, la adaptación completa de accesibilidad o la mejora de la envolvente térmica.

La información de todos los informes se almacena en una base de datos creada por el Gobierno de Navarra que es el Registro General de Evaluación de Edificios y proporciona información a los Ayuntamientos y al Gobierno acerca del estado del parque de viviendas.

El IEE actualmente consiste en una inspección ocular por parte de técnico competente donde en una de las fases del informe el técnico debe describir la situación actual del edificio y de sus elementos constructivos.

En este momento, la obligatoriedad del IEE derivada de la antigüedad del edificio es aplicable a unos 9.000 edificios residenciales; sin embargo, se dispone de aproximadamente 3.000 IEE, elaborados tanto por cumplir el criterio de antigüedad, como por su exigencia para otros trámites (subvenciones).

■ Visitas de observación

Como resultado de la fase previa de análisis de documentación, se programarán las visitas necesarias: lugares de interés a observar, obtención del apoyo necesario de la comunidad de vecinos o administración del edificio, propietarios de las viviendas y, especialmente importante del personal de mantenimiento cuando lo haya.

Las visitas sirven para confirmar los datos obtenidos en el estudio documental. Se realizarán mediante el establecimiento de un recorrido previo con los planos del edificio, en los que se señalen los puntos donde se conozca o prevea la localización de los MCA y donde se realizarán, en su caso, las tomas de muestras.

■ Toma de muestras

La toma de muestras y el análisis de un material tiene como finalidad determinar cualitativamente su contenido en amianto. Se recomienda esta medida solamente cuando se hayan agotado las posibilidades de identificación por otros medios.

Debe evitarse la rotura o deterioro de materiales que se encuentren en buen estado, con el único objeto de tomar una muestra para analizarlas. En el caso de los materiales no accesibles (aquellos que no son visibles ni alcanzables porque existen barreras físicas que lo impiden), mientras las barreras se mantengan íntegras no existirá riesgo y no se deberá, por tanto, intervenir en dicha barrera hasta que sea estrictamente necesario.

Si se trata de pMCA y se realizan trabajos de mantenimiento, se aprovechará la ocasión para confirmar si son MCA y proceder en consecuencia. Por el contrario, en caso de que el objeto de la identificación sea la demolición se accederá a los lugares no accesibles sin restricción.

El método de toma de muestras y análisis del INSST, MTA/PI-010/A09 “Determinación Cualitativa (Identificación) de Fibras de Amianto en Materiales — Método de Polarización – Dispersión / Microscopía Óptica” establece la metodología para el análisis cualitativo de los materiales. Su anexo C incluye recomendaciones para la toma de muestras en función del tipo de material a muestrear²⁰.

■ Informe de resultados

En la Guía Técnica del RD 396/2006, se establece el modo de recoger los resultados finales de esta fase de identificación, mediante un informe:

"Los resultados del estudio se recogerán en un informe detallado en el que se indiquen todos los datos relevantes como: datos del solicitante y empresa u organismo al que pertenece, finalidad del estudio y datos del lugar al que corresponde con sus características de interés a efectos de la identificación, las zonas o elementos que no han sido accesibles, el método seguido, los materiales encontrados, diferenciando friables de no friables y estimando su cantidad o extensión, su localización, la clasificación asignada y la variedad o variedades de amianto presentes. Documentos adjuntos de interés son: plano, imágenes, datos de la toma de muestras e informes del laboratorio de análisis."

Este informe deberá estar en posesión de la propiedad y disponible para cualquier intervención que se vaya a realizar en el edificio o vivienda.

En este mismo plan, posteriormente, se plantea el interés de crear un censo general que permita a la administración definir sus políticas en relación al amianto.

VALORACIÓN DEL MATERIAL

La valoración es el proceso de análisis del estado de los MCA que permite adoptar decisiones para su tratamiento. La valoración podría definirse como el análisis cualitativo de la posibilidad de liberación de fibras de amianto al entorno, teniendo en cuenta, fundamentalmente, su estado de conservación y su accesibilidad. En España no existe un procedimiento obligatorio para llevar a cabo esta valoración, pero sí que existen en algunos países, que, mayoritariamente, tienen en cuenta parámetros similares y que se exponen a continuación.

■ Estado del material

Tal y como se ha puesto ya de manifiesto anteriormente en este documento, el riesgo de exposición a fibras de amianto depende de la capacidad que tenga el

20. "Determinación cualitativa (Identificación) de fibras de amianto en materiales - Método de polarización - Dispersión / Microscopía Óptica". (MTA/PI – 010/A09). Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT).

MCA de liberar fibras a la atmósfera (es decir, de su friabilidad). Por otra parte, esta capacidad de liberación de fibras va a depender a su vez de varios factores, que se pueden dividir, por un lado, en las características propias del material y por otro, de su estado de conservación, en el que influirán los factores climatológicos a los que ha estado expuesto y las manipulaciones que se hayan podido llevar a cabo del mismo.

Para poder valorar el estado del material de manera global, se adjunta a este documento (Anexo IV) una tabla basada en el algoritmo de valoración del riesgo "HSG 264" (elaborado por el HSE). Consiste en una lista de chequeo que puntúa una serie de parámetros (tipo de amianto, estado de conservación, tratamiento superficial, etc.) y, en función del resultado, da una valoración global al estado del material. De esa manera, puede servir de ayuda a la hora de valorar el estado del material.

■ Accesibilidad

Podrían distinguirse tres tipos de situación:

- El material es accesible de manera manual por parte de los usuarios (por ejemplo: recubrimiento de una columna de garaje).
- El material no es accesible de manera manual por parte de los usuarios pero puede producirse liberación de fibras al ambiente (por ejemplo: cubierta de una nave industrial).
- El material no es accesible de manera manual ni está en contacto directo con el aire (por ejemplo: amianto aislante en el interior de un horno).

■ Conclusiones

En función del estado y accesibilidad, se debe adoptar una decisión sobre las actuaciones a seguir:

- ✱ **No intervenir:** no es necesario intervenir en aquellos materiales que no son accesibles ni están en contacto con el aire: se encuentran aislados, por lo que incluso puede desconocerse el grado real de deterioro. Tal y como se ha indicado previamente en este mismo documento, no se debe intervenir cuando la finalidad sea únicamente analizar el estado del MCA o realizar su análisis cualitativo para confirmar o descartar la presencia de fibras de amianto en el material.
- ✱ **Retirar:** es la medida preventivamente más recomendable en los casos en los que el material se encuentre en mal estado de conservación y sea accesible manualmente o pueda liberar fibras al ambiente. En caso de que se opte por no retirar el material, será obligatorio repararlo y encapsularlo. Esta decisión requiere de una valoración, de prevención de riesgos laborales y económica, de la factibilidad de la reparación y del mantenimiento del material en su ubicación original.

En cualquier caso, para adoptar una decisión deben compararse:

- la complejidad de las intervenciones de retirada y reparación,
- los riesgos para la población trabajadora y usuaria y costes asociados a las operaciones de retirada y reparación, y
- el riesgo para la población trabajadora y usuaria y el coste del mantenimiento del MCA en su ubicación original.

✱ **Intervenir para poder mantener el material de manera segura:**

- Si el material se encuentra en buen estado de conservación pero es accesible manualmente, para impedir la rotura o el deterioro brusco del material por una manipulación incorrecta, debería impedirse el acceso al material mediante un encerramiento o aislamiento. Consiste en crear una barrera física (mecánica o química) respecto al MCA.
- Si el material se encuentra en buen estado de conservación y puede liberar fibras al ambiente en caso de deterioro, se deben establecer las medidas que correspondan para el control periódico de su estado, en función de las posibilidades de deterioro por factores atmosféricos u otros (terremotos, incendios...). Algunos autores recomiendan en estas situaciones optar por tratamientos superficiales del material (imprimaciones, sellados) para alargar su vida útil o disminuir las posibilidades de deterioro, pero esto supondría una transformación del material, prohibida por el artículo 4 del RD 396/2006, y, en muchas ocasiones, una operación de alto riesgo. Si la revisión del estado detecta degradación del material, será momento de retirarlo o repararlo.

		Hay posibilidad de acceso manual al MCA		
		Sí	No	
			Posibilidad de liberación de fibras al ambiente	
			Sí	No
El material se encuentra en mal estado de conservación	Sí	1. Retirar 2. Reparar		No intervenir
	No	1. Impedir acceso 2. Retirar	Control del estado	

En la valoración de MCA debe considerarse que:

- Tras cualquier intervención, habrá que volver a aplicar el cuadro.
- El control del estado debe asegurar que el material no pasa a estar en mal estado de conservación.
- Para el control del estado, en algunos países se usa como indicador la concentración de fibras de amianto existente en el aire. En España no existe legislación al respecto. Según se señala en el apéndice 2 de la Guía Técnica del RD 396/2006, estos valores difieren de unos países a otros y no son equivalentes entre sí. El más frecuente para medidas de índice de descontaminación es 0,01 fibras/cm³.

Se adjunta en los anexos (Anexo III) un documento de ejemplos aclaratorio.

EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES

La evaluación de riesgos es el elemento fundamental para garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores.

La evaluación del riesgo de exposición a fibras de amianto, en el ámbito laboral, debe realizarse conforme a lo establecido en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales²¹, el Reglamento de los Servicios de Prevención²² y el RD 396/2006, cuyo contenido se explica en su Guía Técnica.



A este respecto, se debe destacar que el RD 396/2006 indica que la evaluación de riesgos de toda actividad que pueda presentar riesgo de exposición al amianto, debe incluir la medición de la concentración de fibra de amianto en el aire del lugar de trabajo y su comparación con el valor límite establecido.

Medición personal de exposición a fibras de amianto. Fuente: Sección de Prevención de Riesgos Laborales. ISPLN.

Para realizar la evaluación de riesgos inicial de exposición a fibras de amianto en una actividad determinada, cuando no existan mediciones previas, podrán utilizarse datos de diversas fuentes bibliográficas, pero siempre asumiendo que puede producirse exposición y adoptando medidas preventivas en la ejecución de los trabajos. En el momento en el que se ejecute un trabajo, y lo antes posible, se deberán efectuar mediciones. La finalidad de este análisis cuantitativo es validar la adecuación del método de trabajo escogido y verificar que los procedimientos e instrucciones de trabajo están correctamente definidos.

Todos estos aspectos se desarrollan con detalle en la Guía Técnica del RD 396/2006, especialmente en su apéndice 2.

21. Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. (BOE nº 269 10/11/1995).

22. Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. (BOE nº 27 31/01/1997).

CONTROL O ELIMINACIÓN DE LA EXPOSICIÓN

• Requisitos generales

Un correcto control de la exposición, implica la ejecución de las actividades siguientes:

- ▶ Disponer del informe sobre la localización y valoración del MCA.
- ▶ Informar a los propietarios.
- ▶ Señalizar las ubicaciones de los MCA reglamentariamente²³.
- ▶ Controlar la accesibilidad a los MCA.
- ▶ Controlar y supervisar periódicamente el estado del MCA.
- ▶ Establecer procedimientos de trabajo para el mantenimiento del MCA.
- ▶ Establecer un procedimiento que garantice que la información de presencia de MCA se transmite a implicados en caso de cualquier intervención prevista sobre los MCA.
- ▶ En caso de intervención, adoptar las medidas preventivas correspondientes para garantizar la protección de la población trabajadora y usuaria.

• Requisitos en las intervenciones en MCA

Una vez detectados los MCA y sometidos a un correcto control periódico de sus condiciones y estado, se deben minimizar las intervenciones a realizar en los MCA. Éstas, podrán estar únicamente dirigidas a disminuir posibles exposiciones a fibras de amianto. Tales intervenciones estarían únicamente indicadas en aquellos casos en los que no sea posible o técnicamente recomendable (al menos, transitoriamente) la retirada definitiva de los MCA (pequeños mantenimientos, sustituciones de elementos de productos de construcción o industriales...).

Las intervenciones a realizar en los MCA deben realizarse aplicando las medidas de prevención y protección establecidas en el RD 396/2006. Salvo que se trate de una de las excepciones recogidas en su art. 3.2, cualquier intervención deberá realizarse por empresas inscritas en el RERA y según el plan de trabajo definido específicamente y aprobado por la Autoridad Laboral (Anexo V).

23. Anexo XVII sobre restricciones a la fabricación, comercialización y uso de determinadas sustancias, preparados y artículos peligrosos y apéndice 7. Reglamento (CE) Nº 1907/2006, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH).



Retirada de chimeneas de fibrocemento en cubierta de nave industrial.

Fuente: Sección de Prevención de Riesgos Laborales. ISPLN.

RETIRADA

La retirada definitiva de un MCA debe llevarse a cabo con unas medidas de prevención y protección específicas. Como cualquier otra intervención, debería realizarse por empresas inscritas en el RERA y según su correspondiente plan de trabajo aprobado por la Autoridad Laboral.

La retirada requiere de una buena planificación e intercambio de información entre el titular del edificio o instalación y la empresa que va a ejecutar la retirada. De esta manera, se diseñarán procedimientos de trabajo y medidas de prevención y protección específicos para las características del edificio en el que va a llevarse a cabo la retirada. Los procedimientos de trabajo, medidas de prevención y protección, se establecerán según lo indicado en el RD 396/2006.

Debe destacarse aquí que el RD 396/2006 es una normativa para la protección de los trabajadores por cuenta ajena, no afectando al personal que realiza trabajos con riesgo de amianto de manera autónoma. Los autores de este documento, entendemos que esta carencia debiera ser subsanada legislativamente. Por lo que se propone que se inste a la regulación de la retirada de amianto por parte de personas por cuenta propia o particulares para proteger su salud, la salud de todas las personas del entorno en el que se ejecuten los trabajos y del medio ambiente para asegurarse de una correcta eliminación de los residuos.

No obstante lo anterior, sí existe la obligación para el trabajador autónomo de velar por su seguridad y salud y la de terceras personas y de cumplir con la normativa de medio ambiente, respecto a los residuos que genera.

5.2 Tratamiento del residuo: Clasificación y Gestión

Este apartado está extraído del documento "Residuos con amianto. Desde el productor al gestor"²⁴, al cual remitimos para complementar la información relativa a la gestión de los residuos de amianto.

CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS DE AMIANTO

Los residuos que contienen amianto están catalogados como residuos peligrosos y los códigos que los identifican en la Lista Europea de Residuos (clasifica los residuos según su origen y peligrosidad) figuran con un asterisco, indicador de residuo peligroso. Por residuo peligroso se entiende:

- un residuo que presenta una o varias de las características peligrosas enumeradas en el anexo III de la Ley²⁵;
- aquel que pueda aprobar el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en los convenios internacionales de los que España sea parte; y
- los recipientes y envases que los hayan contenido.

LISTADO DE RESIDUOS CON AMIANTO:

Código LER	RESIDUO
06 07 01*	Residuos de electrolisis que contienen amianto.
06 13 04*	Residuos procedentes de la transformación del amianto (en desuso con la prohibición).
10 13 09*	Residuos de la fabricación de fibrocemento que contienen amianto (en desuso con la prohibición).
15 01 11*	Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz porosa sólida peligrosa (por ejemplo, amianto).
16 01 11*	Zapatas de freno que contienen amianto.
16 02 12*	Equipos desechados que contienen amianto libre.

Continúa la tabla ►

24. "Residuos con amianto: desde el productor al gestor". Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). Abril 2016.

25. El anexo III de la Ley 22/2011 ha sido modificado a partir del 1 de junio de 2015, por el 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.

Código LER	RESIDUO
17 06 01*	Materiales de aislamiento que contienen amianto.
17 06 05*	Materiales de construcción que contienen amianto.

Cuadro extraído del documento "Residuos con amianto. Desde el productor al gestor."

La mayor parte de los Residuos de Construcción y Demolición (RCD, en adelante), citados con los códigos 17 06 01* y 17 06 05* en la tabla anterior, pueden considerarse residuos inertes, aunque puede ser que se encuentren mezclados con residuos peligrosos como, por ejemplo, el amianto y, por ello, deban ser gestionados de forma diferente.

Además, todo material o equipo de protección individual contaminado con amianto (mascarillas, monos, filtros, etc.), que resulte de la realización de operaciones contempladas en el artículo 3 del RD 396/2006, incluidas las operaciones de limpieza, deberán considerarse como residuos peligrosos y gestionarse como tal. De la misma forma se tratarán los MCA que se puedan encontrar almacenados y fuera de uso.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, como medida especial de prevención se establece la obligación de hacer un inventario de los residuos peligrosos que se generen, proceder a su retirada selectiva (y así evitar mezclarlos con otros residuos no peligrosos) y entregarlos a gestores autorizados de residuos peligrosos.

La disposición adicional cuarta del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RD 105/2008), recuerda que, en materia de prevención de riesgos laborales, dichas operaciones, al igual que cualesquiera otras en las que los trabajadores estén expuestos o sean susceptibles de estar expuestos a fibras de amianto o de materiales que lo contengan, se regirán por el RD 396/2006.

GESTIÓN DEL RESIDUO

La gestión de los residuos, lleva asociadas varias operaciones y actividades como son la **recogida**, el **almacenamiento**, el **transporte**, el **tratamiento final y eliminación** de residuos, así como la **vigilancia de los lugares de depósito**. Para desempeñar cualquiera de estas operaciones, el gestor debe estar autorizado por la comunidad autónoma correspondiente.

5.3 Necesidades: Informativas, de Recursos Humanos, Formativas, Legislativas, Institucionales, Económicas

Cualquier alternativa adoptada, exigiría responder a las siguientes necesidades:

Necesidades de información

- ✱ Ausencia de información exhaustiva sobre la ubicación de los MCA.
 - Empresas.
 - Viviendas.
 - Edificios públicos.
 - Otros (regadíos, conducciones...)
- ✱ Ausencia de información sobre los trabajos que se ejecutan en los MCA.
 - Autónomos.
 - Particulares.
 - Empresas (sector construcción y otros).
- ✱ Inadecuación del RERA.
 - Se ha señalado el sobredimensionamiento de empresas y por tanto personas expuestas en dicho registro²⁶.

Necesidades de recursos humanos

- ✱ Personal en la administración para el control de las actividades derivadas del futuro Plan de Eliminación.
- ✱ Personal especializado en la identificación y valoración de MCA (titulación académica exigida para este tipo de técnicos, su formación, su acreditación y vigencia de la misma y su registro).
- ✱ Personal especializado en la evaluación higiénica del riesgo de exposición a fibras de amianto.
- ✱ Personal especializado para la retirada de MCA.
- ✱ Laboratorios.

Necesidades derivadas de campañas informativas

- ✱ Campañas informativas a la población (diferentes colectivos).

26. "Evaluación del programa de vigilancia de la salud de los trabajadores expuestos al amianto — PIVISTEA — 2016". Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social. 2018.

Necesidades formativas

- ✱ Formación para el personal de los servicios de prevención, para que puedan asesorar correctamente a las empresas en la gestión de los MCA.
- ✱ Formación para el personal de la administración:
 - Salud Pública.
 - Ayuntamientos y otros entes locales.
 - Medio Ambiente (residuos).
 - Vivienda.
 - Industria.

Necesidades legislativas

- ✱ Regulación del trabajo autónomo en relación a los trabajos con riesgo de exposición a amianto.

Necesidades institucionales

- ✱ Habilitación de coordinación interinstitucional estable para la aplicación del plan de eliminación del amianto (grupos de trabajo, cauces de comunicación, procedimientos...).
- ✱ Carencia de vertederos próximos o en Navarra.

Necesidades económicas

- ✱ Las derivadas de la aplicación del Plan de Eliminación del Amianto.

El coste para la implantación, desarrollo, formación e investigación, y gestión del Plan depende de múltiples factores, por lo que en este momento no es posible estimar con exactitud la inversión necesaria. A modo de ejemplo, se citan algunos posibles conceptos a considerar en los futuros cálculos de la misma:

 - Constitución de la unidad gestora del Plan de Eliminación, para su implementación.
 - Desarrollo, actualización, gestión, mantenimiento y explotación del censo de MCA instalado y su representación gráfica (mapa).
 - Divulgación: información a la ciudadanía, publicación del plan, portal web, etc.
 - Actividades formativas específicas para los agentes implicados.
 - Ayudas económicas a particulares para la retirada y eliminación de los MCA.
- ✱ Retirada y eliminación de los MCA presentes en edificios de titularidad pública. Este Plan Director deberá desarrollarse a través de planes de acción de eliminación del amianto plurianuales con un horizonte temporal de, aproximadamente,

entre 4 y 12 años. El correspondiente escenario económico intersectorial (por afectar a diversos departamentos) deberá ser incluido en los sucesivos presupuestos de la Comunidad Foral.

✱ Costes de las retiradas de los MCA.

- Coste de ejecución material para la eliminación de placas de fibrocemento con amianto en edificaciones “tipo”: edificios antiguos de uso semi-industrial- agrícola, aislados, con perspectivas de demolición o gran rehabilitación, > 500 m² de superficie construida y < 20 m. de altura. Precio medio: 37 €/m².
- Para una superficie identificada de 6.368.651 m² (424.577 Tn) de cubiertas con placas de fibrocemento x 37 €/m² = 235 M€.
- Coste de ejecución material para la eliminación de infraestructuras “tipo”: antiguas conducciones de tuberías soterradas de abastecimiento, saneamiento o riego, en terrenos accesibles, sin uso, procediéndose a su extracción y transporte a vertedero autorizado. Precio medio: 120 €/m.
- Para una medición de canalizaciones “tipo” de 46.000 m x 120 €/m = 5.5 M€.

EJEMPLO DE CÁLCULO DE COSTE DE UN DESMONTAJE DE CUBIERTA Y SU GESTIÓN A VERTEDERO	
- m ² Desmontaje de cobertura de placas de fibrocemento con amianto y elementos de fijación, sujeta mecánicamente sobre correa estructural a menos de 20 m. de altura, en cubierta inclinada a un agua con una pendiente media de 30%, para una superficie media a desmontar de 500 m ² ; realizado de forma manual, plastificado, etiquetado y paletizado de las placas con medios y equipos adecuados, y carga mecánica del material desmontado sobre camión.	500 m ² a 12 €/m ² = 6.000 €
- m ³ Transporte de elementos de fibrocemento con amianto procedentes de una demolición, a vertedero específico o centro de valoración o eliminación de residuos, situado a 50 km de distancia.	25 m ³ a 180 €/m ³ = 3.750 €
- m ³ Canon de vertido por entrega a gestor autorizado de residuos peligrosos, de elementos de fibrocemento con amianto procedentes de demoliciones.	190 €/m ³
- Ud. Proyecto, gestión de residuos, plan de seguridad y salud, medios auxiliares y demás tramitaciones y autorizaciones administrativas.	Gastos generales y beneficio industrial +15%
- Resumen presupuesto para la eliminación segura de una cubierta de fibrocemento, en edificio “tipo”: 500 m ² x 37 €/m ² = 18.500 € (sin IVA)	
(equivalencia en peso: 1 m ² de placa ondulada de fibrocemento = 15 kg)	

✱ Gestión de residuos.

- Tratamiento y eliminación del amianto. Incluso apertura y mantenimiento de centros específicos de vertido y tratamiento de materiales potencialmente peligrosos. En vertedero: $424.577 \text{ Tn.} \times 3 \text{ €} = 1,2 \text{ M€}/\text{año}$.
- La apertura y habilitación de nuevos vertederos específicos (iniciativa pública o privada): se estima 3 M€.

5.4 Propuestas de actuación

Se describen en este apartado diferentes acciones necesarias a incluir en el Plan de acción plurianual.

GRUPO DE TRABAJO

Constitución, según la forma legalmente oportuna, de un grupo para la implementación de las actuaciones de retirada del amianto (Plan de eliminación del amianto). Dicho grupo debería tener carácter interinstitucional, considerando procedente la participación de los siguientes organismos:

- ✱ Representantes de las entidades locales.
- ✱ Autoridad Laboral.
- ✱ Departamentos competentes en materia de:
 - Vivienda.
 - Medio Ambiente.
 - Residuos.
 - Patrimonio.
 - Industria.
 - Administración Local.
 - Salud Pública y Laboral.
 - Servicios informáticos.
- ✱ SNS-O.
- ✱ Inspección de Trabajo.

Se considera imprescindible la creación de un consejo social de participación que incluyera a organizaciones sociales (sindicales y empresariales, de trabajadores autónomos, gremiales...) y otros interesados para la elaboración y el seguimiento del Plan de Eliminación del Amianto, con la finalidad de habilitar cauces permanentes de comunicación con los colectivos afectados por los trabajos asociados a la gestión del riesgo del amianto y de garantizar la puesta en marcha y

la continuidad de las actividades asociadas a la ejecución del Plan de Eliminación (consejos escolares, apymas, asociaciones de vecinos, asociaciones de afectados por el amianto, etc.).

Se entiende, desde el grupo que ha desarrollado este Plan Director, que el Plan de Eliminación del amianto debería ser coordinado por el Instituto de Salud Pública y Laboral de Navarra, constituyéndose como la unidad administrativa responsable, entre otros aspectos, del censo de todos los MCA.

PRIORIDADES PARA LA ELIMINACIÓN DEL AMIANTO

A la hora de establecer medidas de actuación para la retirada y eliminación de los MCA, podrían tenerse en cuenta las diferencias en la titularidad y accesibilidad de las edificaciones, para establecer prioridades, encontrándose escenarios diferentes.

	Prioridad 1	Prioridad 2	Prioridad 3
Público	Uso permanente de infancia y adolescencia (centros educativos, colegios, universidades, centros cívicos...)	Uso permanente o frecuente de otros colectivos (centros sanitarios, culturales, deportivos...) Uso esporádico de infancia y adolescencia (gimnasios...)	Uso puntual o esporádico de otros colectivos
Privado	Empresas respecto a su propio personal	Locales de concurrencia pública (comercios, gimnasios, residencias de estudiantes, cines, hoteles...)	Viviendas

La intervención sobre los residuos de MCA que puedan encontrarse abandonados se realizará en función de aspectos como: grado de deterioro, tipo de material, accesibilidad a los mismos, entorno rústico o urbano, cercanía a lugares de uso público, en especial si hay presencia de niños, etc. En cualquier caso, sería recomendable su pronta recogida.

LOCALIZACIÓN DE MCA

- ✱ **Habilitación de una base de datos de titularidad pública con información actualizada de la presencia de MCA identificados, en todo tipo de edificaciones, instalaciones y materiales presentes en Navarra.**
- ✱ **Continuación del proyecto de elaboración de mapa de amianto mediante geolocalización y aportación de información digitalizada.**

- ✱ Inclusión, dentro del Informe IEE, de un apartado específico acerca de la presencia de amianto en los edificios inspeccionados y que pueda identificarse su presencia en función del elemento constructivo detectado. Este nuevo apartado, al registrarse en la base de datos global del Registro IEE, permitirá extraer datos de los edificios de viviendas en los que se localice amianto, pudiendo incorporarse periódicamente los datos georreferenciados al censo de edificaciones con MCA.
- ✱ Creación de herramientas para la notificación de la presencia de MCA, considerando como posibles fuentes de información: particulares, empresas, trabajadores autónomos, profesionales de la prevención, la sanidad, etc.
- ✱ Creación de elementos de colaboración entre los Departamentos de Industria, Medio Ambiente y Vivienda, así como ayuntamientos, y la unidad administrativa responsable de la gestión del mapa, dirigidos a disponer de información sobre la ubicación de MCA.
- ✱ Valorar la creación de un censo para la localización del amianto en el interior de edificaciones.

Toda esta información podría ser recogida en un mapa de amianto de Navarra (que se actualizará integrando las nuevas ubicaciones detectadas de MCA y eliminando aquellas ubicaciones en las que los MCA se hayan retirado). Podría tratarse de un mapa conjunto, o desagregado, según el origen de los datos, que incluyera la siguiente información:

- ✱ MCA detectados por geolocalización y tuberías enterradas, aportadas por las mancomunidades.
- ✱ Datos facilitados por las empresas, sobre presencia de MCA en sus edificios, instalaciones y equipos, en cumplimiento de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y el RD 396/2006.
- ✱ Censo, que se pudiera crear, de MCA en interior de viviendas y edificaciones.
- ✱ Comunicaciones de particulares.

CAMPAÑAS INFORMATIVAS

Se deberían elaborar herramientas para informar de determinados elementos contenidos en este plan a diferentes colectivos (población general, población laboral, organizaciones sociales, sindicales y empresariales, personal sanitario...) y a la ciudadanía, al objeto, principalmente, de evitar una alarma social innecesaria respecto al nivel de riesgos por amianto existente actualmente y derivado de las actuaciones de este plan.

■ Destinatarios

- * Ciudadanía en general.
- * Profesionales.
 - * Del sector de la construcción.
 - * De la prevención de riesgos laborales.
 - * Empresas especializadas en el amianto.
 - * Trabajadores autónomos.
 - * Electricistas, fontaneros, antenistas, ascensoristas...
 - * Personal de mantenimiento.
- * Sistema sanitario.
- * Sistema educativo.
 - * Formación profesional.
 - * Formación universitaria – determinados grados.
- * Colegios de arquitectura y arquitectura técnica, ingenierías y empresas de administración de fincas / viviendas.

■ Contenidos

Deberán ser específicos, en función de los colectivos destinatarios. Ejemplos de temáticas podrían ser:

- * Necesidad y beneficios de la eliminación del amianto (mejora de la salud ambiental, disminución del riesgo de daños para la salud, revalorización de los terrenos libres de amianto...)
- * Identificación de los MCA.
- * Gestión del amianto en las obras de rehabilitación y/o derribo: responsabilidad y obligaciones de los propietarios.
- * Buenas prácticas en la realización de trabajos con MCA.
- * Existencia de empresas especializadas en la retirada de MCA (Registro RERA).
- * Medidas preventivas frente al riesgo de exposición a fibras de amianto.
- * Procedimientos de aprobación de trabajos con riesgo de amianto.
- * Eliminación y gestión de los residuos de MCA.
- * Ayudas económicas disponibles para la retirada de MCA.

■ Herramientas

- ✱ Creación de una página Web de referencia que contenga este plan director e información centralizada sobre el amianto y los MCA:
 - ✱ Mapa de amianto.
 - ✱ Documentación de interés para los profesionales y la ciudadanía.
 - ✱ Contenidos informativos citados anteriormente.
 - ✱ Materiales formativos.
 - ✱ Procedimientos de trabajo.
 - ✱ Normativa de aplicación relacionada.
 - ✱ Posibilidad de aclarar dudas y formular preguntas.
 - ✱ Enlaces de interés.
- ✱ Campañas informativas en medios de comunicación y redes sociales.
- ✱ Encuentros informativos con colectivos implicados e interesados.
- ✱ Elaboración, edición y distribución de folletos, cartelería, trípticos, etc.

FORMACIÓN

La formación en materia de prevención de riesgos laborales es responsabilidad del empresariado. En este punto se trata de destacar posibles necesidades formativas de colectivos específicos.

■ Colectivos

- ✱ Profesionales que pueden encontrarse con MCA durante su actividad laboral:
 - ✱ Trabajadores propios de empresas que tienen materiales con amianto en sus instalaciones, que puedan tener que realizar intervenciones de mantenimiento.
 - ✱ Trabajadores de los centros de gestión de residuos y transporte de MCA.
 - ✱ Personal de empresas instaladoras y de mantenimiento (electricistas, fontaneros, antenistas, ascensoristas...) que intervienen en otros centros de trabajo, edificios, viviendas particulares, etc.
 - ✱ Personal de empresas del sector de la construcción: especialmente, las dedicadas a intervenciones en cubiertas (impermeabilizaciones, sustituciones...), rehabilitaciones y derribos.
 - ✱ Trabajadores que desempeñan su actividad profesional en empresas especializadas en trabajos con riesgo de amianto (empresas RERA).
 - ✱ Trabajadores autónomos encuadrados en cualquiera de las posibilidades anteriores (instalación, mantenimiento...).

- ✱ Profesionales que pueden intervenir en alguna de las fases de la gestión del riesgo de exposición a amianto:
 - ✱ Personal técnico para la identificación de MCA (toma de muestras y análisis).
 - ✱ Personal técnico de prevención de riesgos laborales.
 - ✱ Arquitectos y arquitectos técnicos.
 - ✱ Ingenieros e Ingenieros Técnicos.
 - ✱ Representantes de los trabajadores y trabajadoras.
- ✱ Otros colectivos:
 - ✱ Sistema sanitario: actividades formativas para impulsar la comunicación de posibles daños derivados de exposición al amianto, entre los sucesos a notificar al Servicio de Salud Laboral, en el programa de vigilancia de Patología Laboral de Declaración Voluntaria.
 - ✱ Sistema educativo: inclusión de los riesgos asociados al amianto en las actividades docentes de las familias profesionales de Formación Profesional y los grados universitarios, relacionados con esta exposición.

■ Contenidos

- ✱ Promoción de que las empresas inscritas en el RERA y que realizan habitualmente los distintos tipos de trabajo con exposición a amianto (inspección, detección, mantenimiento, retirada...) adopten los criterios establecidos en la norma UNE 171370-1 sobre cualificación de empresas que trabajan con materiales con amianto²⁷.
- ✱ Formación de especialistas en la gestión del riesgo de exposición a amianto, con especial énfasis en la fase de identificación.
- ✱ Revisión de los contenidos impartidos sobre el amianto en las formaciones de las familias profesionales más relacionadas con el riesgo de exposición a amianto (fontanería, construcción, mantenimiento, residuos...) y grados universitarios.

27. "Formación y entrenamiento de los trabajadores con riesgo de exposición al amianto". Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). Noviembre 2015.

RECURSOS PROFESIONALES

- ✱ Valorar la capacidad de las y los profesionales de las diversas familias de formación profesional (II) respecto a su posible papel en el campo de la identificación de los MCA.
- ✱ Valorar la creación de un registro oficial en Navarra, de personal autónomo capacitado para realizar trabajos con riesgo de exposición a amianto, que dispongan de formación en prevención de riesgos laborales, de conocimientos específicos sobre el amianto y los procedimientos de trabajo sobre el mismo. Esta propuesta deberá ser analizada y desarrollada por un grupo de trabajo específico.
- ✱ Fomentar la dotación de personal con conocimientos específicos en amianto en las unidades administrativas relacionadas con licencias de obras, derribos, informes del estado del edificio...

GESTIÓN DE RESIDUOS

- ✱ Creación de instrumentos de coordinación entre la Autoridad en materia de residuos y en materia de salud laboral para poder realizar un seguimiento del residuo (MCA) desde el punto de origen al de destino y así, poder detectar incumplimientos del RD 396/2006.
- ✱ Proponer la modificación normativa del RD 105/2008 y del Decreto Foral 23/2011, en los que se establece que la potestad de revisar el plan de gestión de una obra es del ayuntamiento, para que se identifiquen correctamente los residuos y que la gestión de la misma sea la adecuada. Proponer que la administración sea concededora y/o validadora de dicho plan y del estudio de gestión de residuos, con datos específicos sobre MCA.

NORMATIVA

- ✱ Se considera que el Departamento de Medio Ambiente debería exigir la recuperación de parcelas y terrenos en sus condiciones originales eliminando tuberías, depósitos subterráneos, etc. con MCA, en los derribos integrales de construcciones.
- ✱ Modificación normativa con el fin de establecer la obligatoriedad de elaboración de un informe de presencia de MCA, por parte de los titulares de edificios e instalaciones, y su notificación al censo de edificaciones con amianto.
- ✱ Modificación normativa para establecer la obligatoriedad de notificación, por parte de las empresas, de la presencia de MCA en sus instalaciones y edificaciones y su comunicación a la unidad correspondiente de la administración de la Comunidad Foral de Navarra.

- ✱ Estudio de la posible regulación del trabajo autónomo para garantizar su salud y la del resto de usuarios o trabajadores y del medio ambiente en la gestión de los MCA, desde las competencias de salud, medio ambiente, vivienda...
- ✱ Inclusión de la revisión obligatoria de presencia de MCA en las instalaciones y ascensores que vayan a ser inspeccionadas reglamentariamente.
- ✱ Condicionamiento a la identificación y comunicación de los MCA en la emisión de licencia de obras por parte de los ayuntamientos.
- ✱ Inclusión de la presencia de MCA entre los supuestos de la Licencia de Actividad clasificada que emiten los ayuntamientos y que requiere informes previos sanitario, ambiental y de protección civil.

AYUDAS

- ✱ Fomento de sustitución de cubiertas y eliminación de otros MCA mediante la concesión de ayudas a empresas y particulares, por parte de los Departamentos de Desarrollo Económico, Vivienda o Entidades Locales.
- ✱ Incluir, entre los criterios de las distintas ayudas, la realización de los trabajos con empresas RERA o con autónomos incluidos en el registro propuesto anteriormente.
- ✱ Ayudas para financiar buenas prácticas en la gestión de residuos.

OTRAS

- ✱ Control para que las evaluaciones de riesgos de lugares de trabajo y de puestos de trabajo de las empresas incluyan el informe de la posible presencia de MCA y la evaluación, en su caso, de este riesgo. Será necesaria la elaboración de una programación específica para recabar la información de todas las empresas en plazos determinados.
- ✱ Valoración de creación de un registro de personas que creen haber estado expuestas a amianto en trabajos, con o sin contrato (trabajo en hogar), o relacionadas con trabajadores expuestos (lavado de ropa en el domicilio particular...).
- ✱ Habilitar procedimientos de comunicación de exposiciones y daños relacionados con el amianto desde los Servicios de Prevención, SNS-O y Mutuas al Servicio de Salud Laboral.

ANEXOS

INFORME**Contrato OTRI 2018904104, Investigación sobre técnicas de teledetección para el inventariado de cubiertas de amianto****A. Equipo de trabajo**

Trabajo elaborado por la sección de teledetección del grupo de investigación THERRAE de la UPNA. En concreto por:

- Jesús Álvarez Mozos (Prof. Titular, Dpto. de Ingeniería, Director Académico del Máster en SIG y Teledetección)
- María González de Audicana Amenabar (Prof. Titular, Dpto. de Ingeniería, Responsable de Calidad del Máster en SIG y Teledetección)
- Sandra López Sáez (Ingeniera de Montes, Egresada del Máster en SIG y Teledetección)

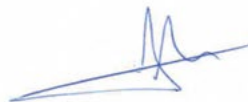
B. Antecedentes:

El término amianto se utiliza para referirse a un conjunto de minerales de silicato de tipo fibroso clasificados como carcinogénicos por la Agencia Internacional de Investigación del Cáncer. Estos materiales pueden desprender al ambiente fibras que en caso de inhalarse pueden dar origen a diversos tipos de cánceres. El uso de estos materiales en el sector de la construcción ha sido habitual en la segunda mitad del siglo XX, siendo frecuente su empleo en las cubiertas de edificios, en lo que se conoce como cubiertas de fibrocemento o coloquialmente "uralita". La degradación del fibrocemento de las cubiertas debido a procesos de erosión y meteorización producidos por los agentes meteorológicos (e.g., lluvias intensas, granizo, heladas, etc.) puede causar el desprendimiento de sus fibras con el riesgo para la salud que conlleva. Por otro lado, los trabajos de reparación o retirada de estos materiales deben llevarse a cabo siguiendo estrictas medidas de seguridad y salud laboral. Por todo ello resulta de interés para las administraciones el inventariado de las cubiertas de fibrocemento para poder abordar la gestión de esta problemática con un conocimiento preciso de su magnitud y extensión. El objetivo del presente trabajo es realizar un inventario de edificios con cubiertas de fibrocemento en la Comunidad Foral de Navarra mediante el uso de técnicas de teledetección.

C. Materiales de partida y metodología:

Como información de partida se ha contado con las ortofotografías adquiridas por el Gobierno de Navarra en 2017 y 2014. La primera con una resolución de 0,25 m de píxel y la segunda de 0,50 m, recogen información en cuatro bandas espectrales: Azul, Verde, Rojo e Infrarrojo cercano.

Además, para este trabajo se contó con un archivo vectorial de edificaciones facilitado por el SITNA (DGITIP, Gobierno de Navarra), generado mediante una extracción de catastro de todas las edificaciones de Navarra en suelo urbano y rústico (i.e., cualquier volumen constructivo que se diferencie de otros de la misma edificación por tener una fecha distinta de construcción o de altura) al que se incorporaron los recintos de edificaciones del Mapa Topográfico de Navarra a escala 1:5.000 (fecha de 2014) que no figuraban en catastro. De este archivo se eliminaron los recintos con una superficie inferior a 10 m², que correspondían a chimeneas, terrazas y otros



elementos sin interés para este análisis. En total se trabajó con 407.864 recintos con una superficie total de 49.967.432 m². Los recintos en general tenían un tamaño pequeño (e.g., 302.184 recintos tenían un tamaño inferior a los 100 m²) tal y como se aprecia en la Figura 1.

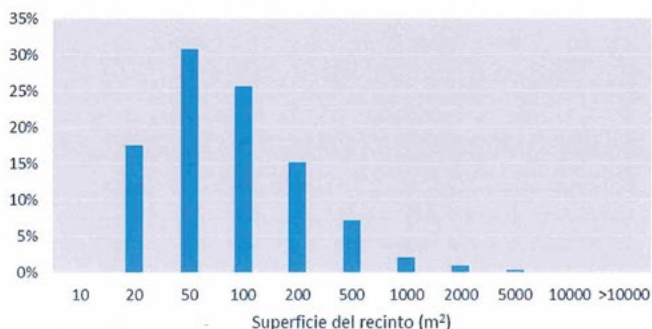


Figura 1. Distribución de las superficies de los recintos del archivo de edificaciones utilizado.

C.1. Metodología: extracción de parámetros para cada recinto

Partiendo de estos recintos se realizó una extracción de los valores medios y desviación típica para cada recinto a partir de las ortofotos de 2014 y 2017, obteniendo un total de 16 datos para cada recinto: B1_media_2014, B2_media_2014, B3_media_2014, B4_media_2014, B1_desv_2014, B2_desv_2014, B3_desv_2014, B4_desv_2014, B1_media_2017, B2_media_2017, B3_media_2017, B4_media_2017, B1_desv_2017, B2_desv_2017, B3_desv_2017 y B4_desv_2017.

El pequeño tamaño de los recintos en algunos casos puede comprometer la precisión de la información extraída de las ortofotografías, por las discrepancias geométricas entre la huella y la cubierta del edificio (que pueden ser particularmente acusadas en edificios altos) o por posibles errores de corrección entre el archivo vectorial y las ortofotografías. Para reducir el impacto en los datos de este problema se han erosionado los recintos aplicándoles un buffer interior cuyo valor se ha definido en función de su superficie, de modo que en los recintos con una superficie inferior a 50 m² se ha aplicado un buffer de 0,5 m, en los de 50 a 100 m² de 1,5 m y a los de más de 100 m² de 2 m. Ha habido recintos que por su geometría se han quedado sin píxeles tras el erosionado, por lo que no han podido clasificarse. También cabe mencionar que se han apreciado discrepancias entre los contornos de los edificios del archivo de edificaciones utilizado y las ortofotografías a modo de polígonos que no se solapan bien con los edificios visualizados en la ortofotografía o que directamente corresponden a zonas sin edificios. Otro problema que se ha apreciado es que algunos recintos correspondientes a edificios industriales de gran superficie están compuestos por varias cubiertas para un recinto único. Este tipo de cuestiones pueden constituir potenciales casos en los que la metodología aplicada falle.

Además, partiendo de los valores medios en las bandas 1, 2 y 3 de cada fecha, correspondientes a lo observado por el sensor fotogramétrico en las bandas del visible, se ha calculado las componente intensidad, tono y saturación (en inglés IHS) que ofrecen una representación alternativa del color de un recinto a la habitual composición RGB. La intensidad representa el

valor medio en las tres bandas, el tono es un valor angular que se corresponde con el color preponderante y la saturación da una idea del grado de mezcla de colores (Edwards & Davis, 1994). Por tanto a los 16 parámetros obtenidos se les añaden otros 6: Intensidad_2014, Tono_2014, Saturación_2014, Intensidad_2017, Tono_2017 y Saturación_2017.

Por último, se calcularon varios parámetros texturales que permiten diferenciar patrones espaciales en los recintos analizados. La información textural complementa la información espectral calculada en cada banda y puede ser de gran utilidad en la clasificación siempre que la resolución espacial de la información de partida sea suficiente y que haya patrones espaciales distintos en las clases a identificar (Ciriza et al., 2018). En este trabajo se extrajeron diferentes parámetros texturales basados en la Matriz de Co-ocurrencia de Niveles de Gris (en inglés GLCM), que contabiliza la co-ocurrencia de los niveles digitales en píxeles vecinos de un recinto o imagen. A partir de esta matriz se calcularon los parámetros de Haralick (1973) que representan distintas propiedades texturales, en concreto: Homogeneidad, Disimilaridad, Contraste, Entropía, Segundo Momento Angular y Correlación. Se calcularon estos 6 parámetros por cada banda y fecha arrojando un total de 48 datos texturales por recinto, con lo que el total de datos espectrales y texturales calculados por recinto es de 70. Por tanto, la matriz de datos obtenida para todos los recintos estudiados supera los 28 millones de datos.

C.2 Metodología: clasificación de recintos

El procedimiento de clasificación supervisada requiere de la existencia de un conjunto de elementos conocidos de las clases de interés que se utilizarán para entrenar el clasificador y evaluar su fiabilidad. Este conjunto de elementos se conoce como Verdad Campo (VC) y en este trabajo se obtuvo mediante visitas in situ y fotointerpretación, llegando a un total de 3.126 recintos distribuidos entre las distintas clases de cubierta de interés tal y como se indica en la Tabla 1.

Tabla 1. Clases de cubierta consideradas en la clasificación y número de recintos obtenidos para Verdad Campo.

ID_Clase	Cubierta	Nº Recintos
1	Fibrocemento	736
2	Metal_rojo	345
3	Metal_verde	377
4	Metal_blanco	656
5	Teja	520
6	Otros	492

Parte de la VC se utiliza para entrenar el clasificador (train) y la parte restante para evaluar su fiabilidad (test). Tras optimizar el clasificador se determinó una proporción óptima de $\frac{3}{4}$ para train y $\frac{1}{4}$ para test que se extrajeron mediante selección aleatoria para cada clase.

El clasificador elegido fue Random Forests (RF) (Breiman, 2001), que es un algoritmo de aprendizaje automático múltiple (*ensemble machine learning*) muy utilizado en problemas de clasificación y regresión. RF construye de forma automática múltiples árboles de decisión (*decisión tree*, DT) a partir de un conjunto de datos de entrenamiento formado por n observaciones (en este caso 2345 recintos) y m variables explicativas (en este caso 70 datos espectrales y texturales). Cada DT se va construyendo mediante la división del conjunto de datos

de entrenamiento en sucesivos nodos, utilizando la variable que maximice el índice de desigualdad de Gini del conjunto. Los árboles se despliegan hasta su nivel máximo (*unpruned trees*), lo que permite aprender patrones de gran irregularidad. Sin embargo, esto hace que tiendan al sobreajuste de los datos de entrenamiento (*overfitting*). Para evitar el sobreajuste y garantizar que los árboles son distintos, el clasificador RF incorpora dos procedimientos de ajuste:

- Selección aleatoria de p ($p < m$) variables explicativas en los nodos (*random subspace method*) (Ho, 1998)

- Empaquetado (*bagging o bootstrapping*) de los datos de entrada de cada DT mediante un muestreo aleatorio y con reemplazo de $2/3 \cdot n$ (Breiman, 2001)

Los únicos parámetros de ajuste son el número de árboles del RF (k , también conocido como n_tree) y el número de variables a considerar en cada nodo (p , también conocido como m_try). Una vez construido un RF utilizando los recintos de VC, los elementos a clasificar se asignan en votación por mayoría (moda) de los árboles individuales.

El clasificador RF es flexible en cuanto a la tipología y distribución de probabilidad de datos de entrada y muy eficiente desde el punto de vista computacional. Otros aspectos que lo hacen interesante son: a) la posibilidad de cálculo de una medida interna de error (*out of bag error o oob error*); b) la posibilidad de obtener la valoración de la importancia de las variables por nº nodos o por permutación; y c) la posibilidad de estimar el grado de incertidumbre de la clase asignada (% mayoría).

Para evitar el sobreajuste del clasificador, en este trabajo se ha implementado una validación cruzada con cuatro repeticiones (*4 folds cross validation*), de manera que el algoritmo se entrena y valida 4 veces sucesivas, cambiando las muestras utilizadas para entrenamiento y validación. Tanto el modelo como los indicadores de error obtenidos de este modo resultan más fiables.

D. Resultados

D.1. Optimización del número de árboles:

En primer lugar se ha optimizado el número de árboles (n_tree) del RF en función del error global en la clasificación, que se ha visto que se reducía drásticamente a partir de 100 árboles (Figura 2). No obstante, como el error en algunas clases se reducía ligeramente conforme aumentaba el valor y no se ralentizaba en exceso el cálculo del clasificador, se optó por un valor de 700.

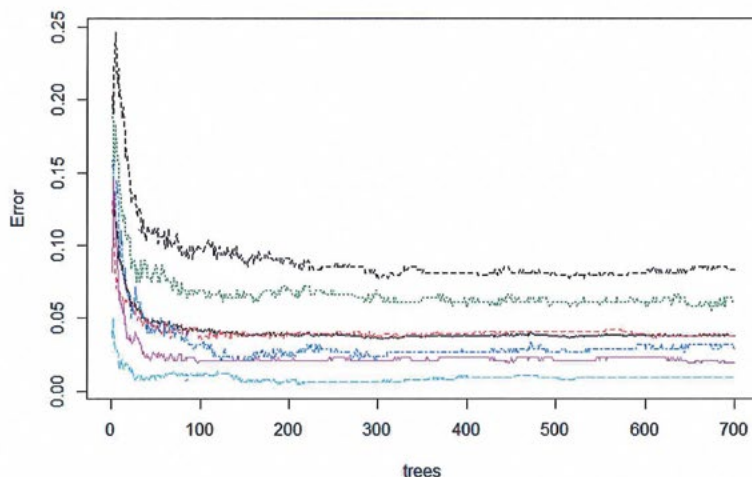


Figura 2. Sensibilidad del error oob al número de árboles del RF. La línea negra continua representa el error global oob y el resto representan las distintas clases: clase 1 (rojo trazos), clase 2 (verde puntos), clase 3 (azul oscuro trazo-punto), clase 4 (azul claro trazos), clase 5 (magenta) y clase 6 (negro trazos).

D.2. Optimización del número de variables de entrada:

Aunque RF sea un algoritmo relativamente insensible a la redundancia de información, existe la posibilidad de perjudicar el rendimiento del clasificador al introducirle variables de entrada muy correlacionadas. Por tanto se ha realizado una selección de las variables a utilizar tomando como base:

- La importancia de cada variable en el clasificador completo
- La correlación entre variables
- La separabilidad que las variables ofrecen para la clase 1 (fibrocemento)

Se observa que las variables más importantes identificadas por RF (i.e., aquellas cuya ausencia más penaliza la fiabilidad de la clasificación) son el tono, la saturación y los valores medios de las bandas tanto en 2017 como en 2014 (Figura 3). Las variables texturales parecen tener un papel mucho menos importante, siendo la Homogeneidad y el Segundo Momento Angular las más importantes.

El análisis de correlación entre las variables de entrada demuestra que la intensidad está muy correlacionada con los valores medios de las bandas y que al contrario el tono y la saturación ofrecen información complementaria. En cuanto a las variables texturales se observa una correlación muy elevada entre los parámetros de Haralick obtenidos para las distintas bandas, e incluso entre distintos parámetros entre sí, i.e. el Segundo Momento Angular y la Homogeneidad o la Disimilaridad y el Contraste.

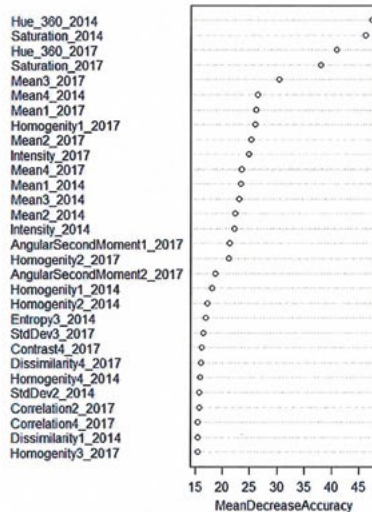


Figura 3. Valoración de la importancia de las variables de entrada en RF, se muestran las 30 variables más importantes.

Por último, se ha constatado que las variables que ofrecen una mayor separabilidad entre la clase fibrocemento y el resto de clases (i.e., capacidad para diferenciarlas estadísticamente) son (en orden): el tono y la saturación tanto en 2017 como 2014, los valores medios de las bandas 1, 4, 3 y 2 en ambos años, la intensidad y en lo que respecta a las texturas el Segundo momento Angular y la Homogeneidad.

A la vista de los análisis realizados se decide implementar un clasificador RF utilizando como entrada las siguientes 16 variables: valores medios de las cuatro bandas en 2017 y en 2014, tono y saturación en 2017 y 2014, Segundo Momento Angular y Contraste en la banda 1 en 2017 y 2014. Utilizando este modelo se observa que el *error oob global* de la clasificación se reduce de 3.74% a 3.45% y el *error oob de omisión* de fibrocemento se reduce de 3.8% a 3.4%.

Al reducir el número de variables de entrada se vuelve a optimizar el valor de *m_try* de RF que se fija en 4.

D.3. Indicadores de fiabilidad para 6 clases:

Al considerar 6 clases la fiabilidad global de la clasificación estimada tras la validación cruzada es del 97% (Tabla 2). En concreto la detección de cubiertas de fibrocemento alcanza una fiabilidad del productor del 97% (error de omisión del 3%) y una fiabilidad del usuario del 95% (error de comisión del 5%). Esta tasa de fiabilidad se considera adecuada existiendo cierta confusión con la clase "otros". El resto de clases alcanza también valores elevados de fiabilidad salvo la clase otros por su heterogeneidad.

Tabla 2. Matriz de confusión con los resultados de la clasificación en 6 clases tras la validación cruzada.

		Clases predichas								
		Fibroemento	Metálica rojo	Metálica verde	Metálica blanco	Tejado rojo	Otros	TOTAL	Error de omisión	Fiab. del productor
Clases reales	Fibroemento	178	0	0	1	0	5	184	3%	97%
	Metálica rojo	1	83	1	0	1	1	86	3%	97%
	Metálica verde	0	0	93	0	0	1	94	1%	99%
	Metálica blanco	0	0	0	163	0	1	164	1%	99%
	Tejado rojo	0	3	0	0	127	0	130	2%	98%
	Otros	9	0	1	1	1	87	98	11%	89%
	TOTAL	188	86	95	165	129	95	Fiabilidad global 97%		
	Error de comisión	5%	3%	2%	2%	1%	8%			
	Fiab. del usuario	95%	97%	98%	98%	99%	92%			

D.4. Indicadores de fiabilidad para 2 clases:

Realmente el objeto del análisis es la discriminación de cubiertas de fibroemento frente al resto de materiales, por tanto se realiza una agrupación. Al considerar 6 clases la fiabilidad global de la clasificación estimada tras la validación cruzada es del 97% (Tabla 2). En concreto la detección de cubiertas de fibroemento alcanza una fiabilidad del productor del 97% (error de omisión del 3%) y una fiabilidad del usuario del 95% (error de comisión del 5%). Esta tasa de fiabilidad se considera adecuada existiendo cierta confusión con la clase "otros". El resto de clases alcanza también valores elevados de fiabilidad salvo la clase "otros" por su heterogeneidad.

Al agrupar los resultados en dos clases (Fibroemento vs. Otros) los indicadores de fiabilidad global y los respectivos a la clase otros mejoran (Tabla 3). Entre los recintos de verificación 178 se clasifican como Verdaderos Positivos (VP) y 563 como Verdaderos Negativos (VN), mientras que 6 fueron Falsos Negativos (FN) y 10 Falsos Positivos (FP).

Tabla 3. Matriz de confusión con los resultados de la clasificación en 2 clases tras la validación cruzada.

		Clases predichas				
		Fibroemento	Otros	TOTAL	Error de omisión	Fiab. del productor
Clases reales	Fibroemento	178	6	184	3%	97%
	Otros	10	563	573	2%	98%
	TOTAL	188	569	Fiabilidad global 98%		
	Error de comisión	5%	1%			
	Fiab. del usuario	95%	99%			

En los problemas de clasificación en 2 clases se suelen emplear una terminología alternativa: Tasa de Verdaderos Positivos (TPR o Recall)= 97%, Precisión (Fiabilidad del Usuario de la clase de interés)= 95% y Tasa de Verdaderos Negativos (TNR o Especificidad)= 98%. Y se suele emplear la media geométrica de TPR y TNR como indicador global de desempeño de la clasificación, más realista que la fiabilidad global: Media geométrica= 97%. Con todo, se considera que el clasificador ajustado tiene una alta fiabilidad.

D.5. Superficies detectadas:

La aplicación del clasificador al total de los recintos arroja un total de 35.679 recintos con cubiertas de fibrocemento, con una superficie proyectada de 7.520.826 m² que se debe incrementar por el efecto de la pendiente de los faldones.

Tabla 4. Número de recintos y superficies detectadas de fibrocemento para el archivo de edificaciones de Navarra.

Tipo de cubierta	Nº de recintos	Superficie proyectada (m ²)	Superficie inclinada* (m ²)
Fibrocemento	35.679	7.520.826	7.604.965
Otros	358.975	41.370.678	41.833.509
Sin clasificar	13.210	1.075.928	1.087.965
Total	407.864	49.967.432	50.526.439

*Suponiendo una inclinación de las cubiertas del 15%

D.6. Incertidumbre de la detección:

Tal y como se ha explicado, el clasificador RF es un multi-clasificador que permite estimar la incertidumbre de la detección mediante el porcentaje de voto de los árboles de decisión que lo componen, de forma que un recinto clasificado con un alto grado de acuerdo se considera que tiene una baja incertidumbre y otro que tenga un grado de acuerdo bajo tendrá una incertidumbre alta. A este respecto se ha considerado que los recintos con un porcentaje de voto superior al 75% tendrán una incertidumbre baja, aquellos entre el 50% y el 75% una incertidumbre media y los clasificados con un porcentaje de voto inferior al 50% una incertidumbre alta. En el archivo vectorial generado se ha incluido un atributo con esta información. A modo de resumen se incluye esta información en la tabla 5.

Se puede apreciar que el indicador de incertidumbre se relaciona en cierto modo con la superficie de los recintos, de modo que los recintos con incertidumbre baja son mayores que los de incertidumbre media y alta. En general se observa también que los recintos identificados como fibrocemento suelen ser mayores (Tabla 6).

Tabla 5. Incertidumbre de la clasificación.

Tipo de cubierta	Incertidumbre	Nº de recintos	Superficie proyectada (m²)	Superficie inclinada* (m²)
Fibrocemento	Baja	9.620	3.226.345	3.262.439
	Media	14.864	2.877.642	2.909.835
	Alta	11.195	1.416.839	1.432.690
	Total	35.679	7.520.826	7.604.965
Otros	Baja	180.563	23.959.041	24.227.081
	Media	98.095	10.194.497	10.308.547
	Alta	80.317	7.217.141	7.297.882
	Total	358.975	41.370.678	41.833.509
Sin clasificar	-	13.210	1.075.928	1.087.965
Total	-	407.864	49.967.432	50.526.439

*Suponiendo una inclinación de las cubiertas del 15%

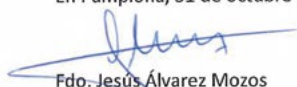
Tabla 6. Relación entre la incertidumbre y el tamaño medio de los recintos.

Incertidumbre	Tamaño medio (m²)	
	Fibrocemento	Otros
Baja	335	133
Media	194	104
Alta	127	90

E. Conclusiones

Los resultados obtenidos permiten realizar una estimación del número de recintos de edificaciones con cubiertas de fibrocemento existentes en la actualidad en Navarra y su superficie. Esta información puede resultar de utilidad para evaluar la magnitud del problema, estimar los recursos necesarios para abordarlo y tomar las decisiones al respecto de forma informada. Del mismo modo se ha generado una cartografía vectorial identificando aquellos recintos clasificados como fibrocemento y la incertidumbre de la clasificación. Los resultados obtenidos se consideran precisos, si bien se podrían refinar aún más aumentando la muestra de verdad campo y refinando el archivo vectorial de edificaciones utilizado como partida.

En Pamplona, 31 de octubre de 2018

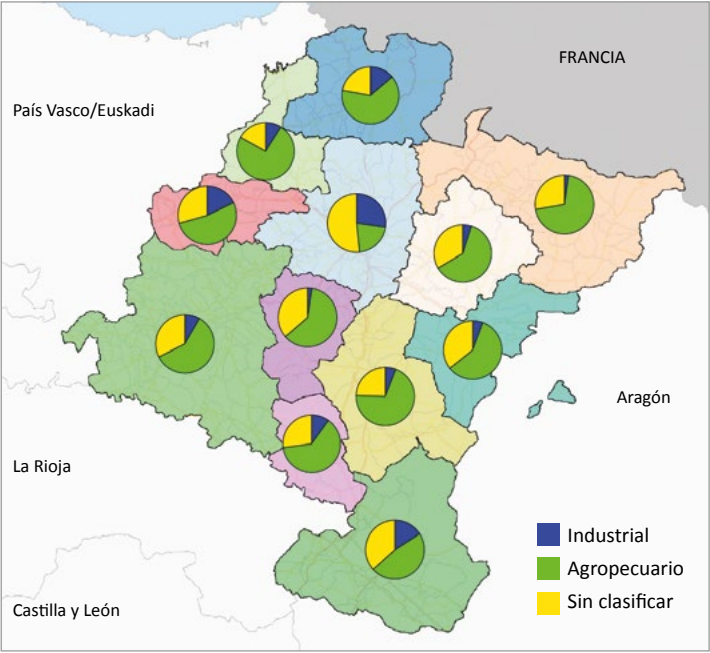


Fdo. Jesús Álvarez Mozos

REFERENCIAS:

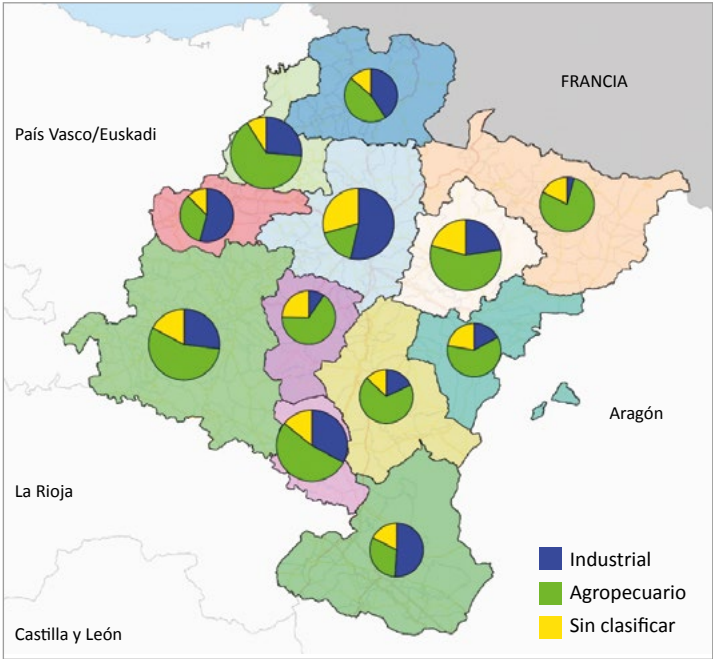
- Breiman, L. 2001. Random Forests, *Machine Learning*, 45(1): 5–32.
- Ciriza, R., Sola, I., Albizua, L., Álvarez-Mozos, J., González-Audicana, M. 2017. Automatic Detection of Uprooted Orchards Based on Orthophoto Texture Analysis, *Remote Sensing* 9:492.
- Edwards, K., Davis, P.A. 1994. The Use of Intensity-Hue-Saturation Transformation for Producing Color Shaded-Relief Images, *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing* 60(11): 1369–1374.
- Haralick, R.M., Shanmuga, K., Dinstein, I. 1973. Textural features for image classification, *IEEE Trans. Syst. Man Cybern.*, SMC3, 610–621.
- Ho, T.K. 1998. The Random Subspace Method for Constructing Decision Forests, *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence* 20(8): 832–844.

NÚMERO DE EDIFICACIONES SEGÚN TIPOLOGÍA POR COMARCA



Comarca	Industrial	Agropecuario	Sin clasificar	TOTAL (número)
BIDASOA	51	237	82	370
LARRAUN-LEITZALDEA	30	249	57	336
SAKANA	171	501	279	951
PAMPLONA-IRUÑA	1.162	899	2.200	4.261
PIRINEO	14	432	171	617
PREPIRINEO	21	263	143	427
TIERRA ESTELLA-LIZARRALDEA	411	2.933	1.603	4.947
VALDIZARBE-NOVENERA	32	802	476	1.310
ZONA MEDIA	86	1.017	359	1.462
COMARCA DE SANGUESA	56	574	350	980
RIBERA ALTA	136	862	370	1.368
RIBERA	266	791	613	1.670
TOTAL	2.436	9.560	6.703	18.699

SUPERFICIE (M²) SEGÚN TIPOLOGÍA POR COMARCA



Comarca	Industrial	Agropecuario	Sin clasificar	TOTAL (número)
BIDASOA	42.158	47.042	14.096	103.296
LARRAUN-LEITZALDEA	24.804	60.605	8.442	93.851
SAKANA	185.131	113.899	42.307	341.337
PAMPLONA-IRUÑA	983.924	314.312	537.888	1.836.124
PIRINEO	4.247	78.130	17.443	99.820
PREPIRINEO	33.754	84.960	30.917	149.631
TIERRA ESTELLA-LIZARRALDEA	354.266	734.885	227.233	1.316.383
VALDIZARBE-NOVENERA	24.580	168.818	63.541	256.939
ZONA MEDIA	70.369	270.375	50.650	391.393
COMARCA DE SANGUESA	35.896	126.145	46.685	208.727
RIBERA ALTA	166.758	268.357	71.951	507.066
RIBERA	365.305	225.031	125.135	715.471
TOTAL	2.291.193	2.492.559	1.236.287	6.020.039

Ejemplos de cubiertas caracterizadas como fibrocemento

INCERTIDUMBRE BAJA EN POLÍGONO INDUSTRIAL

(Ver en IDENA)



Ejemplos de cubiertas caracterizadas como fibrocemento

INCERTIDUMBRE MEDIA EN POLÍGONO INDUSTRIAL

(Ver en IDENA)



Ejemplos de cubiertas caracterizadas como fibrocemento

INCERTIDUMBRE BAJA Y MEDIA EN INSTALACIÓN AGROPECUARIA

(Ver en IDENA)

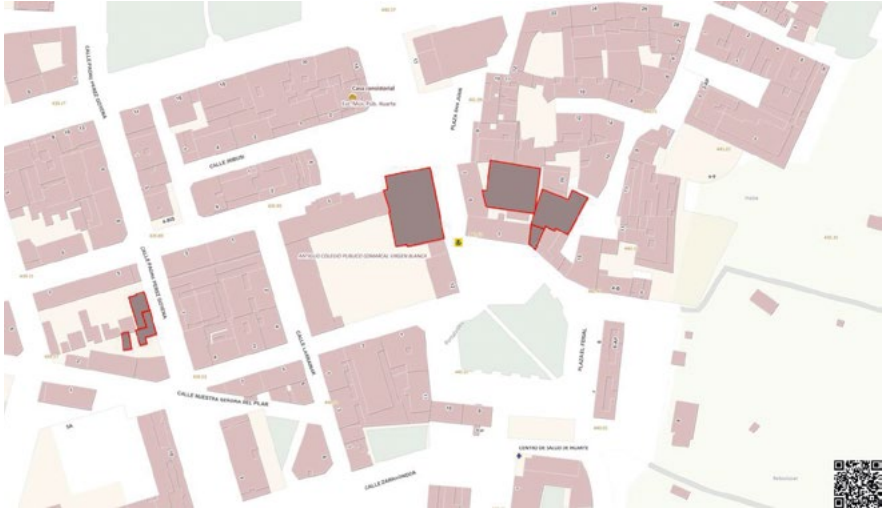


Nota: el edificio más al oeste (izda.) no fue caracterizado como fibrocemento, sino como otra cubierta pero en incertidumbre 'Alta'.

Ejemplos de cubiertas caracterizadas como fibrocemento

INCERTIDUMBRE BAJA Y MEDIA, TIPOLOGÍA SIN CLASIFICAR

(Ver en IDENA)

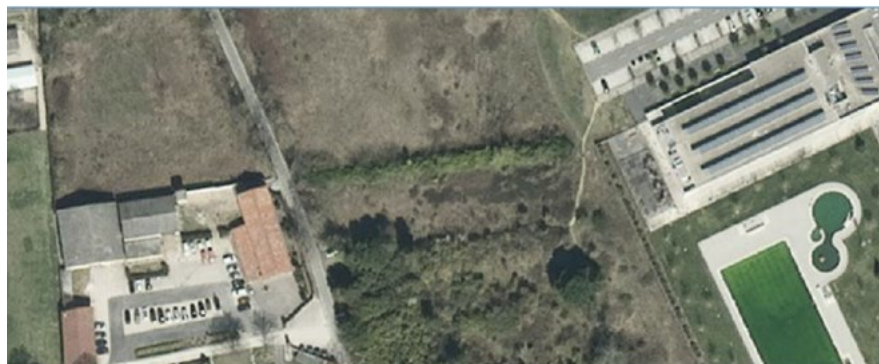
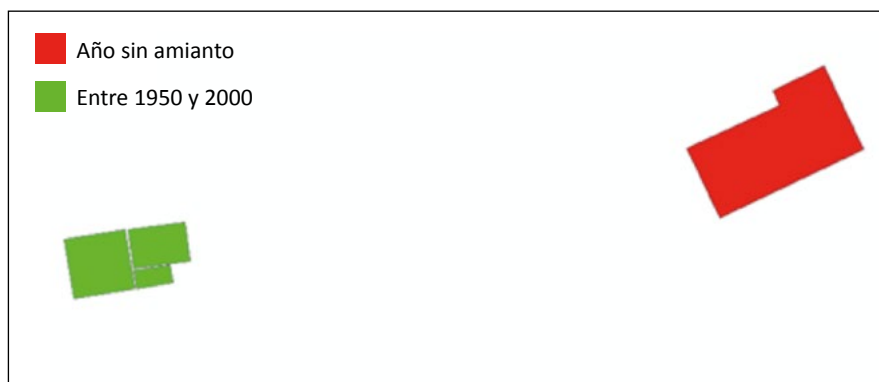


Nota: la tipología sin clasificar agrupa toda clase de edificaciones. Muchas corresponden a construcciones en zona urbana, no necesariamente viviendas.

Ejemplos de errores corregidos durante la obtención de datos por comarca

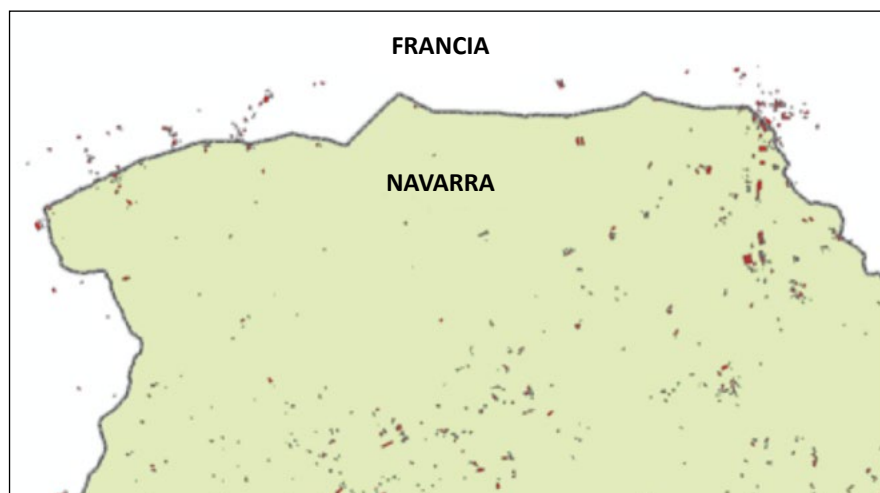
EDIFICIOS CONSTRUIDOS ANTES DE 1950 O DESPUÉS DE 2000

El edificio que aparece identificado en rojo fue caracterizado como fibrocemento en el informe de la UPNA y, al incorporar la fecha de construcción de la edificación, se consideró libre de fibrocemento.



Ejemplos de errores corregidos durante la obtención de datos por comarca

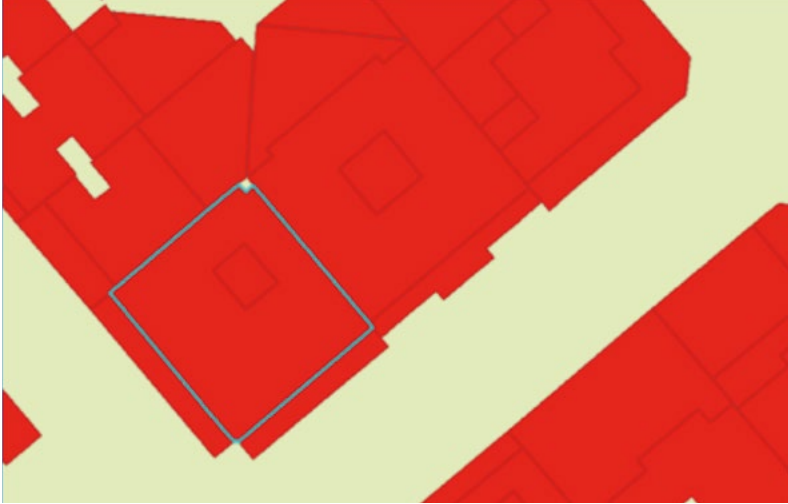
RECINTOS FUERA DE NAVARRA



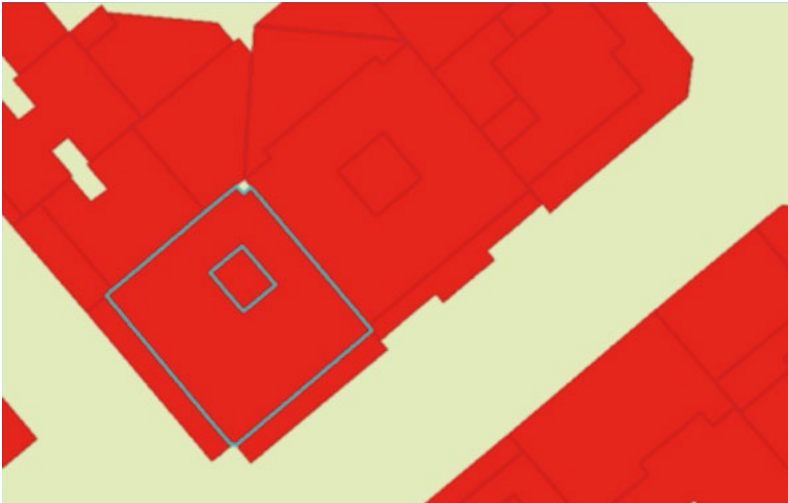
Ejemplos de errores corregidos durante la obtención de datos por comarca

GEOMETRÍAS ERRÓNEAS

En la siguiente figura se puede observar un recinto con un hueco interior. En el informe de la UPNA se había considerado completamente la superficie del recinto mayor sin excluir la del recinto interno.

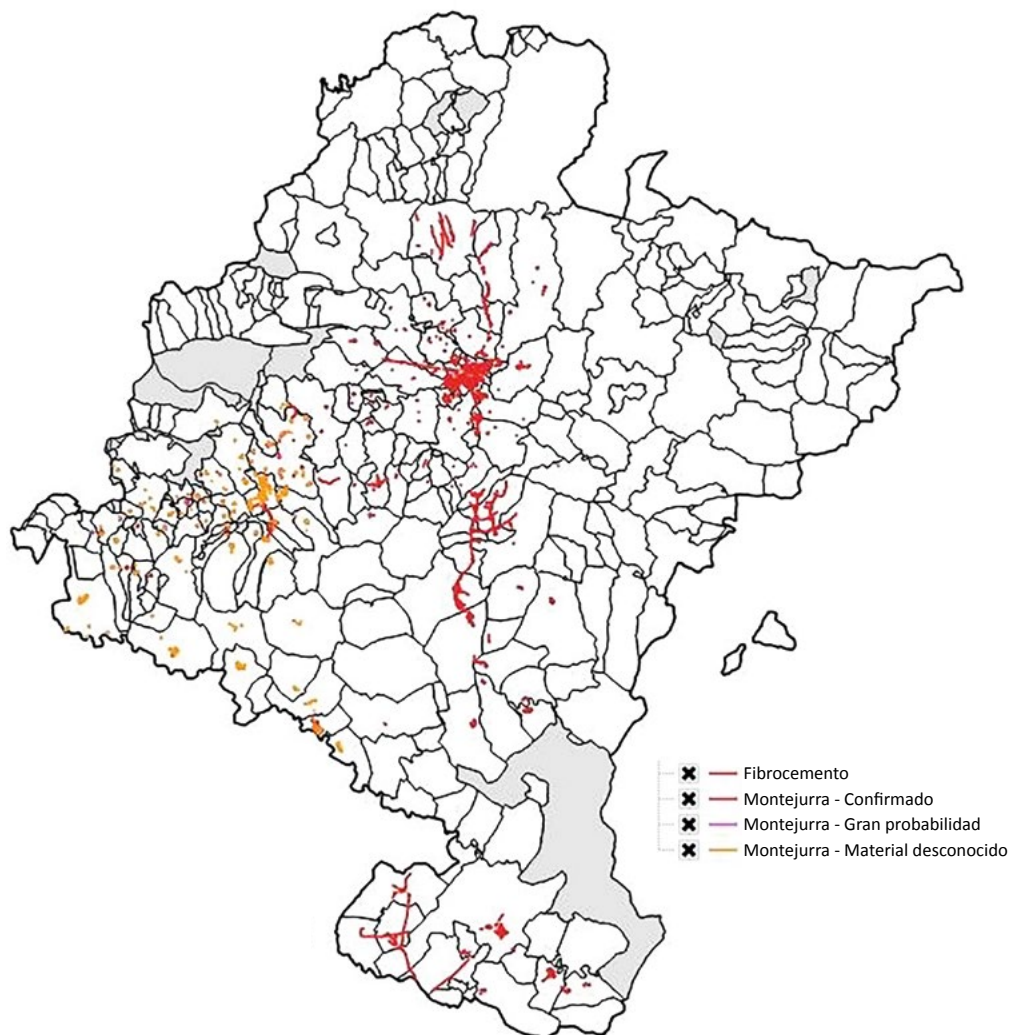


UPNA

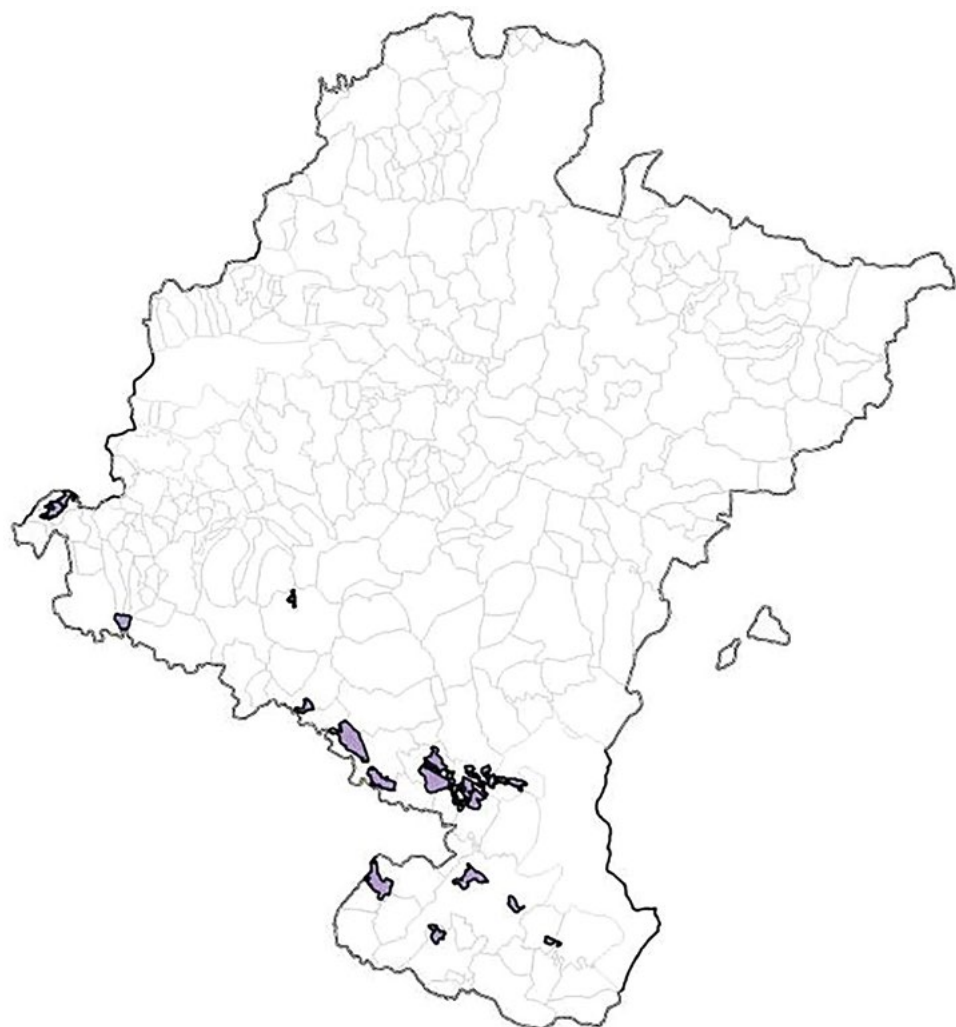


Documentación corregida

**CANALIZACIONES CON POSIBLE FIBROCEMENTO ENTREGADAS
POR MANCOMUNIDADES.**



REGADÍOS - INTIA



1. CUBIERTA DE FIBROCEMENTO

Una cubierta de fibrocemento se encuentra en buen estado de conservación, no se observan roturas ni zonas estropeadas o degradadas. La altura de la nave en la que está ubicada no permite su acceso directo a las personas, pero sí podrían liberarse fibras al ambiente. Se debería controlar el estado para comprobar que no se produce un deterioro.

Se produce un deterioro claro, por ejemplo, por una tormenta de granizo que rompe las placas. En ese momento, se debe optar por retirar la cubierta (es decir, sustituirla por una libre de amianto) o proceder a su reparación. Esta decisión dependerá de múltiples factores, como por ejemplo, la magnitud de los daños y de la zona afectada, la antigüedad y el estado del resto de la cubierta. En cualquier caso, sería siempre recomendable su sustitución.

En caso que se opte por la reparación, se volvería a la casilla de Control de estado. Este proceso se repetiría cíclicamente hasta que se optara por la retirada de la cubierta.



Vista inferior de cubierta de fibrocemento con estructura metálica en buen estado de conservación.
Fuente: Sección de Prevención de Riesgos Laborales. ISPLN.



Cubierta de fibrocemento visiblemente deteriorada.
Fuente: Sección de Prevención de Riesgos Laborales. ISPLN.

2. COLUMNA DE GARAJE

Una columna de garaje se encuentra protegida exteriormente mediante un proyectado de fibra de amianto. El MCA está fácilmente accesible para los usuarios del garaje.

En caso de que el material se encontrara en mal estado (arañazos, golpes, tramos de aristas que se han levantado), podría optarse por su reparación o por su retirada.

Si se optara por su reparación, pasaríamos a la situación siguiente: tendríamos un material accesible en buen estado de conservación.

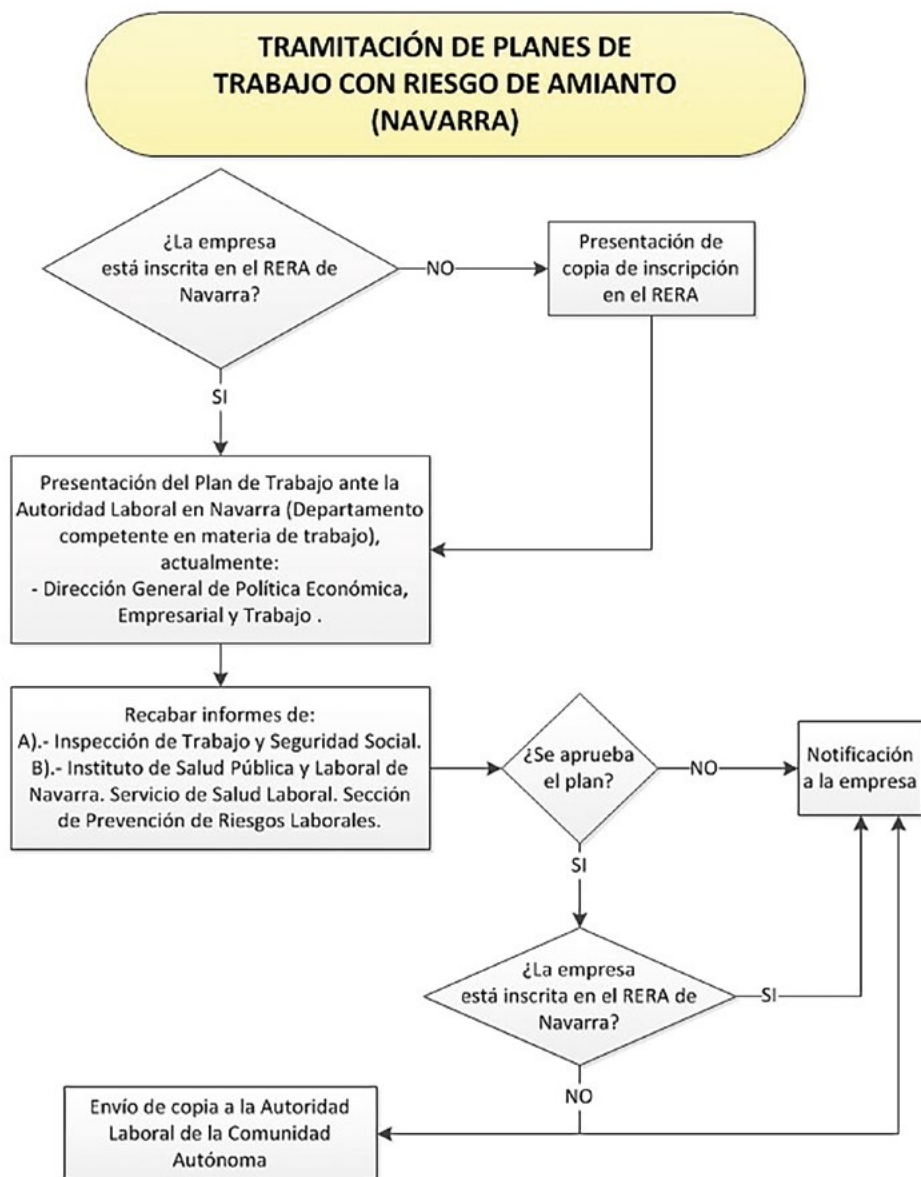
En caso de que se encuentre en buen estado, podría optarse por impedir el acceso al mismo o por su retirada. La primera opción supone la colocación de algún tipo de barrera de tipo mecánico (instalación de una pantalla física, por ejemplo). Si esta barrera impidiera totalmente la posibilidad de liberación de fibras al ambiente (cerramiento hermético), no se debería volver a intervenir en el material, salvo para proceder a su eliminación. Si el cerramiento únicamente impidiera el acceso, pero permitiera la liberación de fibras al ambiente (cerramiento no hermético), se debería controlar su estado, para verificar que el material no sufre un deterioro que pudiera ocasionar la liberación de fibras al ambiente.

3. JUNTA DE HORNO

Se sabe que la puerta de un horno en desuso tiene una junta de MCA. El cierre de la puerta es un cierre hermético, por lo que no permite la liberación de fibras. No se debería intervenir más que para proceder a la eliminación del horno.

VARIABLE ANALIZADA	Puntuación	EJEMPLOS
Tipo de producto (o residuo de dicho producto)	1	Compuestos reforzados mediante fibras de amianto (fibrocemento, losetas vinílicas, plásticos, resinas, masillas, elementos decorativos, pinturas, telas asfálticas, etc.).
	2	Tableros aislantes, paneles aislantes de baja densidad, tejidos y cordones, juntas, papeles y fieltros.
	3	Aislamientos térmicos (revestimientos de tuberías y calderas, por ejemplo), amianto proyectado (calorifugados) o amianto suelto (borra de amianto).
Grado de deterioro	0	Buenas condiciones: sin daños a la vista.
	1	Deterioro bajo: algún arañazo o marca superficial, bordes de baldosas o tableros estropeados, etc.
	2	Deterioro medio: rotura importante del material o varias áreas pequeñas en las que el material está mostrando fibras de amianto sueltas.
	3	Deterioro alto: residuos o escombros de materiales con amianto o láminas de aislamiento térmico, proyectados u otros materiales con amianto.
Tratamiento superficial	0	Materiales compuestos que contienen amianto: plásticos reforzados, resinas, baldosas vinílicas.
	1	Placas de fibrocemento, tableros aislantes pintados o barnizados, aislamientos y revestimientos protegidos mediante un encerramiento hermético.
	2	Tableros aislantes sin sellar, revestimientos y proyectados encapsulados.
	3	Revestimientos proyectados o calorifugados sin encapsular.
Tipo de amianto	1	Crisotilo.
	2	Anfiboles, excluyendo crocidolita.
	3	Crocidolita.
TOTAL		

Fuente: Traducido de “HSG 264. The Survey Guide”. Apéndice 4. Health and Safety Executive (Gran Bretaña).



ENTRE LA NORMATIVA EXISTENTE EN LA MATERIA, CABE DESTACAR:

- ✱ Real Decreto 1406/1989, de 10 noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos.
- ✱ Orden de 7 de diciembre de 2001 por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos.

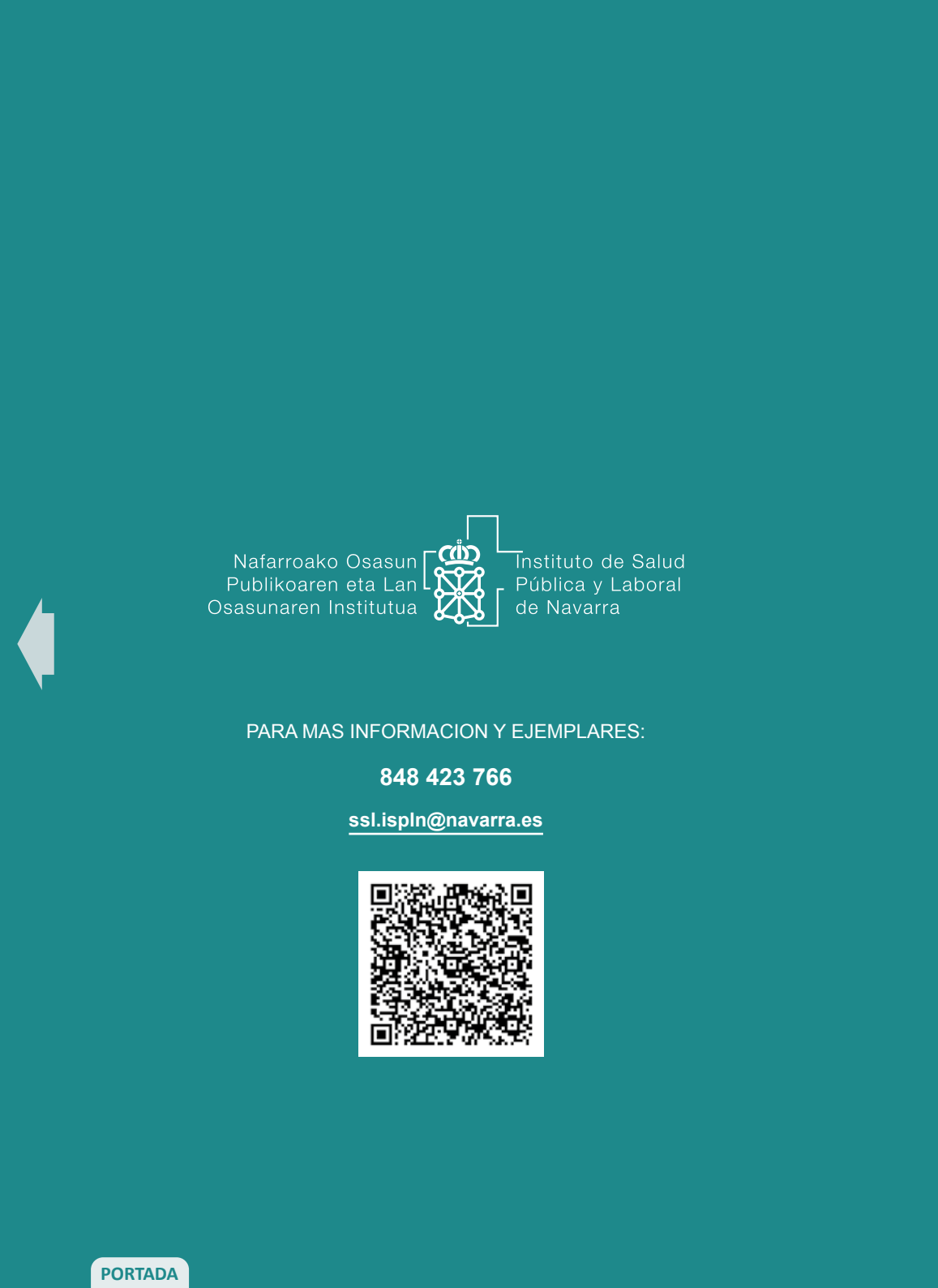
■ Medioambiental

- ✱ Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero de 1991, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.
- ✱ Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo de 1995, por el que se regula la Notificación de Sustancias Nuevas y Clasificación, Envasado y Etiquetado de Sustancias Peligrosas.
- ✱ Decisión de la Comisión 2000/532/CE, de 3 de mayo de 2000, mediante la que se aprueba la Lista Europea de Residuos, incluyendo las modificaciones de las Decisiones de la Comisión, 2001/118/CE, de 17 de enero (M1), 2001/119, de 22 de enero (M2), por la Decisión del Consejo, 2001/573, de 23 de julio (M3) y por la Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre (M4)
- ✱ Reglamento (CE) nº 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH), por el que se crea la Agencia Europea de Sustancias y Preparados Químicos.
- ✱ Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de Intervención para la Protección Ambiental en Navarra.
- ✱ Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de Protección del Aire y protección de la atmósfera.
- ✱ Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- ✱ Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- ✱ Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- ✱ Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- ✱ Decreto Foral 23/2011, de 28 de marzo, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito territorial de la Comunidad Foral de Navarra.

- ✱ Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, de Prevención y control integrados de la contaminación.
- ✱ Ley Foral 14/2018, de 18 de junio, de Residuos y su Fiscalidad.

■ Empresas, prevención de riesgos laborales y seguridad social

- ✱ 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.
- ✱ Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- ✱ Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- ✱ Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- ✱ Real Decreto 374/2001, de 6 de abril sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- ✱ Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- ✱ Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- ✱ Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- ✱ Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- ✱ Real Decreto 57/2005, de 21 de enero, por el que se establecen prescripciones para el incremento de la seguridad del parque de ascensores existente.
- ✱ Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.
- ✱ Real Decreto Legislativo 8/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
- ✱ Decreto Foral 108/2014, de 12 de noviembre, por el que se regula el informe de Evaluación de Edificios.



Nafarroako Osasun
Publikoaren eta Lan
Osasunaren Institutua



Instituto de Salud
Pública y Laboral
de Navarra

PARA MAS INFORMACION Y EJEMPLARES:

848 423 766

ssl.ispln@navarra.es

