

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34

Áridos – Áridos reciclados en base a residuos de construcción y demolición (RCD) inertes no peligrosos – Clasificación, ensayos y requisitos de caracterización, y directrices para la trazabilidad

Preámbulo

El Instituto Nacional de Normalización, INN, es el organismo que tiene a su cargo el estudio y preparación de las normas técnicas a nivel nacional. Es miembro de la INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO) y de la COMISIÓN PANAMERICANA DE NORMAS TÉCNICAS (COPANT), representando a Chile ante esos organismos.

Este anteproyecto de norma ha sido preparado por el INN y está basado en antecedentes técnicos nacionales, con el fin de que sea revisado por parte de un Comité de Anteproyecto.

Si bien se ha tomado todo el cuidado razonable en la preparación y revisión de los documentos normativos producto de la presente comercialización, INN no garantiza que el contenido del documento es actualizado o exacto o que el documento será adecuado para los fines esperados por el Cliente.

En la medida permitida por la legislación aplicable, el INN no es responsable de ningún daño directo, indirecto, punitivo, incidental, especial, consecuencial o cualquier daño que surja o esté conectado con el uso o el uso indebido de este documento.

35 **0 Introducción**

36

37

38

39

40

41

42

43

44

45

46

47

48

49

50

51

52

53

54

55

56

57

58

59

60

61

62

63

64

65

66

67

68

69

70

Los áridos reciclados procedentes de la valorización de residuos de la construcción y demolición se relacionan con una serie de conceptos vinculados a la economía circular, como es el caso de la circulación de materiales que consiste en considerar la circularidad en toda la cadena de suministro, con un enfoque de circuito cerrado en el que los productos o sus partes constituyentes se reprocessan y se vuelven a utilizar para el mismo u otro fin, reduciendo la extracción de materias primas vírgenes y residuos.

En cuanto al proceso de producción, la eficiencia material busca favorecer minimización del uso de recursos (naturales) y materias primas críticas (MPC) maximizando la vida útil de los productos a través de estrategias y procesos para la circulación de materiales. En este sentido se debe tener consideraciones para cada etapa del ciclo de vida, identificar cómo los insumos, el consumo de energía y otros recursos naturales como materias primas, agua y otros recursos no regenerativos- y los productos, por ejemplo, residuos no reciclables y emisiones – pueden tener efectos ambientales, tales como: el agotamiento de recursos materiales y contaminación asociada con la generación de residuos, entre otros.

En la producción de los áridos reciclados procedentes de la valorización de residuos de la construcción y demolición, y la cadena de manejo de los residuos que lo componen se debe velar por su trazabilidad, desde la generación de los residuos hasta su reciclaje, se debe velar por el cumplimiento de un conjunto de procedimientos preestablecidos y autosuficientes que permiten conocer las cantidades, ubicación y trayectoria de los residuos o lotes de residuos a lo largo de la cadena de manejo hasta la producción de los áridos reciclados.

La calidad de los áridos reciclados se relaciona con su composición, asimismo con la ausencia de impurezas o elementos impropios, en tal sentido, es de vital importancia promover la separación y una gestión de recuperación diferenciada de los materiales y componentes de acuerdo con la clasificación de los RCD según su peligrosidad y tipo, priorizando la segregación in situ y propiciando la recepción de material limpio, segregado y no contaminado. El objetivo es facilitar y maximizar la recuperación de recursos de los materiales de la construcción y demolición para su reciclaje, sin comprometer la seguridad de las personas y del medio ambiente.

Por último, es responsabilidad del productor y de quien comercialice los productos obtenidos del proceso de reciclaje la transparencia en la comunicación y publicidad de las características del producto. Se debe comunicar los aspectos reales del producto, asegurar la confiabilidad y exactitud de la información, que esta sea verificable dando la posibilidad de comprobar la información, esta no debe ser engañosa, evitar argumento vagos y ambiguos.

71
72 **Áridos – Áridos reciclados en base a residuos de construcción y demolición (RCD) inertes no peligrosos**
73 **– Clasificación, requisitos para la caracterización, ensayos y directrices para la trazabilidad y producción**
74

75
76
77
78
79
80

81 **1 Alcance y campo de aplicación**

82
83 1.1 Esta norma establece los tipos de residuos de construcción y demolición (RCD) que se pueden utilizar para
84 la producción de áridos reciclados.

85
86 1.2 Esta norma establece una clasificación de áridos reciclados provenientes de residuos de construcción y
87 demolición (RCD) inertes no peligrosos (ver NCh3562) según su composición y tamaño.

88
89 1.3 Los áridos reciclados pueden tener diferentes composiciones según el tipo de residuo inerte no peligroso
90 procesado. Los áridos reciclados obtenidos se pueden aplicar a distintos usos, tales como:

- 91
92 – Obras viales en carreteras, caminos y urbanizaciones;
93 – Ciclovías y vías peatonales;
94 – Vías de construcción, tales como: caminos forestales, caminos agrícolas, caminos de servicio o
95 temporales;
96 – Relleno debajo de estructuras;
97 – Capa base y subbases;
98 – Bases de tuberías;
99 – Drenaje y otros proyectos de construcción;
100 – Explanadas y terraplenes;
101 – Otros terraplenes técnicos relacionados con la infraestructura vial, por ejemplo, barrera de sonido
102 o paisajismo;
103 – Rellenos de zanjas;
104 – Rellenos de muros y revestimientos de muros;
105 – Elementos prefabricados de hormigón;
106 – Hormigón y morteros.

107
108 1.4 Esta norma no establece los requisitos que deben cumplir los áridos reciclados provenientes de residuos de
109 construcción y demolición (RCD) para los distintos usos específicos.

110
111 1.5 Esta norma establece los ensayos y requisitos para la caracterización de áridos reciclados provenientes de
112 residuos de construcción y demolición (RCD) inertes no peligrosos (ver NCh3562).

113
114 1.6 Esta norma establece las directrices para la trazabilidad en la producción de los áridos reciclados
115 provenientes de residuos de construcción y demolición (RCD) inertes no peligrosos, incluyendo antecedentes
116 desde el origen de los residuos, manejo, recepción y procesamiento (producción).

117
118 1.7 Esta norma entrega información sobre las etapas de las técnicas de producción para la elaboración de áridos
119 reciclados.

120

121 1.8 Esta norma establece directrices y las condiciones mínimas del control de calidad de los productos
122 comercializados y los criterios de aceptación o rechazo.
123

124

125 2 Referencias normativas

126

127 Los documentos siguientes son indispensables para la aplicación de esta norma. Para referencias con fecha, sólo
128 se aplica la edición citada. Para referencias sin fecha se aplica la última edición del documento referenciado
129 (incluyendo cualquier enmienda).

130

131 NCh164, *Áridos para morteros y hormigones - Extracción y preparación de muestras.*

132

133 NCh165, *Áridos para morteros y hormigones - Tamizado y determinación de la granulometría.*

134

135 NCh166, *Áridos para morteros y hormigones - Determinación de impurezas orgánicas en las
136 arenas.*

137

138 NCh1116, *Áridos para morteros y hormigones - Determinación de la densidad aparente.*

139

140 NCh1117, *Áridos para morteros y hormigones - Determinación de las densidades reales y neta y
141 de la absorción de agua de las gravas.*

142

143 NCh1239, *Áridos para morteros y hormigones - Determinación de las densidades real y neta y de
144 la absorción de agua de las arenas.*

145

146 NCh1369, *Áridos - Determinación de la resistencia al desgaste por abrasión e impacto - Método
147 de la máquina de Los Angeles.*

148

149 NCh1444, *Áridos para morteros y hormigón - Determinación de cloruros y sulfatos.*

150

151 NCh3562, *Gestión de residuos – Residuos de construcción y demolición (RCD) – Clasificación y
152 directrices para el plan de gestión.*

153

154 NCh-ISO 14009 *Sistemas de gestión ambiental - Directrices para la incorporación de la circulación de
155 materiales en el diseño y el desarrollo.*

156

157 UNE EN 933-11 *Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 11: Ensayo
158 de clasificación de los componentes de los áridos gruesos reciclados.*

159

160

161 3 Términos y definiciones

162

163 Para los propósitos de esta norma, se aplican los términos y definiciones dados en NCh3562, NCh-ISO 14009
164 y los siguientes:

165

166 3.1

167 árido

168 material granular utilizado en la construcción. Los áridos pueden ser naturales, procesados, reciclados o
169 artificiales

170

171

172	
173	3.2
174	árido fino (arena)
175	árido (3.1) que pasa por el tamiz de abertura de 4,75 mm y queda retenido en el tamiz de abertura 0,075 mm
176	
177	3.3
178	árido grueso
179	árido (3.1) que queda retenido en el tamiz de abertura 4,75 mm
180	
181	3.3.1
182	grava
183	árido grueso (3.3) retenido en el tamiz de 19 mm
184	
185	3.3.2
186	gravilla
187	árido grueso (3.3) que pasa por el tamiz de 19 mm y queda retenido en el tamiz de 4,75 mm
188	
189	3.4
190	árido liviano
191	material granular de densidad real menor a 2000 kg/m ³
192	
193	3.5
194	árido pesado
195	material granular de densidad real mayor a 3000 kg/m ³
196	
197	3.6
198	árido reciclado
199	árido obtenido de un proceso industrial de materiales usados previamente en la construcción de elementos de
200	hormigón o de la demolición de obras de construcción
201	
202	3.7
203	instalaciones de reciclaje
204	instalaciones debidamente autorizadas que tienen como finalidad el reciclaje de los residuos de construcción y
205	demolición
206	
207	
208	4 Clasificación
209	
210	4.1 Generalidades
211	
212	Para los efectos de esta norma, los áridos reciclados se clasifican según su composición y tamaño de partícula.
213	Otros criterios de clasificación, como calidad o limpieza, se determinan entre los criterios técnicos definidos
214	para cada clase de uso específico.
215	
216	El árido reciclado se clasifica en función de rangos prestablecidos que delimitan la cantidad de los elementos,
217	pétreos o no, que componen el árido (material cerámico, de hormigón, asfáltico, entre otros).
218	
219	Se considera que un árido reciclado tiene composición única cuando el elemento predominante comprende más
220	del 95% del total del material producido.
221	
222	

223 **4.2 Clasificación de los áridos reciclados según composición**
224

225 Los materiales o fracciones que componen el árido reciclado se pueden agrupar en seis fracciones, con
226 comportamientos y características similares o análogas:
227

- 228 a) Rc: hormigón, productos de hormigón, prefabricados y mortero
- 229 b) Ru: áridos y piedra natural (sin mortero adherido)
- 230 c) Rb: ladrillos, tejas y material cerámico
- 231 d) Ra: mezclas bituminosas
- 232 e) Rg: vidrio
- 233 f) Rx: otros materiales impropios (yeso, metales, madera no flotante, plástico, entre otros)

234
235 La composición de los áridos reciclados se debe realizar de acuerdo a UNE EN 933-11.
236

237 Se establecen las siguientes categorías de áridos reciclados, en función de su composición física, a partir del
238 porcentaje en peso de cada uno de los materiales constituyentes que conforman habitualmente los materiales
239 procedentes del reciclaje de los residuos de construcción y demolición, inertes, no peligrosos:
240

- 241 a) Categoría ARF: denominada de áridos reciclados de hormigón, procedentes del reciclaje de materiales
242 previamente utilizados en construcción. Sus componentes de hormigón, mortero y piedra natural superan
243 el 90% en peso, el material cerámico y de obra de fábrica (arcilla cocida) es inferior al 10% y el asfalto y
244 otros materiales bituminosos no llegan al 5%.
245
- 246 b) Categoría ARMf: denominada de áridos reciclados mixtos de hormigón, procedentes del reciclaje de
247 materiales previamente utilizados en construcción. sus componentes de hormigón, mortero y piedra natural
248 superan el 70% en peso, el material cerámico y de obra de fábrica (arcilla cocida) es inferior al 30% y los
249 materiales bituminosos no llegan al 5%.
250
- 251 c) Categoría ARMc: denominada de áridos reciclados mixtos cerámicos, procedentes del reciclaje de
252 materiales previamente utilizados en construcción. Sus componentes de hormigón, mortero y piedra natural
253 son inferiores al 70% en peso, el material cerámico y de obra de fábrica (arcilla cocida) supera el 30% y
254 los materiales bituminosos no llegan al 5%.
255
- 256 d) Categoría ARC: denominada de áridos reciclados cerámicos, procedentes del reciclaje de materiales
257 previamente utilizados en construcción. Sus componentes de material cerámico y de obra de fábrica (arcilla
258 cocida) superan el 70% en peso, sus componentes de hormigón, mortero y piedra natural no superan el
259 30% del total.
260
- 261 e) Categoría ARMa: denominada de áridos reciclados mixtos con asfalto, procedentes del reciclaje de
262 materiales previamente utilizados en construcción. Su componente de hormigón es superior al 50%, el
263 material cerámico es máximo de un 20% y las mezclas bituminosas son de un 30%.
264

265
266
267

Tabla 1 – Clasificación por composición de áridos reciclados en función del porcentaje en peso de sus componentes principales

Fracciones	Descripción	ARF	ARMf	ARMc	ARC	ARMa
		Árido reciclado de hormigón	Árido reciclado mixto de hormigón	Árido reciclado mixto cerámico	Árido reciclado cerámico	Árido reciclado mixto con aglomerado
Rc	Hormigón, piezas de hormigón y prefabricados	> 90%	> 70%	< 70%	< 30%	>70%
Ru	Áridos y piedra natural (sin mortero adherido)					
Rb	Ladrillos, tejas y otros de material cerámico	< 10%	< 30%	> 30%	> 70%	
Ra	Mezclas asfálticas y betunes	< 5%				5% - 30% ¹⁾
Rg	Cristal	< 1%				
Rx	Impropios	Rx < 2% (Yeso < 1%)				

¹⁾ Específicamente, se podrán considerar los áridos reciclados con betún, provenientes del fresado de mezclas bituminosas con una composición de mezclas bituminosas superior al 95%, vidrio <1%, impropios Rx < 2% para sus usos.

268
269
270
271
272
273
274
275
276
277

4.2 Clasificación de los áridos reciclados según tamaño

Los áridos reciclados se clasifican según su tamaño en árido fino y árido grueso. Los áridos gruesos se pueden clasificar en grava o gravilla. Los requisitos son los establecidos en Tabla 2.

La determinación de tamaños se debe realizar conforme a lo indicado en NCh165.

Tabla 2 – Clasificación por tamaño para áridos reciclados

ASTM	Tamiz		Clasificación de áridos según queda retenido en tamiz	
	Serie combinada mm	Serie nominal mm		
2"	50	50	Grava	Árido grueso
1 ½"	37,5	40		
1"	25	25		
¾"	19	20		
½"	12,5	12,5	Gravilla	
3/8"	9,5	10		
Nº4	4,75	5		
Nº8	2,36	2,5		
Nº16	1,18	1,25	Árido fino	
Nº30	0,600	0,630		
Nº50	0,300	0,315		
Nº100	0,150	0,160		

278

279 **5 Caracterización de áridos reciclados**

280

281 **5.1 Generalidades**

282

283 El productor de áridos reciclados debe realizar ensayos de caracterización para asegurar que el árido reciclado
284 que va a producir cumple con los requisitos establecidos en el uso específico que se le pretenda dar.

285

286 Los ensayos de caracterización de áridos reciclados se deben ejecutar por un Laboratorio de ensayo autorizado
287 por la Autoridad Competente y los informes de ensayo deben estar disponibles para consulta por parte de los
288 usuarios.

289

290 Los ensayos de caracterización indicados en Tabla 3 son aquellos ensayos físicos y químicos que se consideran
291 transversales a los diferentes usos específicos. Cada norma técnica elaborada para la aplicación de áridos
292 reciclados en usos específicos puede determinar la realización de ensayos adicionales según el desempeño
293 esperado en el uso dado.

294

295 **5.2 Ensayos de caracterización**

296

297 Se deben realizar los ensayos que den cuenta de las características físicas y químicas de los áridos reciclados,
298 según lo que se establece en Tabla 3.

299

300

301

Tabla 3 - Ensayos de caracterización para áridos reciclados

	Requisitos	Norma de ensayo
Físicos	1 Denominación Granulométrica	NCh165
	2 Material fino menor que 0,075 mm,	NCh1223
	3 Absorción de agua (porosidad)	NCh1117; NCh1239
	4 Tamaño máximo nominal	NCh165
	5 Resistencia al desgaste Máquina de Los Ángeles	NCh1369
	6 Densidad aparente	NCh1116
Químicos	7 Impurezas orgánicas	NCh166
	8 Cloruros, como Cl ⁻	NCh1444
	9 Sulfatos solubles en agua referido al árido seco	NCh1444

302

303

304 Los procedimientos de extracción y preparación de muestras se deben efectuar en el acopio final de acuerdo con
305 NCh164.

306

307 Los ensayos de caracterización se deben realizar una vez cada tres meses o cada 10 000 toneladas producidas,
308 lo que ocurra primero.

309

310

311 **6 Producción de áridos reciclados**

312

313 **6.1 Etapas del Proceso**

314

315 La condición de residuo de la materia prima del proceso de reciclaje requiere de la incorporación o
316 intensificación de determinadas etapas en el proceso productivo, cuando se persigue garantizar una determinada
317 calidad y composición del producto reciclado.

- 318
319 Este proceso de producción completo requiere de los siguientes procesos básicos:
320
321 – Control de admisión: conjunto de procedimientos de control de documentación, registro e
322 identificación/evaluación que permiten realizar una clasificación inicial de la materia prima y garantizar la
323 trazabilidad del material aceptado en planta.
324
325 – Clasificación: proceso de separación mecánica o manual de los elementos considerados contaminantes de
326 los RCD;
327
328 – Reducción de tamaño: proceso mecánico de reducción del tamaño de las partículas y de separación de
329 componentes de diferentes fracciones del material procesado;
330
331 – Limpieza: proceso de separación más refinado de las partículas de residuos producidas que utiliza métodos
332 de separación por gravedad, a través del uso de agua o aire, permitiendo también la eliminación de
333 sustancias peligrosas);
334
335 – Cribado: proceso de separación de las partículas por usos granulométricos específicos, que otorgan las
336 características finales al producto (uso granulométrico).
337

338 El esquema de producción de las plantas de reciclaje se compone normalmente de todas o algunas de las etapas
339 presentadas en Tabla 4. Puede, además, comprender una o más líneas de producción, trómeles, cribas, trituración
340 primaria y/o secundaria, clasificación mecánica y/o manual, cabinas de triaje, limpieza por aspiración y/o fase
341 acuosa, y/o separación de férricos.
342

343 **Tabla 4 - Esquema general de procesos de una planta de reciclaje**
344

Etapa	Tipo de proceso	Proceso
Control de admisión	Manual	Control organoléptico inicial (color, olor y textura)
	Manual y/o informático	Documentación de origen
	Manual	Identificación de contaminaciones
	Manual y/o informático	Pesaje
	Manual	Definición de acopios específicos por material de entrada
Pre tratamiento (separación de entrada)	Manual	Separación manual en acopio
	Mecánico	Separación mecánica en acopio (uso de martillos, palas y retroexcavadoras)
Pre-cribado	Mecánico	Alimentador pre-cribador
		Trómel
Clasificación y limpieza	Manual	Cabina de triaje
	Mecánico	Trómel
		Electroimanes
		Lavadoras
		Sopladores
		Ciclón
Trituración primaria o secundaria	Mecánico	Mandíbulas
		Impacto
		Conos
Cribado	Mecánico	Cintas y criba

345

346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359

6.1.1 Clasificación y limpieza

En la etapa de clasificación se debe generar la adecuada separación de los materiales heterogéneos que componen los residuos. En este proceso se separan los materiales pétreos (hormigón, ladrillo, albañilería y cerámica) de los no pétreos (metales, madera, plásticos, entre otros).

NOTA Para separar los materiales perjudiciales de los residuos minerales existen diversos tipos de dispositivos, tales como trómeles, cribas, cabinas de triaje, electroimanes, sopladores, lavadoras y ciclones.

La Tabla 5 presenta los contaminantes más usuales existentes en los RCD y sus principales características.

Tabla 5 - Componentes perjudiciales de los RCD

Tipo de material	Componentes perjudiciales	Propiedades Específicas	Concepto para clasificación
Material ligero	Madera, papel y plásticos	Ligeros y, generalmente, grandes	Peso, tamaño y densidad
Material fino	Tierra y arena	Fracción fina (<4mm) lavable	Tamaño de la partícula
	Contaminantes orgánicos	Ligero	Hidrofilia de la partícula y densidad
	Sal soluble	Soluble en agua	Solubilidad
Material férrico	Hierro y acero	Magnético	Susceptibilidad magnética
Material no-férrico	Al, Cu, Zn, Pb y latón	Metal no magnético	Propiedad no magnética
Yeso	Sulfato	Más pesado que el hormigón y la cerámica	Densidad

360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388

6.1.2 Trituración

Un sistema de reciclaje de áridos puede utilizar diferentes sistemas de trituración que, además, pueden combinarse en el diseño de la planta.

Según el sistema de trituración adoptado, una planta de reciclaje se puede clasificar en los siguientes tipos:

- Sin sistema de trituración: En este caso la línea de producción no incorpora sistema de trituración alguno y se limita a clasificar, limpiar y/o tamizar el RCD.
- Tratamiento primario: El RCD valorizado en planta pasa por un único proceso de trituración dentro de la línea de producción.
- Tratamiento primario y secundario: El RCD valorizado en planta pasa por dos procesos de trituración dentro de la línea de producción. Puede llevarse a cabo por dos equipos distintos o por el mismo equipo de machaqueo a través de la recirculación por cinta del triturador.

NOTA La elección y combinación del sistema de trituración es un factor muy importante en el diseño de una planta de reciclaje de áridos, ya que los procesos de trituración contribuyen a obtener un árido de mejor calidad.

El tipo de trituración empleado durante el proceso de producción tiene influencia en el coeficiente de forma, el índice de lajas y la granulometría de esos materiales.

6.2 Trazabilidad

El productor de áridos reciclados debe mantener la trazabilidad de los RCD y sus procesos, manteniendo la documentación y los registros (digitales o físicos), conforme al plan de gestión de RCD establecido en NCh3562.

389
390 El productor de áridos reciclados debe tener un control de entrada, documentado, de la materia prima a reciclar.
391 Este control de entrada debe verificar, al menos, lo siguiente:

- 392
393 a) La naturaleza de la materia prima;
394
395 b) el origen y lugar de procedencia;
396
397 c) el gestor RCD (ver NCh3562) y el agente de transporte.

398
399 Nota Para los áridos reciclados, el depósito de procesado será suficiente para el origen.
400

401 402 **7 Denominación**

403 404 **7.1 Denominación y descripción**

405
406 Los áridos reciclados se deben identificar con los elementos siguientes:

- 407
408 a) Origen y fabricante; si el material ha sido manipulado en un depósito, se debe indicar tanto el origen
409 como el depósito;
410
411 b) Mención a esta norma;
412
413 c) Denominación de “Árido Reciclado”;
414
415 d) Categorización de los componentes de acuerdo a Tabla 1;
416
417 e) Tamaño del árido de acuerdo a Tabla 2;

418 419 **7.2 Información adicional para la descripción del árido.**

420
421 La necesidad de otras informaciones depende de la situación y del uso final al que se destine el árido, por
422 ejemplo:

- 423
424 a) Un código para relacionar la denominación con la descripción.
425
426 b) Cualquier otra información necesaria para identificar el árido de que se trate.

427
428 **NOTA** El comprador debería informar al suministrador, en el momento del pedido, de los requisitos especiales asociados al con el
429 empleo específico al que se destine el árido y de sus necesidades adicionales de información.

430
431

- 432 **Anexo A**
433 (informativo)
434
435 Información sobre aplicaciones y usos recomendados de los áridos reciclados
436
437 Este Anexo entrega información sobre potenciales aplicaciones y usos recomendados que se le pueden dar a los
438 áridos reciclados provenientes de RCD inertes no peligrosos.
439
440 No se pretende mediante este Anexo limitar otros usos que no estén contenidos en Tala A.1, sino más bien
441 entregar orientaciones sobre aquellos usos evidenciados en literatura y práctica nacional.
442
443 Se pretende que los requisitos específicos para cada uso sean desarrollos en documentos técnicos nacionales.
444

445
446

Tabla A.1 - Información sobre aplicaciones y usos recomendados de los áridos reciclados

Aplicaciones y usos recomendados	Árido grueso					Árido fino				
	ARF	ARMf	ARMc	ARC	ARMa	ARF	ARMf	ARMc	ARC	ARMa
Prefabricados de hormigón										
Pavimentos interiores (baldosas, terrazo, entre otros)	X	X				X	X		X	
Pavimentos exteriores (baldosones, adoquines, arcenes, entre otros)	X	X				X	X		X	
Elementos de mobiliario urbano (bancos, barreras, entre otros)	X	X				X	X		X	
Hormigón y morteros										
Según lo establecido en NCh163										
Firmes: mezclas bituminosas										
Áridos de cobertura para riegos de imprimación y curado						X	X			(*)
Áridos y polvo mineral para mezclas bituminosas						X	X			(*)
Firmes: capas rígidas										
Pavimento monocapa de hormigón para senderos y caminos	X	X				X	X			
Base de hormigón para viales asfaltados	X	X				X	X			
Base de hormigón para aceras y solados	X	X				X	X			
Hormigón compactado con rodillo	X	X				X	X			
Firmes: capas semirrígidas										
Base de suelo de cemento para caminos y viales										
Base de grava cemento para caminos y viales	X	X	X							
Firmes: capas granulares										
Base de caminos y viales	X	X	X	X	X					
Subbase de caminos y viales	X	X	X	X	X					
Superficie para aparcamientos y otros espacios transitados	X	X	X	X	X					
Capas drenantes y drenajes localizados	X	X	X	X	X					
Rellenos										
Terraplenes y nivelación de terrenos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Restauración morfológica de espacios degradados	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Relleno de zanjas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Trasdós de muros	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Otros usos										
Protección de cubiertas no transitables e invertidas	X	X	X	X						
Material granular decorativo para jardinería	X	X	X	X		X	X	X	X	
Sustrato mineral para cultivo	X	X	X	X		X	X	X	X	

447
448

- 449 **Anexo B**
450 (informativo)
451
452 Bibliografía
453
454
455 [1] *Guía Española de Áridos Reciclados Procedentes de Residuos de Construcción y Demolición (RCD)*,
456 Proyecto GEAR.
457
458 [2] UNE EN 12620:2002 + A1:2008, *Áridos para hormigón*.
459
460 [3] *Manual de RCD y áridos reciclados*, Manuel Bustillo Revuelta, Madrid 2010.
461
462 [4] Orden ACC/9/2023, de 23 de enero, por la que se regula la utilización de los áridos reciclados procedentes
463 de la valorización de residuos de la construcción y demolición.
464
465 [5] Guía de aplicación. Aceptabilidad ambiental materiales alternativos en ingeniería vial. Materiales de
466 deconstrucción de la industria de la construcción. Cerema. 2015.
467
468 [6] Guía para la utilización de árido reciclado y recomendaciones para su compra. Utilización de materiales
469 procedentes de residuos de construcción y demolición (RCD) en obras del municipio de Valladolid.
470 Agrupación Empresarial Innovadora para la Construcción Eficiente (AEICE)
471
472 (Documento ha sido desarrollado en el marco del proyecto ECOCIVIL, cofinanciado por la Agencia de Innovación y Desarrollo
473 Económico de Valladolid en la convocatoria de ayudas a proyectos para el impulso de la economía circular en el municipio)