



XX Semana de la Facultad de

# Arquitectura e Ingeniería

10  
AÑOS

Edición en Línea. ISSN 2357-5921

Volumen 10- No 2-2022 Publicación Semestral

# DESARROLLO DE CONCRETOS DE BAJO IMPACTO AMBIENTAL A PARTIR DE ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE CONCRETO (C-RCD)

## Autores

Juan Carlos Vera Correa  
Sebastián Moreno Marín  
Juan Pablo Mejía Hernández  
Juan Pablo Muñoz Valencia

## Asesor temático y metodológico

Nicolás Steven Pardo Álvarez

# 1. Introducción



Figura 1. Objetivos de Desarrollo Sostenible para los cuales contribuye la industria de la construcción. CCCS, 2021.

Tabla 1. Clasificación de los RCD aprovechables principales en el concreto hidráulico. NTC 6421, 2021.

Componente	Descripción
Rc	-Residuos de concreto -Residuos de productos de concreto -Residuos de mortero -Residuos de unidades de mampostería de concreto
Ru	-Agregados ligados hidráulicamente -Agregados no ligados -Piedra natural
Rb	-Residuos de mampostería de arcilla (ladrillos y tejas) -Unidades de mampostería de silicato de calcio - Concreto permeable no flotante -Residuos de material cerámico
Ra	-Residuos de material asfáltico
FL	Materiales de construcción liviana / (y todos los ejemplos indicados en la norma)
X	-Otros -Materiales metálicos magnéticos y no magnéticos -Plásticos y caucho no flotante -Material químicamente contaminado o expuesto a ambientes agresivos -Residuos de materia orgánica / (y todos los ejemplos indicados en la norma)
Rg	Vidrio / (y todos los ejemplos indicados en la norma)

La norma clasifica los AGR (Agregados gruesos reciclados) en dos categorías:

- T1: AGR fundamentalmente de concreto.
- T2: AGR mixtos conformados por concreto y un bajo porcentaje de mampostería de arcilla y material cerámico.

**Tabla 2. Requisitos de contenidos según la categoría del AGR. NTC 6421, 2021.**

Componente	Descripción			
	Rc+Ru	Rb	Ra	X+Rg+FL
T1	mín. 92 %	máx. 5 %	máx. 1 %	máx. 2 %
T2	mín. 70 %	máx. 30 %	máx. 1 %	máx. 2 %

**Tabla 3. Categorías de usos y porcentajes de sustitución según la categoría. NTC 6421, 2021.**

Componente	Elementos estructurales		Elementos no estructurales	
	f'c (MPa)	% de sustitución	f'c (MPa)	% de sustitución
T1	máx. 35	máx. 20	máx. 21	máx. 100
T2	-	-	máx. 21	máx. 100

## 2. Metodología

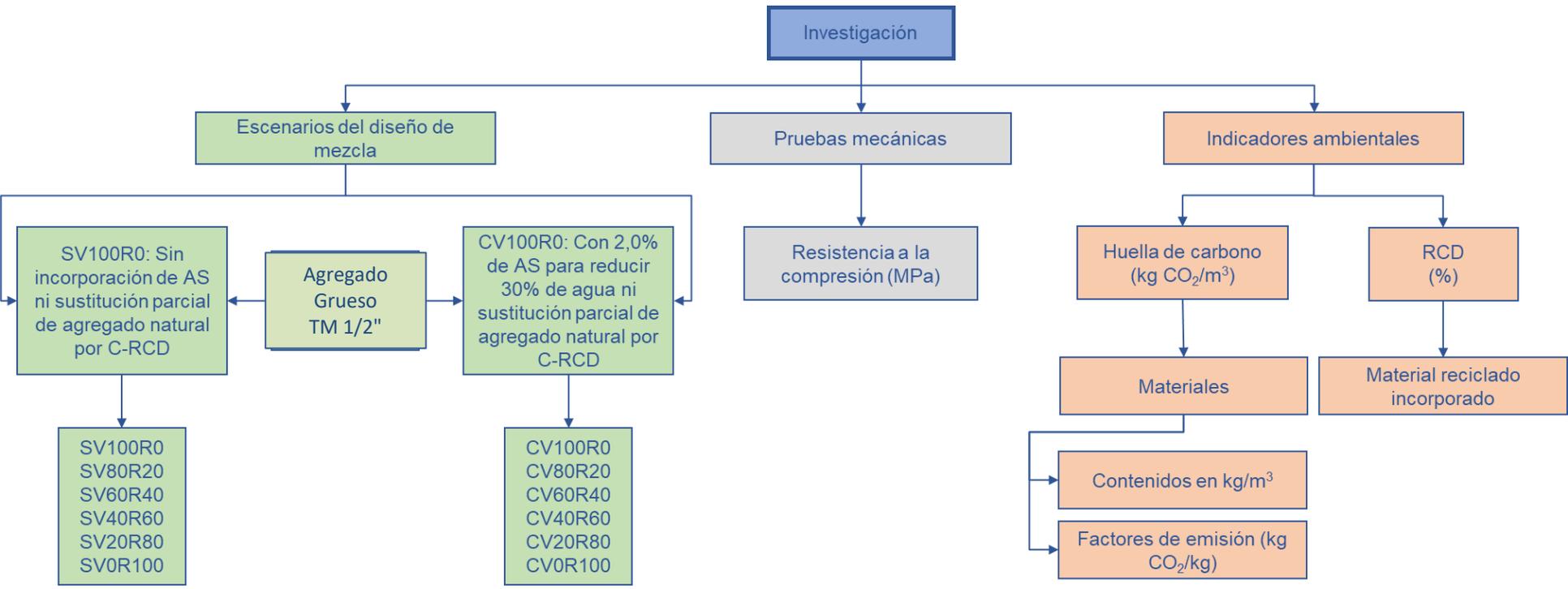


Figura 2. Diagrama metodológico

### 3. Análisis de resultados

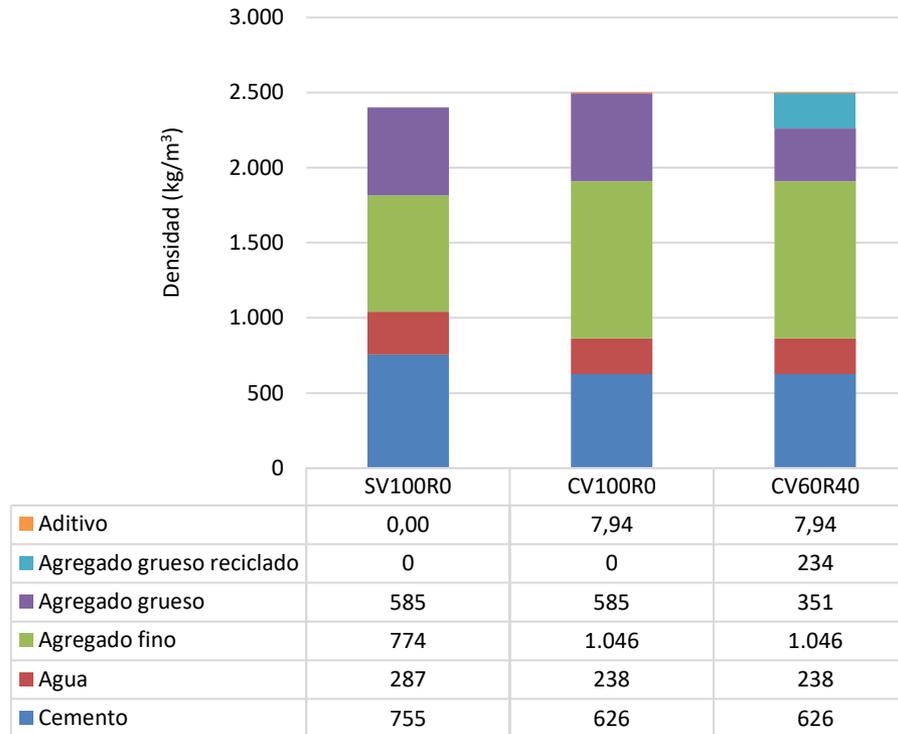


Figura 3. Diseños de mezcla de concreto (kg/ m<sup>3</sup>)

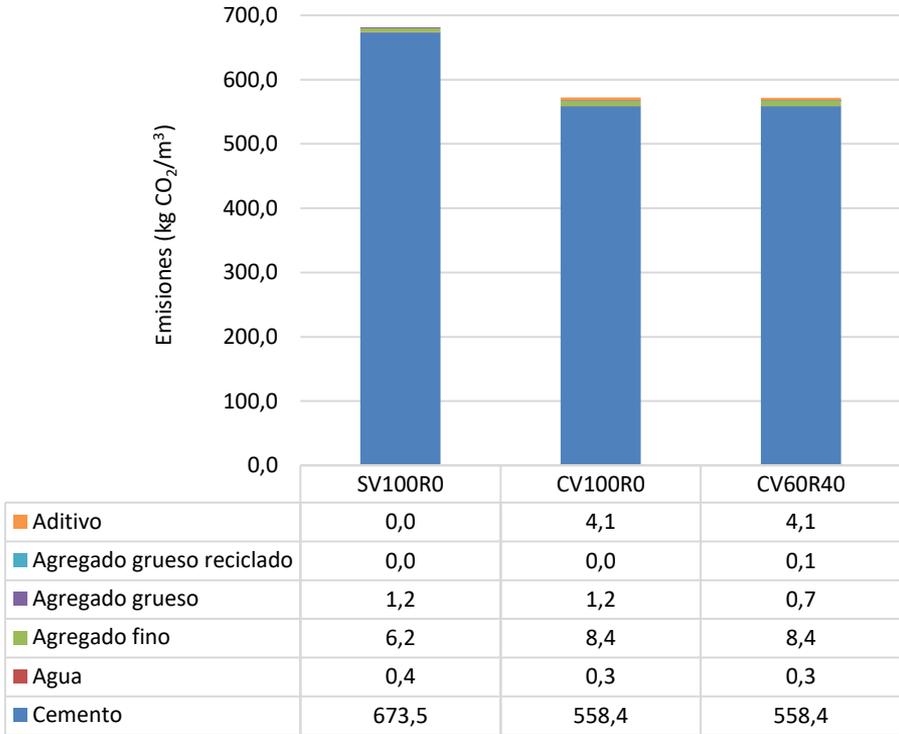


Figura 4. Intensidad de emisiones (kg CO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>) para los diseños de mezcla de concreto por escenario.

Tabla 4. Indicadores ambientales para las principales mezclas de concreto.

Principales mezclas	Resistencia a la compresión (MPa)	Material reciclado incorporado (%)	Huella de carbono materiales (kg CO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> )
SV100R0	36,0±0,8	0,0	754,1
CV100R0	36,5±1,0	0,0	634,0
CV60R40	36,8±0,5	9,3	633,7

## 4. Conclusiones

- ✓ Los agregados gruesos reciclados generados a partir de residuos de construcción y demolición presentan un alto potencial como sustitutos parciales de agregados naturales.
- ✓ Se observó que incluso se puede superar el 20 % que menciona la norma NTC 6421 para concretos estructurales, con el complemento de la reducción de emisiones por m<sup>3</sup> al añadir aditivos superplastificantes.

- ✓ La inclusión de criterios de sostenibilidad en los concretos puede contribuir al cumplimiento de los siguientes objetivos de desarrollo sostenible:
- ODS 9 promoviendo una industrialización sostenible en el sector constructor.
- ODS 11 reduciendo el impacto ambiental de las ciudades y promoviendo la construcción de edificios sostenibles.
- ODS 12 gestionando ecológicamente los RCD e incluyéndolos como materia prima para edificaciones.
- ODS 13 disminuyendo la huella de carbono de las edificaciones y por ende el impacto ambiental del sector, en el contexto de cambio climático actual.

## 4. Referencias

- [1] M. Menegaki y D. Damigos, “A review on current situation and challenges of construction and demolition waste management,” *Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry*, vol. 13, pp. 8–15, 2018, doi: 10.1016/j.cogsc.2018.02.010.
- [2] E. Garzón, S. Martínez-Martínez, L. Pérez-Villarrejo, and P. J. Sánchez-Soto, “Assessment of construction and demolition wastes (CDWs) as raw materials for the manufacture of low-strength concrete and bases and sub-bases of roads,” *Materials Letters*, vol. 320, no. September 2021, pp. 24–27, 2022, doi: 10.1016/j.matlet.2022.132343.
- [3] Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, *Estrategia Nacional de Economía Circular*. 2019.
- [4] N. S. Pardo Álvarez, D. J. López Castaño, and M. A. Rico Pérez, “Inclusión de concretos sostenibles en el cumplimiento de la Resolución 0472 de 2017 y la disminución de emisiones del sector constructor colombiano: Análisis de materiales,” *Revista Logos, Ciencia & Tecnología*, vol. 14, no. 1, pp. 76–85, 2021, doi: 10.22335/rlct.v14i1.1510.



UNIVERSIDAD  
DE SONORA  
*"El saber de más hijos  
hace un gran bien"*

UNIVERSIDAD  
EL BOSQUE

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA  
COLEGIO MAYOR  
DE ANTIOQUIA

UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA



UNIVERSIDAD DE  
SAN BUENAVENTURA  
CARTAGENA

Tecnológico  
de Antioquia  
Institución Universitaria



UNIVERSIDAD  
SANTO TOMÁS  
TUNJA  
CREADA EN 1956

# DESARROLLO DE CONCRETOS DE BAJO IMPACTO AMBIENTAL A PARTIR DE ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y EL APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE CONCRETO (C-RCD)

2do. CONGRESO INTERNACIONAL OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

Desarrollo sostenible, comunidades sostenibles,  
clima y ecosistemas, esfuerzos DDS, otros

Faber Esneider Villa Cardona  
Nicolás Steven Pardo Álvarez  
Juan Carlos Vera Correa  
Sebastián Moreno Marín  
Juan Pablo Mejía Hernández

Grupo de investigación Ambiente, hábitat y sostenibilidad,  
Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia





# GRACIAS