



"El saber de mis hijos
hará mi grandeza"

Universidad de Sonora
División de Ingeniería
Maestría en Ingeniería Urbana

Estado actual de la gestión de los Residuos de la construcción y demolición en Hermosillo, Sonora de acuerdo del punto de vista de sus constructoras (2021)



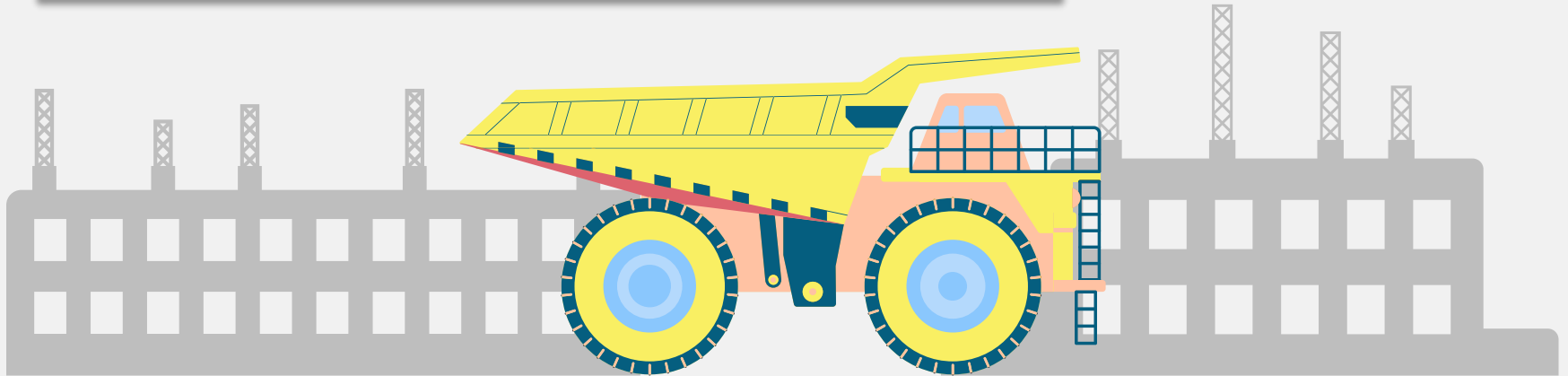
Presenta: Erwin Rivera Cantú
Director: Dr. Israel Miranda Pasos

Hermosillo Sonora, 27 de octubre de 2022

1. Introducción

- ✓ Los Residuos de la Construcción y la Demolición, (RCD) pueden sustituir ciertos materiales de la construcción, volviéndola sostenible mediante el uso de la economía circular de dichos residuos, reduciendo costos en la generación de nuevos materiales.
- ✓ La Norma Ambiental NADF-007-RNAT-2013, establece la clasificación y especificación del manejo de residuos de la construcción y demolición.

1. Introducción



Ubicación de botadero clandestino de Residuos de la Construcción



1. Introducción

Objetivos del desarrollo sostenible

1. Introducción

11

**Indica ciudades y
comunidades
sostenibles**

12

**Producción y consumo
responsables
(la gestión de
residuos)**

1.2 Objetivo General

Proponer usos de los residuos y desperdicios de la construcción y demolición, en la construcción de casa habitación en la zona urbana de Hermosillo, Sonora.



1.3 Objetivos Específicos

01

Realizar una encuesta a constructores de casa habitación de la localidad de Hermosillo, Sonora sobre el uso y destino de los RCD.

02

Analizar la legislación aplicable en materia de RCD para el municipio de Hermosillo, Sonora.

03

Analizar y proponer mejores prácticas en la construcción, para el manejo de los RCD.

1.4 Planteamiento del Problema



- La creciente demanda de vivienda, las necesidades de infraestructura y la falta de gestión ambiental, son factores determinantes en la disposición inadecuada de los RCD, lo que provoca impactos nocivos al ambiente.
- Existen pocos estudios en Hermosillo, que determinen los impactos ambientales producidos por la inadecuada disposición de los RCD.

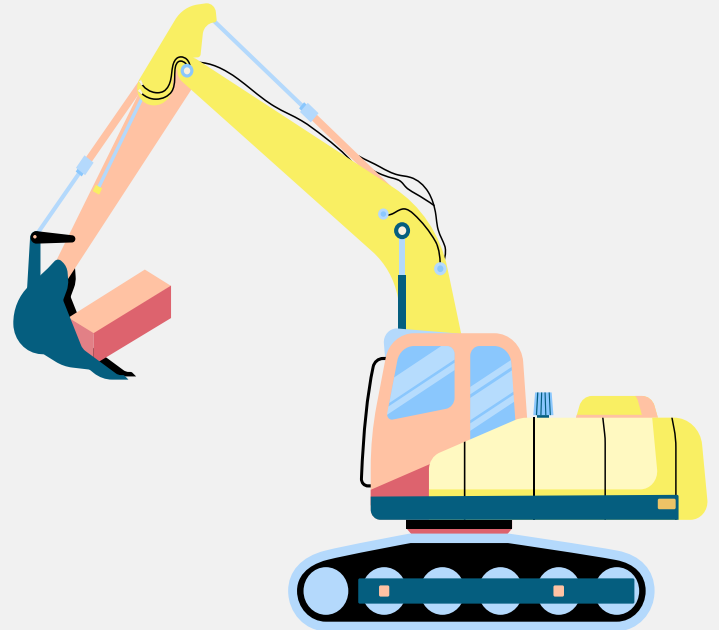
1.5 Justificación

El crecimiento poblacional de Hermosillo, que implica nuevas colonias y construcciones, el cambio de infraestructuras y los cambios de construcciones antiguas por nuevas y modernas.



1.5 Justificación

El sector de la construcción, ha traído impactos negativos al medio ambiente, siendo por ello, que es de suma importancia conocer y analizar los potenciales que presentan los residuos de construcción y demolición (RCD) para tener un entorno amigable con la población y el medio ambiente, a través de la concientización ambiental y la economía circular, que buscan aprovechar cada residuo que se produzca.



1.5 Justificación

Los beneficios de realizar una gestión en los RCD son múltiples; como la reducción de costos de disposición final, como los gastos de transporte previniéndose que en Hermosillo, se produzcan botaderos clandestinos, la reducción de los riesgos en la salud de la población y, en general la no contaminación del medio ambiente.



2. Revisión Bibliográfica

La actividad de la construcción contamina en la extracción y fabricación de materiales, en la etapa de construcción con un alto consumo de energía y fuentes hídricas, (entre el 30% y el 40% del consumo energético global) y en la demolición, con contaminación visual, de sanidad, emisión de gases efecto invernadero y la reducción de la calidad del suelo, aire y del agua entre otras.



(WBCSD, 2009)

2. Revisión Bibliográfica



El acceso a la vivienda es un derecho humano, el Estado mexicano, es el encargado de promover el acceso de su población a una vivienda digna y adecuada, que mejore su calidad de vida y la seguridad jurídica del patrimonio familiar inmobiliario.

(DUDH,1948), (Lavín, 2012)

2. Revisión Bibliográfica



2. Revisión Bibliográfica

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) son regulaciones técnicas. Las NOM deben ser revisadas cada 5 años a partir de su entrada en vigor. **(LFMN, 2016)**

- La NADF-007-RNAT-2013, establece la clasificación y especificaciones de manejo de los RCD, uno de sus objetivos es fomentar su aprovechamiento y minimizar su disposición final inadecuada. **(Gaceta D.F., 2015)**
- La NOM-161-SEMARNAT-2011, establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo. **(DOF, 2013)**

2. Revisión Bibliográfica



La economía circular en el sector de construcción engloba todo el ciclo de vida del proceso constructivo, reduciendo los RCD incorporándolos al ciclo constructivo, reduciendo el impacto y contaminación ambiental, el deterioro paisajístico y otros, a través de una buena gestión de residuos.

(Ellen MacArthur Foundation, 2014)

3. Metodología

Recopilación de Información	Artículos científicos, legislaciones nacionales – internacionales, información de la aplicación de encuestas	01
Tipo de Instrumento	Cuestionario	02
Población	Constructoras de casa habitación en zona urbana de Hermosillo Sonora	03
Muestra	No hubo muestreo, se solicitó a las constructoras, CMIC, Colegio de Ingenieros Civiles	04

3. Metodología

Preguntas Respuestas **31** Configuración



Encuesta sobre el uso y manejo de los residuos de la construcción y demolición de obras en Hermosillo, Sonora.

3. Metodología

Programa en el cual se realizó el cuestionario:



Se obtuvieron 31 encuestas respondidas y se hizo el análisis en forma gráfica de las respuestas.

3. Metodología

Preguntas de la encuesta:

1. Actividades llevadas a cabo en la constructora
2. Tipo de residuos generados en sus labores
3. ¿En qué zonas de Hermosillo realiza más trabajos?
4. ¿Conoce aproximadamente la cantidad de Residuos de la Construcción y Demolición que genera al mes?
5. ¿Qué aspecto crees usted que pueda presentarse de las siguientes problemáticas que generan los Residuos de la Construcción y Demolición en Hermosillo?
6. ¿Qué tipos de gestión de los siguientes residuos de la construcción ha realizado?

3. Metodología

7. ¿En dónde deposita los Residuos de la Construcción y Demolición no peligrosos en la obra?
8. ¿Cuáles de las siguientes acciones realiza con los desperdicios no peligrosos generados en la obra?
9. Si usted separa y reutiliza los residuos. ¿Cuáles son los más comunes que reutiliza?
10. ¿En dónde reutiliza los residuos de obra?
11. Aproximadamente, ¿Cuánto gasta en el transporte de retiro de materiales de construcción y demolición?
12. ¿Cómo considera la conciencia ambiental para los encargados de la construcción?

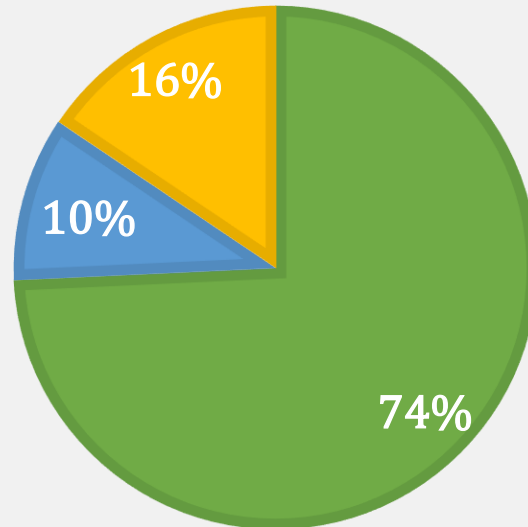
3. Metodología

13. ¿Cómo considera el cumplimiento de la legislación en relación a los RCD?
14. ¿Cómo considera el aumento a las multas y su seguimiento en el vertido de RCD?
15. ¿Cómo considera tener buena planificación de los materiales que se van a utilizar en la obra?
16. ¿Cómo considera la reutilización de los materiales en las obras de construcción?
17. ¿Cómo considera los incentivos económicos y fiscales en la disposición de RCD
18. En relación a la pregunta: Comparta su opinión sobre ¿cómo se puede mejorar la disposición de los RCD en Hermosillo? Se presentan las respuestas que se obtuvieron.

4. Resultados

1. Actividades llevadas a cabo en la constructora

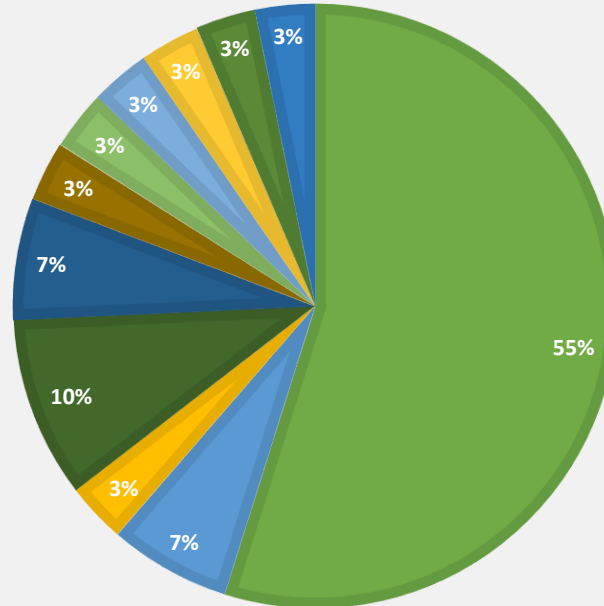
■ Construcción ■ Mantenimiento ■ Construcción y demolición



4. Resultados

2. Tipo de residuos generados en sus labores

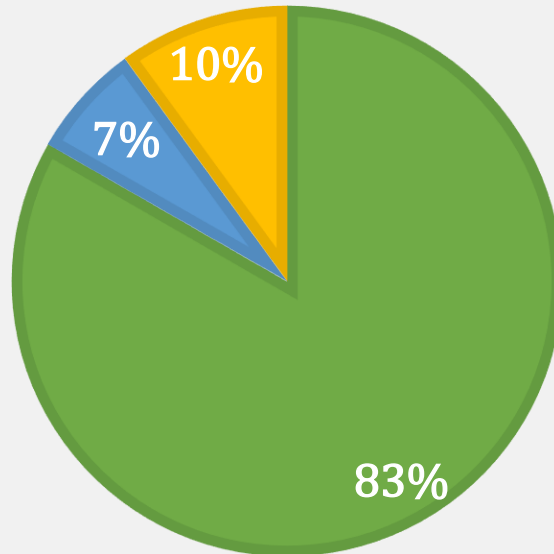
- Concreto
- Plásticos
- Tierra
- Metales
- Yeso
- Productos de demoliciones
- Todo lo anterior
- Escombros
- Variado de todas las anteriores
- Ramas y residuos de plantas
- Todos



4. Resultados

3. ¿En qué zonas de Hermosillo realiza más trabajos?

■ Urbana ■ Semiurbana ■ Rural



4. Resultados

4. ¿Conoce aproximadamente la cantidad de Residuos de la Construcción y Demolición que genera al mes?

Característica	Porcentaje (%)
< 80 m ³	10
> 80 m ³	90



4. Resultados

5. ¿Qué aspecto crees usted que pueda presentarse de las siguientes problemáticas que generan los Residuos de la Construcción y Demolición en Hermosillo?

■ Contaminación ambiental

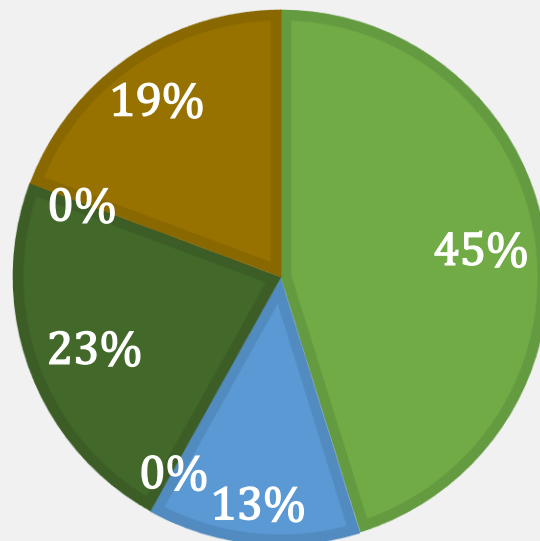
■ Contaminación visual

■ Daños a la salud

■ Obstrucciones de alcantarillas

■ Proliferación de fauna nociva

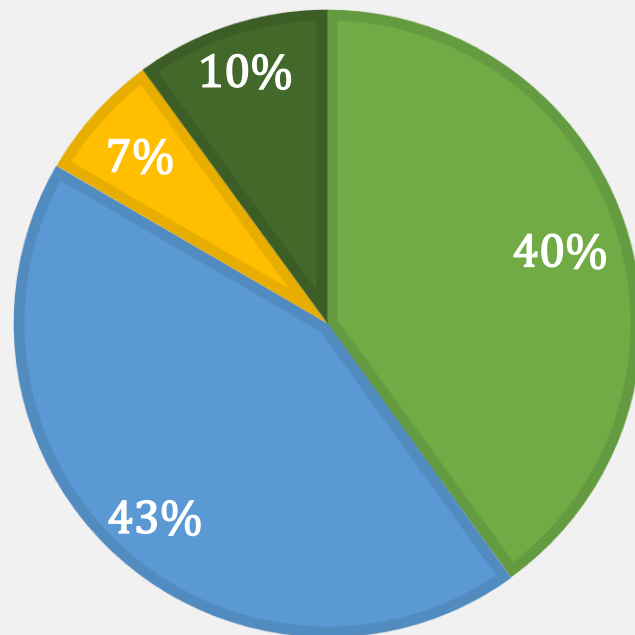
■ Contaminación del suelo, subsuelo y acuíferos



4. Resultados

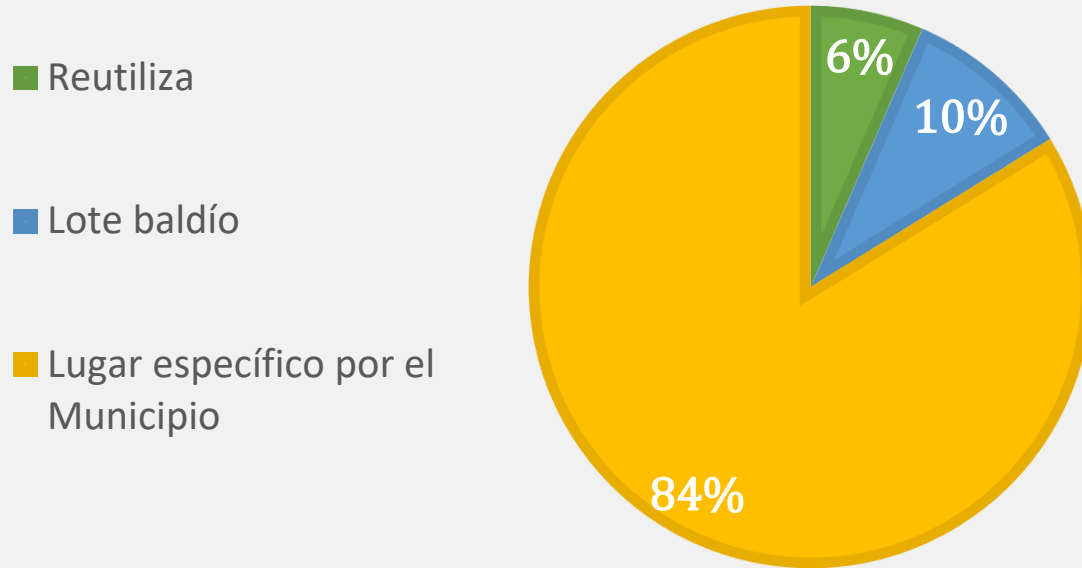
6. ¿Qué tipos de gestión de los siguientes residuos de la construcción ha realizado?

- Escombros mezclados lo ha reutilizado en terraplenes
- Escombros para rellenos y sustitutos de tepetate
- Escombros mezclados para guarniciones y banquetas
- Escombros mezclados para firmes de concreto



4. Resultados

7. ¿En dónde deposita los Residuos de la Construcción y Demolición no peligrosos en la obra?



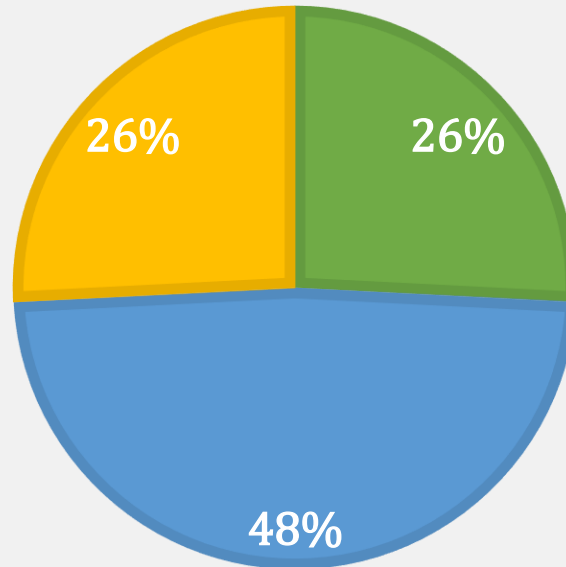
4. Resultados

8. ¿Cuáles de las siguientes acciones realiza con los desperdicios no peligrosos generados en la obra?

■ Separa los residuos

■ Los acumula sin separarlos

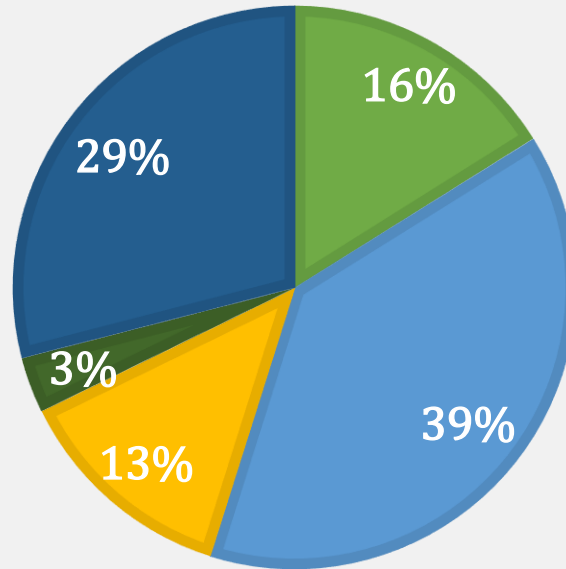
■ Los separa y los reutiliza



4. Resultados

9. Si usted separa y reutiliza los residuos. ¿Cuáles son los más comunes que reutiliza?

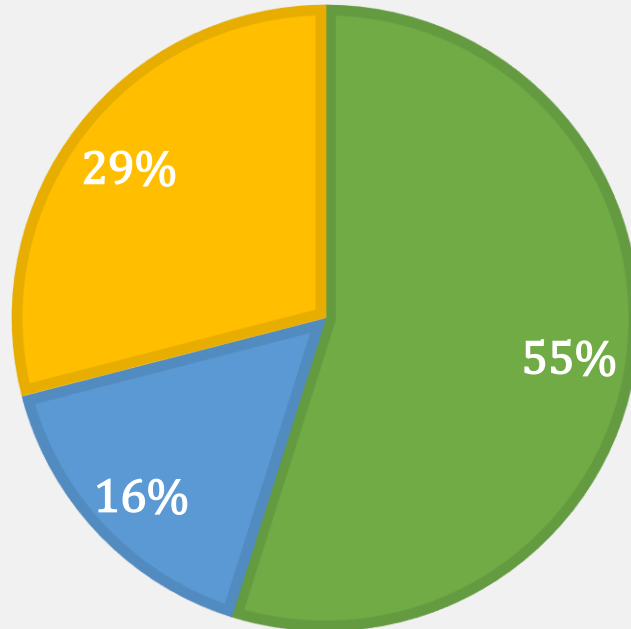
- Concreto
- Tierra
- Tuberías de PVC
- Vidrios
- Ninguno



4. Resultados

10. ¿En dónde reutiliza los residuos de obra?

- En la misma obra de donde se obtuvieron
- En otra obra
- Los dono a quien lo solicita



4. Resultados

11. Aproximadamente, ¿Cuánto gasta en el transporte de retiro de materiales de construcción y demolición?

Obra actual realizándose en la Col. Jesús García.

- Se demolió una losa de azotea de concreto con un área total de 98 m²



4. Resultados

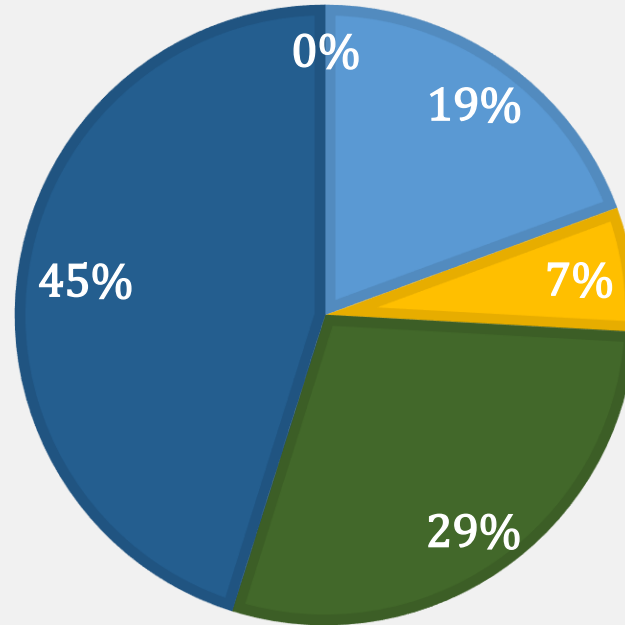
11. Aproximadamente, ¿Cuánto gasta en el transporte de retiro de materiales de construcción y demolición?

Costo (Por viaje)	Número de viajes	Total	Porcentaje (%)
\$1,600.00	2	\$3,200	30
	6	\$9,600	40
	1	\$1,600	10
	4	\$6,400	20

4. Resultados

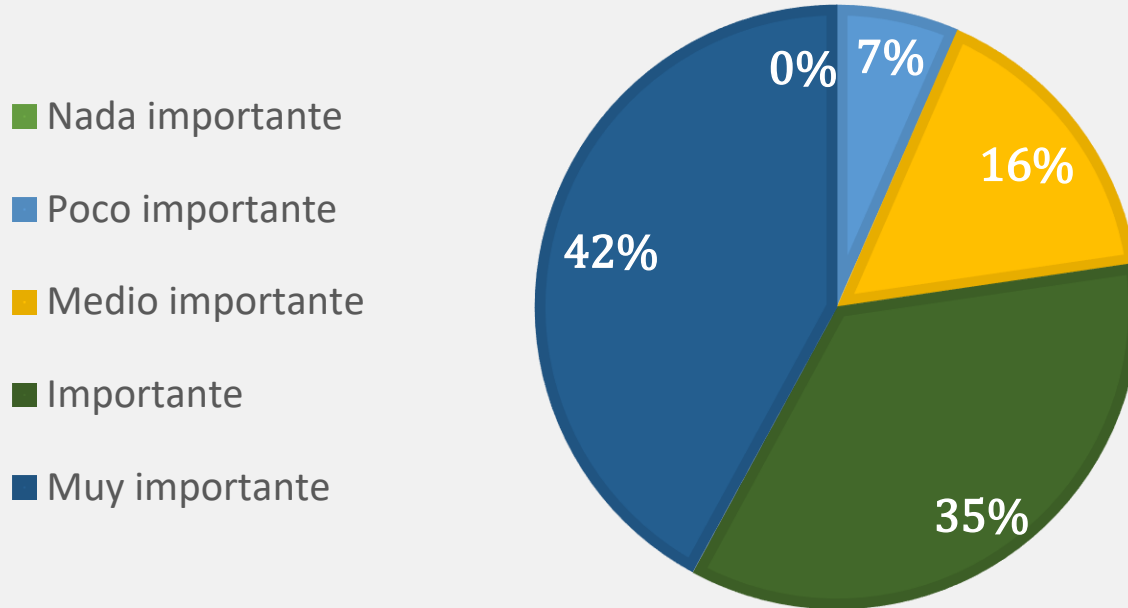
12. ¿Cómo considera la conciencia ambiental para los encargados de la construcción?

- Nada importante
- Poco importante
- Medio importante
- Importante
- Muy importante



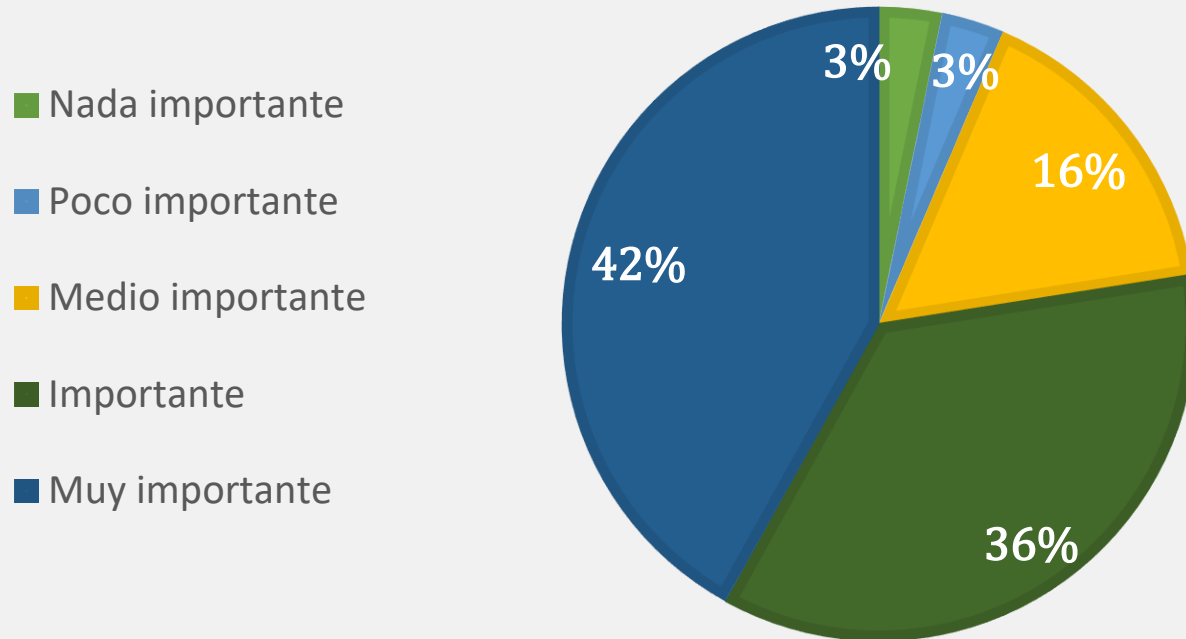
4. Resultados

13. ¿Cómo considera el cumplimiento de la legislación en relación a los RCD?



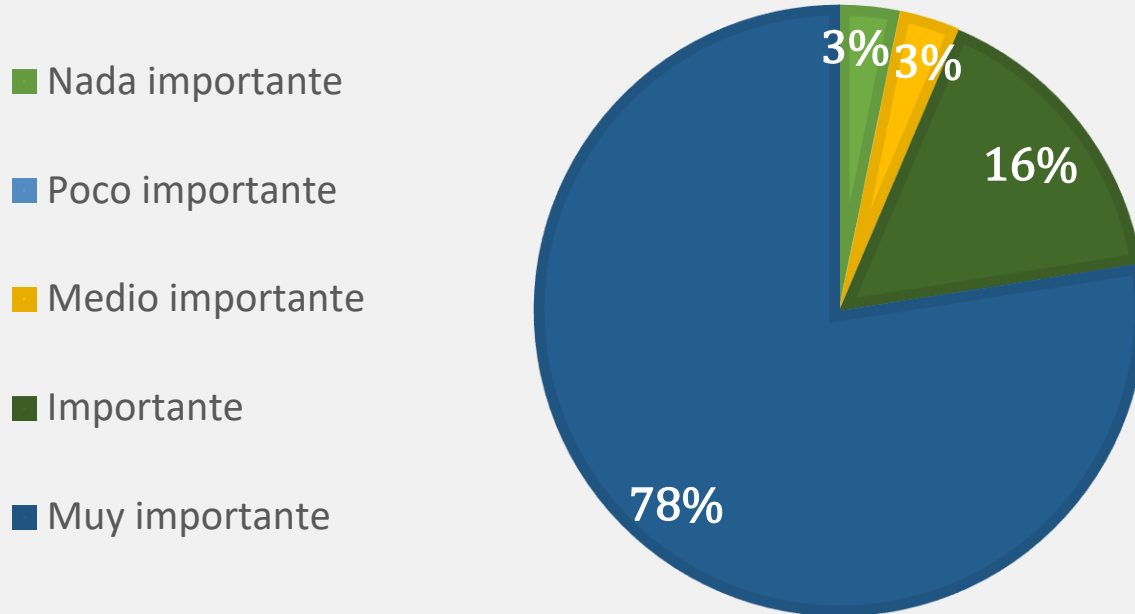
4. Resultados

14. ¿Cómo considera el aumento a las multas y su seguimiento en el vertido de RCD?



4. Resultados

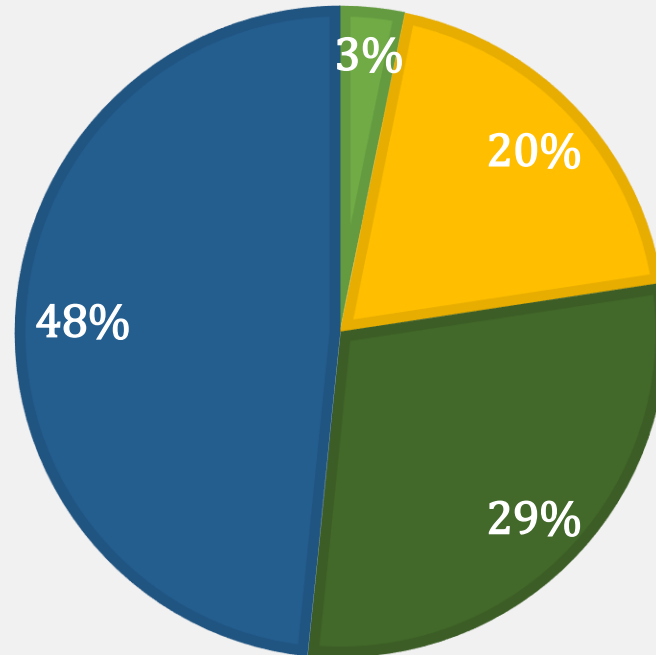
15. ¿Cómo considera tener buena planificación de los materiales que se van a utilizar en la obra?



4. Resultados

16. ¿Cómo considera la reutilización de los materiales en las obras de construcción?

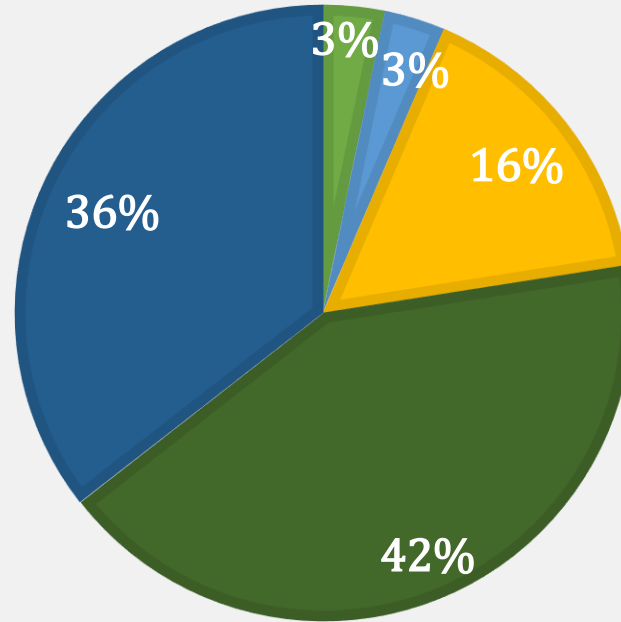
- Nada importante
- Poco importante
- Medio importante
- Importante
- Muy importante



4. Resultados

17. ¿Cómo considera los incentivos económicos y fiscales en la disposición de RCD?

- Nada importante
- Poco importante
- Medio importante
- Importante
- Muy importante



4. Resultados

18. En relación a la pregunta: Comparta su opinión sobre ¿cómo se puede mejorar la disposición de los RCD en Hermosillo? Se presentan las respuestas que se obtuvieron.

- ✓ Crear más bancos de materiales
- ✓ Aplicar multas a las obras que obstruyan banquetas y calles
- ✓ Mejores programas de reutilización de RCD
- ✓ Evitar al máximo el desperdicio de materiales, reutilizándolos y presupuestando bien
- ✓ Que el municipio designe más espacios como tiraderos de escombros
- ✓ Darle capacitación al personal de las obras sobre el manejo de los RCD
- ✓ Incentivar las recicladoras
- ✓ Rellenos sanitarios bien supervisados
- ✓ La promoción de empresas que se dediquen al reciclaje y reutilización de las demoliciones

4. Resultados

Residuos	Alternativas
Concretos	Relleno en obras y socavones, pisos, banquetas, carreteras. Reciclar para producir morteros y cemento, aprovecharlos mezclados como piedras en cimentación.
Cerámicos	Reutilizar en fachadas, la padecería para pisos y figuras en paredes; en adoquines, pulverizado el vitropiso y mezclado con cemento, sirve como emboquillado y se le puede dar color, en baldosas, se puede incorporar en acabados texturizados y utilizarlos en rellenos.
Metales (Cobre, bronce, latón, Aluminio, Plomo, Hierro, acero, metales mezclados)	Para rellenar, reutilizar como asfalto, en decoración de paredes y en cuadros, revestimientos, marcos de ventanas, mobiliario de jardín.
Madera	Reciclar en carpintería, machimbres, como vigas para techos y viguetas sobrepuestas en techo para acabados rústicos, como pilares sobrepuestos, madera estructural, arreglos como cornizas, en decoración de interiores, como cortineros, marcos de ventanas, tableros.
Vidrios	Reciclado para ventanas, cuadros, botellas, ecodiseño.
Plásticos	Para productos sintéticos como tejas de plástico, laminados de plástico para cocheras y tejabanos, decoración de interiores, reutilizados como lienzos de pinturas, ecodiseño para decoración.
Residuos de excavación	Para rellenos y recuperar taludes, para darle estabilidad al suelo, rellenar socavones, nivelaciones del terreno.

4. Resultados

The screenshot shows a web browser window with the URL senado.gob.mx/64/gaceta_del_senado/documento/101326. The page header includes the title "Gaceta del Senado" and navigation links: "¿Qué es?", "¿Qué contiene?", and "¿Cómo se consulta?". Below the header, the document title "Gaceta del Senado" is displayed, followed by the date and document number: "MARTES 12 DE NOVIEMBRE DE 2019 / GACETA: LXIV/2PPO-51/101326". A QR code and social media icons for Facebook, Twitter, and WhatsApp are visible on the right side. The main content area is titled "Iniciativas" and shows the current status as "Atendida" and a link to the "Ficha Técnica". Two senators are listed: Ricardo Monreal Ávila and Raúl Bolaños-Cacho Cué. The text of the initiative is: "SE TURNÓ A LAS COMISIONES UNIDAS DE MEDIO AMBIENTE, RECURSOS NATURALES Y CAMBIO CLIMÁTICO; Y DE ESTUDIOS LEGISLATIVOS, SEGUNDA; PARA SU ANÁLISIS Y DICTAMEN." Below this, there are sections for "Ver Sinopsis:", "Archivos para descargar:", and "Documentos Relacionados:". A download link is provided: "Descargar Documento (Ini_Morena_Sen_Monreal_Ley_Conomia_Circular.pdf)".

Gaceta del Senado

¿Qué es? | ¿Qué contiene? | ¿Cómo se consulta?

Gaceta del Senado

MARTES 12 DE NOVIEMBRE DE 2019 / GACETA: LXIV/2PPO-51/101326

Iniciativas Estado Actual: **Atendida** Ficha Técnica

De los senadores Ricardo Monreal Ávila y Raúl Bolaños-Cacho Cué, del Grupo Parlamentario Morena y del Grupo Parlamentario del Partido Verde Ecologista de México, respectivamente, con proyecto de decreto por el que se expide la Ley General de Economía Circular.

SE TURNÓ A LAS COMISIONES UNIDAS DE MEDIO AMBIENTE, RECURSOS NATURALES Y CAMBIO CLIMÁTICO; Y DE ESTUDIOS LEGISLATIVOS, SEGUNDA; PARA SU ANÁLISIS Y DICTAMEN.

Ver Sinopsis :

Archivos para descargar:

[Descargar Documento \(Ini_Morena_Sen_Monreal_Ley_Conomia_Circular.pdf\)](#)

Documentos Relacionados:

4. Resultados

- ✓ La ley de Economía Circular esta vigente en: Alemania, Francia, España, China y Uruguay , con un apartado especial para los residuos de la construcción y la demolición.



4. Resultados



5. Conclusiones

Tomando como base los resultados de las encuestas, podemos decir que:

- ✓ El 54.8% de los encuestados coincidió que el concreto es el residuo que más generan en sus labores, con un 9.7% respondió los metales y el 8.5% yeso, 7% plásticos, 3% tierra, 2.64% cerámicas, el 2,5% vidrios, 11,86% todo lo anterior
- ✓ El 90 % generan menos de 80m³ de RCD.
- ✓ Están conscientes el 45% que se produce afectación el medio ambiente.
- ✓ El mayor uso de los RCD es para rellenos, seguido por la utilización en terraplenes, principalmente.

5. Conclusiones

Tomando como base los resultados de las encuestas, podemos decir que:

- ✓ Los residuos peligrosos los disponen en lugares especificados por el municipio.
- ✓ La mayor parte de los encuestados acumula los RCD sin separar, seguido de la separación y la reutilización.
- ✓ En cuanto a los residuos más comunes a reutilizar, se determinó que es la tierra seguida por el concreto, siendo estos realizados en la misma obra donde se generan.
- ✓ En cuanto al costo del retiro del RCD, señalan que es considerable.
- ✓ Al menos dos terceras partes de las constructoras están de acuerdo que es importante la consciencia ambiental y la reutilización de los RCD.

5. Conclusiones

Los resultados a las preguntas de investigación planteadas fueron:

Preguntas de investigación:

1.- ¿Tener en Hermosillo, un centro de acopio y/o transferencia de materiales, es la solución para la problemática del destino final de los residuos de construcción y demolición?

La respuesta fue Sí, y no solo uno sino varios, distribuidos estratégicamente en Hermosillo.

5. Conclusiones

Los resultados a las preguntas de investigación planteadas fueron:

Preguntas de investigación:

2.- ¿Un centro de acopio y/o transferencia beneficiaria a la población de escasos recursos que quiera construir o ampliar su vivienda?

La respuesta fue positiva, porque al divulgarse su ubicación la población de escasos recursos puede comprar materiales para la construcción de sus viviendas, a precios más económicos.

5. Conclusiones

Hipótesis

La implementación de un centro de acopio y/o transferencia de materiales, en Hermosillo, es una alternativa favorable que podría minimizar los costos de construcción y su impacto ambiental.

La hipótesis de la investigación fue acertada.

5. Conclusiones

Resultados de la Revisión de la Legislación

- La NOM-161-SEMARNAT-2011: Establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo.
- La NADF-007-RNAT-2013: Establece la clasificación y especificaciones para el manejo de residuos de la construcción y demolición para el Distrito Federal.

Ambas se encuentran desfasadas, deben actualizarse cada cinco años.

6. Recomendaciones

- ✓ Actualizar las Normas Oficiales Mexicanas: NOM-161-SEMARNAT-2011, NADF-007-RNAT-2013.
- ✓ Reformar el Código Penal del estado de Sonora, acorde a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
- ✓ Tener control de la obra para la separación de los RCD en el lugar de origen y su reutilización en el mismo sitio.
- ✓ Establecer estrategias de capacitación y divulgación de la problemática ambiental y social derivada del inadecuado manejo de los RCD.

6. Recomendaciones

- ✓ Apoyo gubernamental en la creación de cooperativas y microempresas orientadas al manejo de los RCD.
- ✓ Realizar la certificación de edificaciones sustentables que cumplan con criterios del mejor desempeño ambiental en materia de manejo de RCD.
- ✓ Incorporar el concepto de agregados reciclados en el Tabulador General de Precios Unitarios (CIPU).
- ✓ El gobierno municipal realice un manual para la gestión de los RCD para Hermosillo y lo distribuya a las constructoras, colegio de ingenieros, CMIC etc. donde se especifique la normatividad vigente, flujogramas, organigramas de las autoridades competentes, la clasificación de los RCD, el plan de gestión, almacenamiento, tratamiento, reutilización, seguimiento y control.

7. Bibliografía

- Declaración Universal de Derechos Humanos (1948). ONU
- Ellart, V. (2003). Diccionario de expresiones y términos jurídicos latinos. Faventia, 25(2), 186-190
- Ellen MacArthur Foundation. (2014). Hacia una Economía Circular - Resumen Ejecutivo. https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/languages/EMF_Spanish_exec_pages-Revise.pdf
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación McGraw-Hill.
- Lavín, A. (2012). El Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (Vol. 4). CNDH.
- Jiménez, B. (2001). La contaminación ambiental en México. Editorial Limusa.
- Ley Federal Sobre Metrología y Normalización (2016) Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión.
- Mejía, E., Giraldo, J., & Martínez, L. (2013). Residuos de construcción y demolición Revisión sobre su composición, impactos y gestión. Revista CINTEX, 18, 105-130.
- NADF-007-RNAT-2004. Gaceta Oficial del Distrito Federal (2015).
- NOM-161-SEMARNAT-2011. Diario Oficial de la Federación (2013).
- Secretaría de Medio Ambiente del Distrito Federal (2006). Norma Ambiental NADF-007-RNAT-2004.
- WBCSD. (2009). Transforming the Market: Energy Efficiency in Buildings. World Business Council on Sustainable Development.

**Muchas
Gracias**





"El saber de mis hijos
hará mi grandeza"

Universidad de Sonora
División de Ingeniería
Maestría en Ingeniería Urbana

Estado actual de la gestión de los Residuos de la construcción y demolición en Hermosillo, Sonora de acuerdo del punto de vista de sus constructoras (2021)



Presenta: Erwin Rivera Cantú
Director: Dr. Israel Miranda Pasos

Hermosillo Sonora, 27 de octubre de 2022