UNIVERSIDAD La Gran Colombia — FACULTAD DE ARQUITECTURA

# MANUAL TÉCNICO DE PROCESOS PARA EL APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS CERÁMICOS DE OBRA, PARA LA PRODUCCIÓN DE ENCHAPES

## PROBLEMÁTICA

¿Cómo es el manual técnico para la selección, clasificación y disposición del aprovechamiento de los RCD en la fabricación de una pieza cerámica?

1. La infraestructura de carreteras con una producción de 1.56 m3/m2
2. Obras de Reforma y rehabilitación con 0.57 m3/m2
3. Construcción de obra de edificación nueva con 0.14 m3/m2
4. Demolición completa de obra de fábrica con 0.74 m3/m2
5. La infraestructura de carreteras con una producción de 1.56 m3/m2

## INTRODUCCIÓN

El aprovechamiento de los residuos no solo contribuye a la cantidad de desechos enviados a vertederos, sino que también ofrece importantes beneficios económicos y ambientales al promover economía circular y la utilización eficiente de los recursos.

## JUSTIFICACIÓN

Las malas prácticas de recolección de los RCD en algunas obras de construcción resultan en la generación de grandes cantidades de residuos que terminan en ríos o vertederos que no cumplen con los requerimientos exigidos por el estado.

El daño ambiental causado por la extracción de minerales y la contaminación insostenible del planeta esta creciendo cada dia mas.

1. Estrategias de reducción y gestión de los mismos
2. Minimizar el impacto de la disposición de los residuos
3. Separar y clasificar los residuos

## OBJETIVO GENERAL

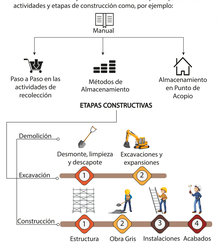
Elaborar un manual técnico para el aprovechamiento de los RCD (morteros, concretos arcillas y cerámicas), que se encuentran en obra para la aplicación de una metodología de recolección, selección, clasificación y documentación para el aprovechamiento de residuos sobrantes de obra en la producción de una pieza cerámica para pisos y muros.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. **DEFINIR** Definir los RCD aprovechables para la fabricación de enchapes de acuerdo a sus características y propiedades.
2. **DISEÑAR** Diseñar un plan de gestión de los procesos de almacenamiento de los diferentes tipos de materiales recuperados.
3. **ESTABLECER** Establecer una metodología de selección y clasificación para los RCD (morteros, concretos arcillas y cerámicas), para su aprovechamiento.
4. **PROPONER** Proponer el manual de aprovechamiento para ser utilizado en obra garantizando la documentación y el debido proceso de la selección de los RCD en cada etapa de la obra.

## HIPÓTESIS

Es posible desarrollar un manual técnico que le permita a las obras realizar la adecuada documentación y los procesos para el aprovechamiento de los RCD y así mismo establecer los paso a paso en las actividades y etapas de construcción como, por ejemplo:




## JUSTIFICACIÓN

El aprovechamiento de los rcd ayuda a contribuir y a conservar el medio ambiente como así mismo genera mayores ingresos económicos en las obras de construcción debido a que al reciclar y reutilizar materiales de construcción (RCD), se reduce la necesidad de extraer y procesar nuevos recursos naturales, como la piedra, la arena, la grava, etc.

Beneficios

1. Reducción de gastos en transporte a botaderos.
2. Mejora la productividad en la obra.
3. Generar nuevos recursos.

Procesar nuevos recursos naturales

Arena — Grava — Cemento


REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

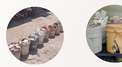
https://www.realdeleonarena.com/diferentes-tipos-de-arcilla/
https://cotesa.com.co/blog/tipos-de-morteros-para-la-construccion/
https://www.ecoinmo.com/blog/tipos-de-cemento/
https://bodytrefacera.com/tipos-de-grava-para-construccion/
https://alumet.es/noticias/las-5-metales-mas-usados-en-la-construccion
https://www.ecoinmo.com/blog/como-se-fabrican-los-ladrillos-de-arcilla-cocida/
https://www.en-obra.com/en-noticias/requisitos-para-construir-con-madera-estructural/
https://www.minambiente.gov.co/documento-normativa/resolucion-1257-de-2021/


## MARCO CONCEPTUAL

### ¿QUÉ SON LOS RCD?

La Secretaria de Ambiente define los RCD son los residuos sólidos que se generan despues de realizar obras de construcción, excavación, demolición, reparación u obras civiles.

Excavaciones y expansiones — Reparaciones — Construcción — Reparación de obras Civiles



**Residuos de Demolición:** Estos suelen ser del mismo tipo de los residuos de construcción, la diferencia esque la clasificación de estos, es un poco más complicada porque se mezclan entre si como ladrillos, yesos, hormigón, arcillas, entre otros.

**Residuos de Excavación:** Son aquellos que se generan del movimiento de tierras, son residuos limpios, sin ninguna contaminación, ya que son de origen natural.

**Residuos de Construcción:** Son los desechos que provienen de las obras civiles, o remodelaciones, los cuales se componen de restos de hormigón, cerámicos, arcillas y demás restos de materiales.

## METODOLOGÍA

1. Identificar las necesidades problemáticas
2. Logística en la obra para lograr el aprovechamiento
3. Acopio de material seleccionado
4. Investigación pruebas empiricas
5. Pruebas técnicas
6. Parámetros, ensayos de material recopilado
7. Comprobación especifica de material cerámico
8. Embalaje, entrega de material seleccionado

## CONCEPTOS CLAVE

**Plan de Gestión de RCD:** Es toda aquella información recopilada ya sea por diferentes capacitaciones, documentación, formatos, manuales o instructivos sobre el proceso de recolección de los rcd y así poderlo implementar correctamente.

**Almacenamiento:** Es el espacio determinado para uso temporal de los RCD, pueden ser recipientes, contenedores, sitios de acopio, depósitos para su recolección, con el fin de mantener los RCD organizados.

**Recolección:** Se refiere a recoger o retirar los residuos aprovechables, con el fin de lograr un objetivo que estos tengas en común.

**Aprovechamiento:** Es la reutilización y reciclaje de los RCD con el fin de reincorporarlos asu ciclo de vida útil, teniendo presente su aporte económico en el sector de la construcción.

**Receptor:** Es el encargado de utilizar los rcd con el fin de darle el aprovechamiento máximo en la planta de transformación del mismo.

## CLASIFICACIÓN DE LOS RCD

| Metales | Cerámicas | Arcillas |
|---|---|---|
| Acero<br>Zinc<br>Aluminio<br>Cobre | Rústica<br>Crisinac<br>Gres<br>Azulejos | Ladrillos<br>Tejas<br>Cerámicas<br>Suelo Natural |

| Morteros | Hormigón o Concreto | Maderas |
|---|---|---|
| Mezcla Líquida<br>Mortero Seco<br>Cemento<br>Grava<br>Arena | Concreto Fluido<br>Concreto Seco | MDF<br>Madera Estructural<br>Cedro<br>Madera Laminada |

## ELEMENTOS DE RECUPERACIÓN RCD

Inodoros — Cilindros en Concreto — Lavamanos — Estibas — Piezas reutilizables en obra — Puertas

## ACOPIO DE MATERIALES

## MARCO NORMATIVO

Normas — Sostenibilidad Ambiental — Recolección — Nuevos Productos — Control — Economía

**RESOLUCIÓN 1257 DE 2021**

Es la resolución la cual los mecanismos para la gestión de los RCD teniendo presente el aprovechamiento y disposición final de los RCD.

El articulo 19 de la resolución 1257 del 2021 indica las metas de RCD con un porcentaje mínimo sobre el peso del total de los materiales usados en obra, mediante incrementos anuales del: **2%**

**GRAN GENERADOR RCD**

Es el que cumple con una de las siguientes caracteristicas:

* Licencia de construcción en cualquiera de sus modalidades y/o licencia de ocupación del espacio público.
* Los proyectos que requieran de licencia ambiental.

**ALMACENAMIENTO**

De acuerdo a la presente resolución es la ubicación temporal de los RCD en diferentes sistemas de recolección, ya sean recipientes, contenedores, grandes bolsas, entre otros.

**OBLIGACIONES DE LOS GENERADORES DE LOS RCD (Articulo 15 de la Resolución 1257) Grandes Generadores**

1. Formular, implementar y mantener actualizado el Programa de Manejo Ambiental de RCD.
2. Reportar a la autoridad competente el cumplimiento de la presente resolución al final de cada trimestre del año.
3. Cumplir con la meta de aprovechamiento
4. Deben estar sujetos a licenciamiento ambiental deben realizar los reportes a través del informe de Cumplimiento Ambiental.

## MARCO REFERENCIAL

**Manual de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición**

Detalles de implementación, recomendaciones y buenas prácticas de gestión de residuos para prevención, reutilización, reciclaje y recuperación.

Etapas generales de manejo de gestión de residuos

1. Planificación
2. Implementación
3. Medición y Mejora continúa

**Aprovechamiento de Residuos de Construcción y Demolición RCD Emas Pasto**

Materiales de edificación a partir de residuos de construcción y demolición RCD

Selección de material — Trituración de material — Resultado de agradados reciclados, volviéndose en materia prima — Control de calidad

Productos

1. Para vías y urbanismo Bordillos y cunetas
2. Muros Construcciones Bloques
3. Postes para Cerramientos de Granjas

El propósito es entregar una herramienta de apoyo a las empresas del sector construcción, el presente Manual de gestión de Residuos de la Construcción y Demolición, entrega directrices para la aplicación de buenas prácticas que permitan lograr la disminución de los residuos que se generan en todas las etapas de construcción de un proyecto.

## DIRECTRICES DE DISEÑO

Formulario reconocimiento de RCD

Determinar funciones en la obra — Optimizar los recursos — Aplicar Normatividad Ambiental — Parámetros de Almacenamiento — Sustentar la viabilidad del proyecto — Evitar botar recursos aprovechables — No pagar los viajes a botaderos — Parámetros de clasificación

## PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DEL MANUAL

1. Investigación y Recopilación de Información
2. Determinar los objetivos
3. Identificación de procesos y procedimientos
4. Descripción de cada proceso
5. Ilustraciones y diagramas
6. Revisión y validación

## 2 PROCESOS DE IDENTIFICACIÓN DE LOS RCD

### RCD PARA LA ELABORACIÓN DE PIEZAS CERÁMICAS

- **Concreto** — El RCD de hormigón es un elemento clave de la construcción, es el resultado de unir arena, cemento, acero, grava y agua con el fin de formar una estructura fuerte para las construcciones y edificaciones, generalmente se usa en las cimentaciones y en la estructura del proyecto.
- **Cerámica** — Generalmente cuando se habla de cerámicas hace referencia a los revestimientos y/o enchapes que se realizan en las etapas de acabados de la construcción de pisos, y/o muros de acuerdo a las especificaciones técnicas estipuladas en la venta del inmueble para el procedimiento en obra.
- **Arcilla** — La arcilla es uno de los materiales más antiguos utilizada para la construcción de diferentes maneras, este es un material natural la cual absorbe grandes cantidades de humedad del aire y la libera nuevamente de manera lenta.
- **Mortero** — La arcilla es uno de los materiales más antiguos utilizada para la construcción de diferentes maneras, este es un material natural la cual absorbe grandes cantidades de humedad del aire y la libera nuevamente de manera lenta.

### ETAPAS CONSTRUCTIVAS

Demolición — Desmonte, limpieza y descapote — Excavaciones y expansiones — 1 — 2

Excavación

Construcción — 1 Estructura — 2 Obra Gris — 3 Instalaciones — 4 Acabados

## PUNTO DE ACOPIO

1. Módulos en madera ordinaria, lámina de fibrocemento, lámina metálica, etc.
2. Cada punto debe tener stands de almacenamiento según el material.
3. Medidas mínimas de 3m x 2m de acuerdo al dimensionamiento de la obra de construcción)
4. Altura: 2.25 m
5. Debe estar construido en material resistente ya dejar de ser un punto temporal de almacenamiento de RCD.

Punto de Acopio para almacenamiento y recolección

## PROCESOS CONSTRUCTIVOS

**Hormigón o Concreto**
- Fundida de placa de entrepiso
- Fundida de columnas, vigas y placas macizas
- Elaboración de escaleras
- Fundida de cimentación
- Pruebas de laboratorio (cilindros de ensayo)
- Fundida de cubiertas

**Morteros**
- Colocación de puntos o maestras
- Pañete de muros
- Afinado de pisos
- Pañete de fachada
- Pega de ladrillo prensado tipo rejilla y/o tolete
- Pega de bloque # 3 y #4
- Limpieza de elementos y herramientas

**Cerámicas**
- Enchape de Exteriores
- Enchape de Muros
- Enchape de Pisos
- Colocación de Zócalos
- Enchape de fachadas
- Colocación de Porcelanato

**Arcillas**
- Mamposteria de ladrillo prensado tipo rejilla y/o tolete
- Colocación de Adoquín
- Excavación y remoción de tierras
- Mamposteria de bloque # 3 , #4, #2
- Colocación de Tableta Romana
- Tablón Cúcuta
- Colocación de teja

## CERÁMICAS

Generalmente cuando se habla de cerámicas hace referencia a los revestimientos y/o enchapes que se realizan en las etapas de acabados de la construcción de pisos, y/o muros de acuerdo a las especificaciones técnicas estipuladas en la venta del inmueble para el procedimiento en obra.

En caso de contar con elementos cerámicos como:

- Mesones
- Lavamanos
- Inodoros
- Toalleros
- etc.

Registre y ubique los elementos en una zona segura con el fin de no sufrir daños del mismo.

Rcd derivados y/o de remodelaciones o demoliciones:

**Cerámicas** Se aplican en las zonas húmedas como baños, cocinas fachadas y tienen un acabado brillante.

**Porcelanato** Es más natural,de aspecto opaco, localizado en áreas de enchapes exteriores y acabados interiores.

**Gres Vitrificado** Se puede aplicar en zonas internas y externas, y en diferentes texturas, formas y acabados.

**Cristanac** Es un material a base de vidrio cocido, y es usado como elementos decorativos en piscinas y baños

**Revestimiento para Pisos con Insumo de Retal Cerámico**

**APROVECHAMIENTO DE PIEZAS CERÁMICAS**

Los retazos de cerámica superiores a 10 cm se usan para enchapar diferentes zonas y espacios.

Los retazos de enchapes se pueden modular de diferentes maneras con el fin de formar enchapes decorativos.

La implementación de estas piezas ayuda a renovar espacios como jardines, baños, hall, entre otros.

## CLASIFICACIÓN DE LOS RCD

**D**
1. Las malas prácticas de las obras con los residuos de construcción y su disposición final.

**O**
2. Diseñar nuevos productos de enchapes a bajo costo donde la materia prima sea residuos de construcción.

**F**
3. La generación de nuevos recursos y la optimización de los materiales de construcción.

**A**
4. Mal manejo y disposicionde los residuos de construcción en las obras.

## UBICACIÓN DE LOS RCD PARA LA ELABORACIÓN DE PIEZAS CERÁMICAS

**RECOLECCIÓN DE MORTERO Y CONCRETO**

Colocación de puntos o maestras — Escobeado de Pisos — Mezcla de Concreto — Raspado de Pisos

**RECOLECCIÓN DE ARCILLA**

Recolección de bloque # 3 , #4, #2 — Mamposteria de bloque # 3 , #4, #2

**RECOLECCIÓN DE CERÁMICA**

Recolección de cerámica en cancelas de 5 gl — Recolección de cerámica en punto de acopio

## ARCILLAS

La arcilla es uno de los materiales más antiguos utilizada para la construcción de diferentes maneras, este es un material natural la cual absorbe grandes cantidades de humedad del aire y la libera nuevamente de manera lenta.

Arcilla Blanca — Arcilla Roja — Arcilla Amarilla — Arcilla Bentonítica — Arcilla Kaolinita — Arcilla Verde — Arcilla Refractaria

## MORTEROS

Es común usar el mortero ya que se usa para la pega de mamposteria, para pañetar, y demás aplicaciones en la mamposteria estructural, este esta compuesto de arena, cemento y agua, como lo sugiere la NSR 10.

**Mezcla Liquida** Es el mortero fresco que se recoge en el momento de la aplicación.

**Mortero Seco** Es el resultado de sobrantes de mortero seco de diferentes procesos.

**Cemento** Se usa para conformar el mortero, normalmente su presentación es un polvo fino el cual reacciona químicamente.

**Arena** La arena es un material natural que funciona como agregado fino que se mezcla con cemento y agua para conformar el mortero.

**Grava** La grava es un agregado grueso que se clasifica según su granulometria.

## HORMIGÓN Y CONCRETOS

El RCD de hormigón es un elemento clave de la construcción, es el resultado de unir arena, cemento, acero, grava y agua con el fin de formar una estructura fuerte para las construcciones y edificaciones, generalmente se usa en las cimentaciones y en la estructura del proyecto.

**Seco o Sólido** El hormigón seco en aquel que se genera principalmente en las demoliciones y quedan trozos o restantes de hormigón compactado sin uso alguno.

**Fluido** El RCD de hormigón fluido es el restante o el desperdicio que queda en el proceso de fundido o vaciado de material en determinado proceso constructivo.

**Reutilización de Cilindros de Concreto**

Topellantas — Jardineras

Estos cilindros son laboratorios realizados de acuerdo a la dosificación del concreto, se clasifican como rcd ya que despues de su respectiva prueba ayudan en futuros procesos.

Arcilla derivada de suelo natural — Arcilla de Excavación

## 4 ENTREGA AL RECEPTOR

1. Información necesaria
2. Organización del material
3. Diligenciar los formatos de entrega
4. Firmar el recibido del material
5. Programar los viajes de entrega

## RECOMENDACIONES

Se recomienda que la volqueta cuente con 4 compartimientos para cada rcd seleccionado.

Tener presente la limpieza y el orden del medio de transporte con el fin de no contaminar el material.

Cumplir las normativas ambientales vigentes para traslado de residuos de construcción ( Resolución 1257 de 2,021)

**Recomendaciones para el Almacenamiento**

Hormigón o Concreto y Mortero

Antes de realizar la recolección en la caneca, aplica un poco de adaptol con el fin de lograr un desmoldado eficiente.

En caso de tener cilindros de ensayo de concreto, almacenarlos con el fin de usar en futuros.

Utilice los elementos de protección personal — Ubique la ruta de direccionamiento al punto de acopio de los RCD — Diligencie el formato con letra clara y legible. — Trasladar el material de manera ergonómica. — No mezcle los materiales RCD — En caso de obtener piezas enteras de ladrillos o tejas preservarlas con el fin de reutilizarlas en la obra.

## 5 FORMATOS DE ENTREGA

Todos los formatos de entrega deben ser diligenciados y firmados por el gestor a cargo de la recolección de residuos rcd.

El formato de recolección debe estar documentado con la siguiente información como mínimo:

- Espacio de trabajo
- Proceso o actividad de trabajo
- Formato o tamaño de residuo
- Tipo de clasificación del rcd
- Fecha de recolección
- Cantidad kg

Se deben tener presentes los controles semanales de inventarios para así mismo programar la recogida del material.

Los formatos deben estar diligenciados con letra clara y legible.

Tener presente la cantidad final del material rcd con el fin de programar la cantidad de viajes correspondientes por el receptor.

**Formato correspondiente a Concreto sin Acero y Mortero RCD**

| PLAN DE MANEJO RCD (Residuos de Construcción y Demolición) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| PROCESO DE RECOLECCIÓN: | OBRA - PROYECTO: PERÍO. O CAMBIO: | | | |
| ESPACIO DE TRABAJO: | | | | |
| CONCRETO SIN ACERO Y MORTERO A1 | | | | |
| Especificación Técnica: | Concreto Sin Acero | Elemento a Cual: | | |
| | | Descripción: | | |
| Cubiro 25 kg | Cubiro 40 kg | Cantidad / Peso | | |
| | | Lona de 25 kg | Lona de 40 kg | Total |
| Observaciones: | | | | |
| Recibió: | SI | NO | ENTREGA | |
| Receptor: | | | | |

**Formato correspondiente a Cerámica RCD**

| PLAN DE MANEJO RCD (Residuos de Construcción y Demolición) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| PROCESO DE RECOLECCIÓN: | OBRA - PROYECTO: PERÍO. O CAMBIO: | | | |
| ESPACIO DE TRABAJO: | | | | |
| Especificación Técnica: | Cerámica | Gres Vitrificado | Porcelanato | Cristanac |
| Elemento a Cual? | | | | |
| Cubiro 25 kg | Cubiro 40 kg | Cantidad / Peso | | |
| | | Lona 25 kg | Lona 40 kg | Cajón de 1m x 1m x 0,3m 30 kg | Total |
| Observaciones: | | | | |
| Recibió: | SI | NO | ENTREGA | |
| Receptor: | | | | |

**Formato correspondiente a Restos de Excavación RCD**

| PLAN DE MANEJO RCD (Residuos de Construcción y Demolición) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| PROCESO DE RECOLECCIÓN: | OBRA - PROYECTO: PERÍO. O CAMBIO: | | | |
| ESPACIO DE TRABAJO: | | | | |
| RESTOS DE EXCAVACIÓN A3 | | | | |
| Especificación Técnica: | Sabana Normal / Tablón Grande | Tipo | | Excito de Excavación |
| Elemento a Cual? | | | | |
| Cubiro 25 kg | Cubiro 40 kg | Cantidad / Peso | | |
| | | Lona de 25 kg | Lona de 40 kg | Total |
| Observaciones: | | | | |
| Recibió: | SI | NO | RECHAZO | |
| Receptor: | | | | |

## SELECCIÓN RCD PARA ELABORAR PIEZAS DE CERÁMICA

**MORTERO**

Es el material que resulta de mezclar cemento, arena y agua, a diferencia del concreto que además de estos 3 elementos contiene grava y otros aditivos.

**ARCILLA**

Es un tipo de material de suelo natural de grano fino que contiene minerales arcillosos. Los residuos pueden ser: tejas, ladrillos, tablón cúcuta, entre otros.

**CERÁMICAS**

Son los residuos correspondientes a los recortes de baldosas, material roto, mortero seco, arena y gravas, los cuales son reutilizables dentro de la misma obra.

**HORMIGÓN**

Mezcla de piedras, arena, agua, y cemento los cuales a solidificarse constituye uno de los materiales de construcción más resistentes para hacer bases y paredes.

## 3 CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN ALMACENAMIENTO Y MEDIDAS DE LOS RCD.

**PASO A PASO DE RECOLECCIÓN RCD**

RCD

1. Generar recolección
2. Documentar el formato
3. Trasladar el material
4. Ubicar el material de acuerdo a su clasificación
5. Controlar y documentar el RCD recolectado
6. Entregar al receptor

**Almacenamiento de la cerámica**

Las cerámicas rcd de formato pequeño (9 cm x 9 cm máximo) se deben recoger en canecas de 5 galones o cuñetes de pintura, después se deben subir a la carretilla la cual el transportador la conducirá por la ruta que indique la llegada al punto de acopio.

Aprovechamiento de Piezas Cerámicas

Los retazos de cerámica superiores a 10 cm se usan para enchapar diferentes zonas y espacios.

Los retazos de enchapes se pueden modular de diferentes maneras con el fin de formar enchapes decorativos.

La implementación de estas piezas ayuda a renovar espacios como jardines, baños, hall, entre otros.

**Almacenamiento del Mortero**

La recolección del mortero se debe realizar por medio de raspado, barrida, recogida de residuos, teniendo presente que se puede recoger el material húmedo y se debe almacenar en canecas de 5 galones o cuñetes.

Medio de Transporte: Carretilla — Recipiente: Caneca de 5 galones

Observaciones: Tener presente que este rcd se puede localizar en los procesos correspondientes a las actividades de obra gris.

**Almacenamiento del Hormigón**

La recolección de los residuos de concreto deben ser en trozos y recolectados en canecas de 5 galones, generalmente se pueden encontrar los residuos en el proceso de estructuras, cimentación e incluso se puede recolectar concreto fluido.

Medio de Transporte: Carretilla — Recipiente: Caneca de 5 galones

Observaciones: Es necesario hacer pruebas piloto en obra aplicando el manual técnico, y de esta manera ver la práctica conciliar y determinar las estrategias correspondientes para la recolección y selección del material rcd derivado de la obra, y del mismo modo complementar el manual técnico de procesos para el aprovechamiento de residuos cerámicos de obra, para la producción de enchapes.

## 6 SOCIALIZACIÓN DEL MANUAL TÉCNICO

**SOCIALIZACIÓN DE MANUAL TÉCNICO**

| FECHA: | | |
|---|---|---|
| NOMBRE: | | |
| 1 | ¿Es las deficiencias obvias que presenta el manual son claras? ¿Hay algún concepto que no sandwich? | |
| 2 | ¿Es claro el proceso de almacenaje que se muestra en el manual? | |
| 3 | ¿La temática explayada en el manual es clara? ¿Tiene conocimiento de esta? | |
| 4 | ¿Cree que con esa capacidad de rcd generada es suficiente para la producción de la obra? ¿Cuál cuenta se lleva el depósito? | |
| 5 | ¿Según el manual es claro el proceso que debe realizar con los elementos rcd que pueden ser clasificados? Por ejemplo: residuos, mascaras, teatros, etc | |
| 6 | ¿Los formatos de recolección son claros para su correcto diligenciamiento? Que cree que le hace falta a los formatos? | |
| 7 | ¿Cual necesitaría para participar en el proceso de recolección para la implementación del plan de gestión rcd? | |
| 8 | ¿Cuál cree que le brinca a ilustraciones del manual con prácticas para trabajar en obra? ¿Qué de que puede mejorar? Tengo presente, lugar de trabajo, actividad, agilidad, entre otros. | |
| 9 | ¿Que cree que le hace falta al manual? | |

Se realizó la socialización del manual a los trabajadores de obra, los cuales atendieron satisfactoriamente la charla de socialización, del mismo modo diligenciaron el formato de preguntas relacionadas con el manual presentado en donde se evidenció gran interés en el mismo.

Diligenciamiento del Formato de Socialización — Presentación del manual

**Formato correspondiente a Cerámica RCD**

| PLAN DE MANEJO RCD (Residuos de Construcción y Demolición) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| PROCESO DE RECOLECCIÓN: | OBRA - PROYECTO: PERÍO. O CAMBIO: | | | |
| ESPACIO DE TRABAJO: | | | | |
| Especificación Técnica: | Cerámica | Gres Vitrificado | Porcelanato | Cristanac |
| Elemento a Cual? | | | | |
| Cubiro 25 kg | Cubiro 40 kg | Cantidad / Peso | | |
| | | Lona 25 kg | Lona 40 kg | Cajón de 1m x 1m x 0,3m 30 kg | Total |
| Observaciones: | | | | |
| Recibió: | SI | NO | ENTREGA | |
| Receptor: | | | | |

**Formato correspondiente a Restos de Excavación RCD**

| PLAN DE MANEJO RCD (Residuos de Construcción y Demolición) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| PROCESO DE RECOLECCIÓN: | OBRA - PROYECTO: PERÍO. O CAMBIO: | | | |
| ESPACIO DE TRABAJO: | | | | |
| RESTOS DE EXCAVACIÓN A3 | | | | |
| Especificación Técnica: | Sabana Normal / Tablón Grande | Tipo | | Excito de Excavación |
| Elemento a Cual? | | | | |
| Cubiro 25 kg | Cubiro 40 kg | Cantidad / Peso | | |
| | | Lona 25 kg | Lona 40 kg | Total |
| Observaciones: | | | | |
| Recibió: | SI | NO | RECHAZO | |
| Receptor: | | | | |

## IMPLEMENTACIÓN DEL MANUAL

**1 CAPACITACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN**

- Aplicando el plan de gestión rcd optimizando y reduciendo gastos como transporte a botaderos certificados encargados de la disposición final de los residuos.
- Mejora la productividad en la obra.
- Generar nuevos recursos en la obra.

Mayor Ganancia

Escoger un Gestor RCD — Debe estar programada — Todo el Personal — La debe dictar un gestor con experiencia en obra. — Se debe dictar en toda inducción al personal.

**GENERALIDADES**

1. Señalización
2. Elementos de Protección Personal
3. Organización del material
4. Formatos de Recolección
5. Capacitaciones Periódicas
6. Capacitación del Plan de Gestión RCD
7. La recolección debe estar en todas las etapas
8. Coordinación y control

**REDUCCIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO**

| CERÁMICA | MORTERO | CONCRETO | ARCILLA |
|---|---|---|---|
| Explorar tecnologías más eficientes como hornos híbridos y el uso de hidrógeno para reducir el impacto ambiental. | Adiciones suplementarias como escoria, cenizas, volantes y aditivos. | El avance de tecnologías para reducir aproximadamente un 8% de las emisiones. | Para la arcilla se recomienda el uso de tecnologías bajas en Carbono |

Materias primas — Transporte — Producción — Distribución — Consumo — Reciclaje — Reutilización — Reparación

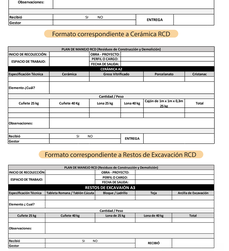
**RECOMENDACIONES**

## RUTA RCD

Mamposteros Tejas — Cerámicas — Arcillas — Excavación — Piso Cerámica Muro Cerámica Porcelanato Gress — Arcillas — Morteros — Concreto — Cerámicas — Punto de Acopio

Recolección de Residuos

Cilindros de concreto de laboratorio — Concreto — Arena Cemento — Morteros — Grava — Métodos de Recolección

## CONCLUSIONES

1. El manual es una herramienta útil para la obra, ya que influye en los procesos constructivos, teniendo como objetivo principal el adecuado proceso de recolección de material RCD, en coordinación con el receptor externo, quien se encarga de su manejo hasta la disposición final. Asimismo, permite la creación de nueva materia prima para innovar y producir productos para los acabados de las obras.
2. Es importante evaluar los elementos que requieren un manejo diferente y estratégico para ser aprovechados dentro de la misma obra , permitiendo su reutilización sin nesecidad de transformarlos o descomponerlos por ejemplo puertas ,sanitarios , lavamanos, incrustaciones, estibas entre otros.
3. Es recomendable coordinar con el receptor las especificaciones de recolección y selección del material, considerando las características especificas y este requiera para el proceso adecuado de transformación.
4. Tener en cuenta el área y la magnitud del desarrollo del proyecto para calcular cuántos puntos de acopio de requieren y con que frecuencia se puede trasladar .
5. Se recomienda desarrollar un módulo reutilizable q funcione y se adapte a distintas obras con el objetivo de maximizar su uso y evitar q sea empleado solo temporalmente en un único proyecto.
6. Es importante reconocer que se hace un esfuerzo adicional por lo cual debe ser reconocido económicamente y debe estar programado.