

Producción de bloques de ConFib

Manual para Producción de Bloques de Concreto Fibroso

Proyecto: De Desperdicio a Recurso

Nogales, Sonora

Otoño 2011



Producción de bloques de ConFib

Introducción:

- **En qué consiste este proyecto?** Este proyecto trata el manejo del desecho de papel, un problema significativo relacionado con el manejo de desechos sólidos en Nogales. De acuerdo a cifras oficiales, el relleno sanitario recibe 52,000 libras (23,600 Kg.) de papel cada año. Aparte de esto, se incinera una cantidad desconocida de papel lo cual contribuye grandemente a los problemas de calidad del aire en Nogales. Líderes locales reconocen que la efectividad de los programas dirigidos al reciclado y reutilización de materiales, requieren de un mercado consistente; y, si el mercado es mayormente local, los programas son económicamente más factibles de tener éxito. Estos programas, buscan soluciones locales que reducirán la incineración y el volumen de sólidos enviados al relleno sanitario y convertirá al papel en un recurso disponible. Al mismo tiempo, en los últimos cinco años grupos e individuos que viven y trabajan en Nogales han demostrado un renovado interés en tecnologías alternativas de construcción especialmente para satisfacer la necesidad de una vivienda térmica y de bajo costo. Cualquier alternativa exitosa deberá ser económica, hacerse con materiales disponibles localmente, fácil de construir utilizando habilidades y conocimientos locales, viable de construirse por etapas, segura, con privacidad y de bajo riesgo de incendiarse. Las estimaciones actuales indican que, si todo el papel de desecho que hoy va al relleno sanitario de Nogales se utilizara en la producción de concreto fibroso habría suficiente material para construir una casa cada 3 semanas. Para alcanzar ese nivel de producción se requeriría un sistema completo, desde la recolección y procesamiento de papel, hasta el diseño y la edificación. Este proyecto diseñará y evaluará dicho sistema.
- **Porque es esto importante ?.** Este proyecto se desarrollará con base en los esfuerzos de muchos individuos y grupos que han participado en la investigación del concreto fibroso y que (1) establecerán la infraestructura necesaria y demostraran la factibilidad de remover papel (y otros productos de desecho tales como el poliestireno) del flujo de basura al relleno sanitario; (2) utilizarán el papel y otros materiales de desecho apropiados en la producción de concreto fibroso, una mezcla de papel, arena , agua , cemento y otros materiales; el proyecto probará tres mezclas diferentes de concreto fibroso incorporando materiales problemáticos de desecho tales como el plástico y el poliestireno, y reportará sus propiedades básicas de: compresión, contracción y flamabilidad; (3) utilizarán el concreto fibroso en la producción de bloques y paneles, diseñarán una estructura modelo de por lo menos 400 pies cuadrados de área, utilizando bloques y paneles de concreto fibroso.
- **Quienes están involucrados?** Estudiantes, facultativos y líderes de organizaciones como: Grupo Ecológico de Sonora-Arizona (GESA), Centro de Capacitación para el Trabajo Industrial N. 118 (CECATI 118), el departamento de Ingeniería Civil del Instituto Tecnológico de Nogales (ITN), Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (CONALEP), Centro de Estudios Tecnológicos industrial y de servicios N. 128 (CETis 128), Grupo ConFib Flores Magón (Grupo Confib), y la Universidad de Arizona (UA).
- **Tareas generales:** Desarrollar y probar tres mezclas de Confib, con base en diferentes proporciones de las tres categorías principales de papel QUE se encuentran en el flujo de desechos de Nogales (cartón, papel periódico, y de oficina / papel bond). Las tres mezclas se utilizaran para producir **bloques estándar de 6"x 8"x 20"**. En la mezcla A se incluye solo cartón, mezcla B incluye sólo papel de periódico, y la mezcla C incluye solo papel de oficina / papel bond. **ESTE MANUAL CUBRE LA PRODUCCIÓN DE BLOQUES.**
- **Estaciones de trabajo:** Cada estación de trabajo tendrá **agua, arena, cemento Portland y equipo para medir las cantidades de cada uno de ellos, hojas de datos para el registro de las cantidades de material utilizado (véase el anexo), y una mezcladora.** Las estaciones de trabajo también tendrá **moldes** para la fabricación de bloques de Confib. La instalación contará además con **racas de secado y un lugar para el almacenamiento** de bloques terminados.

Producción de bloques de ConFib

- **Pasos para la recolección de papel:**

1. Separe el papel en: cartón, papel periódico, y de oficina / papel bond.
2. Identifique un tipo de papel para procesar. Registre el número de lote en el registro de datos.
3. Tome el peso del recipiente vacío y anótelos en la hoja de datos.
4. Llene el recipiente con papel y pese de nuevo. Registre el peso final en la hoja de datos. - *Concreto Fibroso: Recolección de Papel.*
5. Coloque el papel en la mezcladora mezcle hasta formar una pulpa homogénea, vierta la mezcla en los moldes. Anote el número de bloques de papel producidos con la pulpa, redondeando al $\frac{1}{4}$ más cercano.
6. Drene el exceso de agua, deje secar el bloque hasta que pueda mantener su forma, y retire el molde.
7. Apile los bloques para su uso en la producción de bloques de Confib en la estación de trabajo.

- **Pasos para la Evaluación del Papel:**

1. Remueva 30 libras (13.5 kilogramos) de un tipo de papel de uno de los tres contenedores. cuidadosamente separe el papel, en las tres categorías cartón, papel de periódico, y de oficina / papel bond y cualquier otro tipo de papel o materiales contenido en la muestra.
2. Pese cada tipo de papel que encontró y registre el peso al gramo más cercano en el registro de datos – *Concreto Fibroso: Evaluación de la Recolección de Papel.*
3. Repetir dos veces más para el primer tipo de papel.
4. Repetir todo el proceso para cada uno de los otros dos tipos de papel.

- **Pasos para la Producción de Bloques:**

1. Use la *Matriz de Mezcla* para determinar la proporción de los ingredientes para el lote. Anote la mezcla en el registro de datos - *Concreto Fibroso: Producción de Bloques.*
2. Agite bien la mezcla y vierta la pulpa en los moldes de 6" x 8" x 20", previamente colocados sobre las racas de secado. Anote el número de bloques de papel producido con la pulpa, redondeando al $\frac{1}{4}$ más cercano.
3. Drene el agua, deje secar el bloque de Confib hasta que pueda mantener su forma, y retire el molde.
4. Transporte las racas de secado que contienen los bloques, al área donde permanecerán secándose por espacio de por lo menos 10 días.
5. Apile los bloques para su uso en el sitio de construcción de la estructura demostrativa o para las pruebas.

Capacitación y Certificación:

- **No se requieren certificaciones especiales para medir y mezclar el concreto fibroso, hacer los bloques, o completar el registro de datos.** La capacitación será proporcionada por los directores del proyecto y el gerente de control de calidad para asegurar que entienden cómo llevar a cabo las tareas y los registros, y la importancia de estas actividades para el éxito general del proyecto.
- Las hojas de datos serán recogidos y revisadas por el director del proyecto diariamente durante la primer semana del proyecto y posteriormente semanalmente durante el resto del proyecto. **Los recopiladores de datos recibirán información inmediata sobre los problemas identificados con la metodología o el registro de datos.** Los registros completos serán almacenados en archivos bajo llave en el sitio y se recogerán semanalmente por el director del proyecto. El director del proyecto introducirá la información en una base de datos electrónica y preparará un resumen semanal de los datos. Las fórmulas necesarias para la preparación de los resúmenes serán almacenadas en la base de datos, esto con el objeto de producir reportes uniformes los cuales se prepararan semanalmente. La base de datos electrónica se mantendrá en un equipo de cómputo en el sitio principal de control del proyecto, se realizará una copia de seguridad de forma semanal la cual será almacenada en un sitio fuera de la oficina en un dispositivo de almacenamiento externo (memoria USB).
- **El equipo de aseguranza de calidad (QA) visitará cada sitio una vez por semana durante el primer mes del proyecto (posteriormente de forma mensual) para evaluar los procedimientos de producción de bloques y revisar el procedimiento de medición y registro de datos con el personal del proyecto.** El gerente de control de calidad comparará los datos recogidos y registrados en cada visita con lo registrado el día, semana y mes, anteriores, y discutirá las diferencias con el personal del proyecto.

Producción de bloques de ConFib

Concreto Fibroso: Recolección de Papel

Lote # _____ Locación _____

Observaciones

Fecha	Lote#	Tipo de Papel	Recipiente (g)	Recipiente + Peso (g)	No. de bloques	Iniciales del Analista

Numero de Bloques de Papel Producidos: _____

Producción de bloques de ConFib

Concreto Fibroso: Evaluación de la Recolección de Papel

Lote # _____ Locación _____

Tipo de Papel _____ Observaciones _____

Fecha	Muestra para Prueba #	Tipo de Material	Recipiente (g)	Recipiente + Peso (g)	Iniciales del Analista
	% del Papel Adecuado en la Muestra 1				
	% del Papel Adecuado en la Muestra 2				
	% del Papel Adecuado en la Muestra 3				

Porcentaje % de Papel Adecuado: _____

Producción de bloques de ConFib

Mezcla Oficial de Acuerdo con el Plan de Trabajo (matriz de mezcla)

Kilos de Papel	Kilos de Portland	Kilos de Arena
1	1.59	1.07
2	3.18	2.14
3	4.77	3.21
4	6.36	4.28
5	7.95	5.35
6	9.54	6.42
7	11.13	7.49
8	12.72	8.56
9	14.31	9.63
10	15.9	10.7
15	23.85	16.05
20	31.8	21.4

*Formula original de Barry Fuller= 27 kilos papel, 43 kilos cemento, 29 kilos arena, y 727 litros de agua

**Papel = 100%, Cemento= 159%, Arena = 107%