

Aircreto Celular®

Hoja Técnica

1.0 DESCRIPCIÓN Y USOS

Líquido para la formación de espuma utilizada en concretos celulares.

2.0 CONCRETOS CELULARES

Concreto normal, es toda aquella mezcla formada por los siguientes componentes:

- Cemento Portland
- Agregados finos y gruesos
- Agua

Su densidad puede variar entre 2,000 y 2,500 kg/m³, de acuerdo con la cantidad y tipo de cemento y agregados utilizados.

CONCRETOS LIGEROS

Concretos ligeros son todas aquellas mezclas formadas por los mismos componentes que el concreto normal, pero con densidades que pueden variar entre 1,000 y 2,000 kg/m³.

CONCRETOS CELULARES

Concretos celulares son aquellas mezclas formadas por un componente cementante, adicionados o no con agregados pesados o ligeros, agua y con un contenido variable de aire, (entre un 10 y un 80% del volumen total del concreto) y su densidad entre 400 y 1,500 kg/m³.

El nombre de concreto celular se deriva precisamente de esa característica que poseen; el de contener celdas de aire a gas no comunicadas entre sí. En algunos países también, se les llama concretos aireados.

Algunos concretos celulares no contienen agregados y otros solamente agregados finos, por lo cual no son propiamente concretos; inclusive existen concretos celulares que no se producen con cemento Portland. Se denominarán concretos celulares, a todos los concretos con un contenido de aire o gas mayor de 10%.

Por su densidad se pueden subdividir en:

Concretos celulares superligeros: aquellos con densidades secas entre 400 y 600 kg/m³. Estos concretos tienen usos principalmente como aislantes térmicos y acústicos y como relleno y aislamiento de techos y muros.

Concretos celulares ligeros: aquellos con densidades secas entre 600 y 900 kg/m³. Utilizados sin refuerzo de acero como blocks o tabiques que soportan cargas moderadas. Reforzados con acero y/o fibras, se utilizan en muros, entrepisos y techos con claros hasta de 6 metros.

Concretos celulares pesados: con densidades secas entre 900 y 1,500 kg/m³. Normalmente contienen agregados ligeros o pesados y están reforzados con acero.

Se usan como elementos colados en obra o precolados, para muros, entrepisos y techos.

Su resistencia a la compresión varía entre 60 y 150 kg/cm².

Por el método de fabricación, los concretos celulares pueden dividirse en:

Concretos celulares aireados o gaseados, que son producidos y deben su ligereza a la formación de un gas (generalmente hidrógeno) durante su fabricación.

Concretos celulares espumados, producidos mediante la incorporación de espuma preformada a una mezcla durante su fabricación.

Ambos procesos producen concretos similares y el uso de uno u otro proceso, depende de factores económicos y de infraestructura.

3.0 GENERALIDADES

En años recientes, la demanda de concretos ligeros se ha visto incrementada debido a las ventajas económicas y prácticas que poseen.

En cuanto al sistema constructivo.

Ahorro en peso. Permite la reducción tanto en el volumen de los cimientos y estructuras, como en el acero de refuerzo.

Ahorro en tiempo, equipo de transporte y colocación.

Debido a su bajo peso, elementos prefabricados pueden manejarse con elemento humano, para la colocación de muros, entrepisos y techos.

Si el material es colado en obra, hay reducción sustancial en el costo de bombeo y manejo del concreto.

Puede utilizarse equipo sencillo y de bajo costo para transportar y colocar el material, o mover mas material con equipo pesado.

Ahorro de energía debido a su baja conductividad térmica.

Los elemento elaborados con concretos celulares, tienen la característica de una alta resistencia a la transmisión de calor y por lo tanto pueden utilizarse con ventaja en climas frios o calientes, ahorrando energía.

Tienen un coeficiente de transmisión de calor de 3 a 7 veces menor que el concreto o el tabique.

Ideal para utilizarse en cámaras frigoríficas y en construcciones habitacionales en climas cálidos o frios.

Ahorro por su alta resistencia a la transmisión del sonido.

Son muy efectivos como aislamiento acústico debido a la gran cantidad de celdas de aire que contienen.

Recomendable en muros y entresijos de hoteles, hospitales, etc.

Incombustible. Resisten al fuego directo por mas de 5 horas. Ideal para la protección de estructuras de acero. Aislan y protegen areas cercanas al fuego.

Facilidad de corte. Los elementos de concreto celular, pueden cortarse con serrate para madera, ranurarse fácilmente para la colocación de tubería hidráulica, sanitaria y eléctrica y clavarse como la madera.

4.0 PRODUCCION DE CONCRETOS CELULARES ESPUMADOS

Los concretos celulares espumados pueden producirse con densidades que varían desde 400 hasta 1,500 kg/m³. Ningún otro sistema o método de producción permite esta amplia gama de densidades.

Producción de concretos celulares espumados.

En cualquier tipo de mezcladora de concreto, se pone el agua y el acelerante (si este se va a utilizar), se agrega el cemento y los agregados (si se van a utilizar), y se mezcla durante 3 minutos. Una vez que este homogénea la mezcla, esto es sin grumos, se le agrega la espuma necesaria, la cual es producida por un generador de espuma apropiado y se agita por 3 minutos o mas, hasta lograr homogenizar la mezcla.

Es recomendable no mezclar mas del tiempo necesario, ya que la espuma tiende a romperse. Aproximadamente el 50% de la espuma agregada se rompe y hay que tomarla en consideración en la formulación final.

Para medir la cantidad de espuma adicionada, es necesario utilizar recipientes de volumen conocido, generalmente de 20 litros, o controlar el tiempo de producción de la misma, mediante la instalación de algún dispositivo o "Timer" en el generador de la espuma.

Una vez homogénea la mezcla, puede vaciarse a botes, carretillas o bombearse al lugar del colado. Las bombas utilizadas son del tipo de gusano.

Una vez colado el concreto celular, es muy importante curarlo.

Existen tres procedimientos, que por orden de efectividad son los siguientes:

Curado con vapor en autolaves a presión.

Este método es el mas efectivo y el mas costoso. Se logran resistencias a la compresión del 80 a 90% de la resistencia a los 28 días en solo 24 horas. Se utiliza solo para elementos prefabricados.

Curado con vapor a presión atmosférica.

Este es el segundo método mas efectivo. Se logra del 50 al 60% de la resistencia de 28 días en 12 horas de curado. Se han logrado descimbrar hasta en 6 horas elementos prefabricados utilizando este metodo. Muy útil cuando se requiere utilizar el maximo un espacio de trabajo ya que se pueden hacer hasta 3 colados por día.

Curados con membranas (CURACRETO) o películas.

Es el metodo menos efectivo de curado, pero el mas económico. Se puede utilizar para elementos prefabricados o colados en obra, al igual que el metodo anterior.

5.0 PROPIEDADES

DENSIDAD

Es la característica mas sobresaliente. Esta puede variarse entre 400 y 1,500 kg/m³, modificando ya sea la cantidad de aire incluido, o mediante la selección adecuada de agregados ligeros o pesados y el contenido de aire.

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

En la *Fig. No. 1* se muestra un gráfico de la densidad (seca) vs. $f'c$ para concretos con y sin agregados. Es de notarse, que la resistencia es función de la densidad.

Para concretos celulares sin agregados, la densidad varía entre 400 y 900 kg/m^3 y su $f'c$ entre 10 y 60 kg/cm^2 . (curado con agua).

Para concretos espumados con agregados, la densidad varía entre 900 y 1,500 kg/m^3 y su $f'c$ entre 40 y 120 kg/cm^2 .

Para el caso de concretos celulares curados con vapor a presión, la densidad varía entre 500 y 1,100 kg/m^3 , la resistencia varía entre 30 Y 160 kg/cm^2 .

ABSORCION DE AGUA

Debido a su estructura y configuración, los concretos celulares cuyo contenido de aire varía entre 15 y 80% del volumen total, absorben un porcentaje muy alto de agua. La *Fig. No. 2* muestra la humedad de equilibrio a saturación vs. densidad seca. La resistencia a la compresión de estos concretos, se ve reducida por el contenido de humedad. Esta reducción es del orden del 12 al 20% para humedades entre 2 y 3% (arriba de la humedad de equilibrio) y del orden de 25 a 47% de reducción de la resistencia para humedades de saturación (20 a 73% de humedad). Nótese el cambio de pendiente para concretos con densidad menor a 800 kg/m^3 . En conclusión, es muy importante impermeabilizar perfectamente estos concretos.

MODULO DE ELASTICIDAD

Es bajo comparado con el concreto normal, cuyo valor oscila entre 2.1 a 3.5 kg/cm^2 . La *Fig. No. 3* muestra la variación del módulo de elasticidad vs. densidad.

RESISTENCIA A LA FLEXION

La *Fig. No. 4* muestra la variación de la resistencia a la flexión vs. resistencia a la compresión. La curva puede ser representada por la ecuación $y=0.75 + 0.005x^2$, en donde "x" es la resistencia a la flexión y "y" la resistencia a la compresión. Los concretos celulares de muy baja densidad (400 a 600 kg/m^3) tienden a agrietarse fácilmente debido a su baja resistencia a la flexión.

Todos los concretos celulares, se benefician con la incorporación de fibras metálicas o de plástico.

ENCOGIMIENTO POR SECADO

La *Fig. No. 5* muestra la variación del encogimiento vs. la densidad.

EXPANSION TERMICA

Los valores del coeficiente de expansión térmica son del orden de $4.4 \times 10^{-6}/^{\circ}F$. Para una mezcla de cemento-agua es de $6.5 \times 10^{-6}/^{\circ}F$ y para concretos celulares con agregados es de $5 \text{ a } 7 \times 10^{-6}/^{\circ}F$.

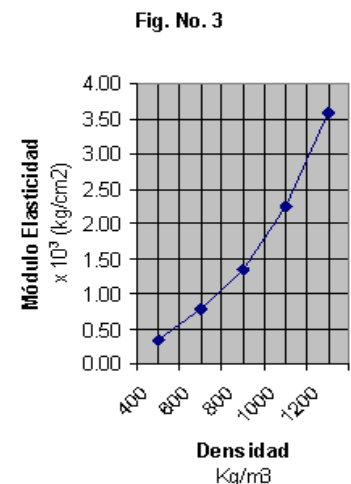
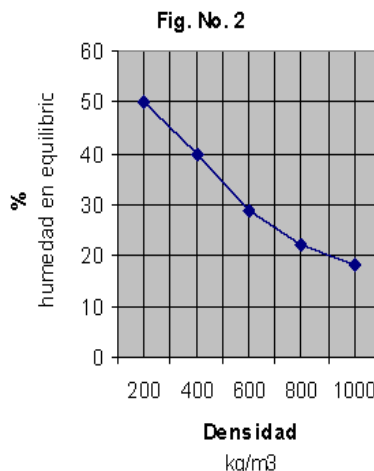
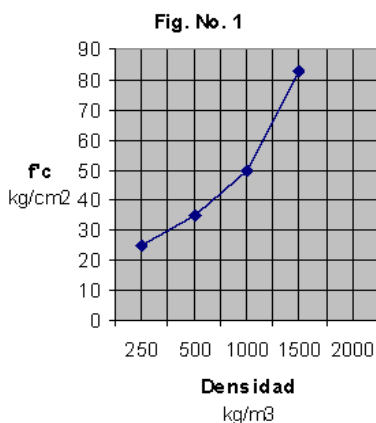


Fig. No. 4

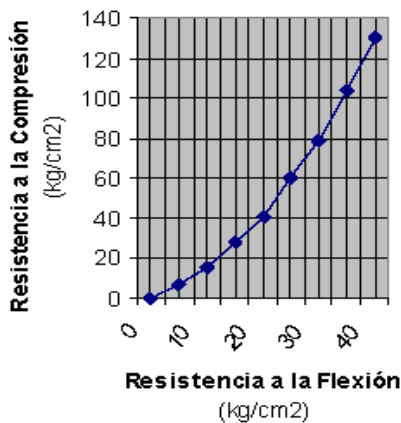


Fig. No. 5

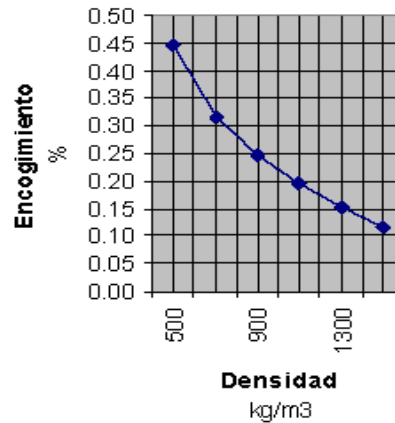
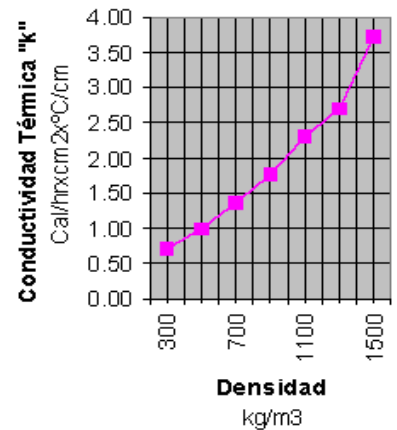


Fig. No. 6



CONDUCTIVIDAD TERMICA

La variación de la conductividad térmica vs. densidad teniendo como parámetro el % de saturación se muestra en la Fig. No. 6 Se puede ver, que la conductividad es función de la densidad.

La conductividad del concreto normal y tabique es de 5.28 y 4.8 (Btu/lbxf²x°F/pulg) respectivamente. La de los concretos celulares secos, como puede verse en la Fig. varían entre 0.7 para densidad de 400 kg/m³ y 1.1, para densidad de 700 kg/m³, por lo tanto los concretos celulares son entre 4.4 y 7 veces mas aislantes que esos materiales.

6.0 USOS

CONCRETOS CELULARES LIGEROS (Dens. 400 a 600 kg/m³)

Se usan para ser colados en obra en aislamientos de techos, cámaras frigoríficas, hornos, rellenos, nivelación de pisos, revestimiento de tuberías y ductos, rellenos de blocks en muros y en general en donde se requiera un aislamiento con alta resistencia al paso del calor.

Normalmente no contienen acero de refuerzo ni agregados, pero pueden ser mezclados con fibras para reducir el agrietamiento. Su curado es por medio de membranas de curado o riego de agua.

CONCRETOS CELULARES NORMALES (Dens. 600 a 900 kg/m³)

Pueden utilizarse para ser colados en obra y para la manufactura de elementos prefabricados. No contienen agregados.

Colados en obra pueden utilizarse además en muros, entrepisos y techos armados con acero.

En prefabricados pueden usarse si refuerzo de acero como tabiques, blocks y bovedillas. Con refuerzo se utilizan para manufactura de elementos prefabricados,

En prefabricados pueden usarse si refuerzo de acero como tabiques, blocks y bovedillas. Con refuerzo se utilizan para manufactura de elementos prefabricados, como paneles para utilizarse en muros, bardas, fachadas, entrepisos y techos, en la fabricación de viviendas, edificios, hospitales, hoteles, fábricas, oficinas, etc.

CONCRETOS CELULARES PESADOS (Dens. 900 a 1,200 kg/m³)

Tienen los mismos usos que los concretos descritos en el inciso anterior, siendo su resistencia a la compresión y su conductividad térmica mayor.

7.0 PREPARACION DE CELUCRETO DILUIDO

(Líquido para producir concreto celular)

- Del tanque del líquido **AIRCRETO CELULAR**, vaciar una cantidad predeterminada, a un recipiente limpio.
- Agregar por cada litro de **AIRCRETO CELULAR**, 9 litros de agua limpia, Agitar con un palo o agitador mecánico.
- Vaciar el **AIRCRETO CELULAR** diluido en el tanque del para producir espuma colándolo con una malla.
- 1 lt. del **AIRCRETO CELULAR** diluido producirá 15 lts. de espuma.

8.0 PRODUCCION DE ESPUMA

Se requiere:

- Un tanque de presión, para retener el **AIRCRETO CELULAR** y un compresor de aire.
- El mezclado con el cemento con la espuma se efectúa en mezcladoras de concreto convencionales.
- El manejo puede efectuarse por medio de bombas de gusano.

9.0 RECOMENDACIONES PARA PRODUCIR CONCRETOS CELULARES

CONCRETOS CELULARES SIN AGREGADOS

- Agregar a la revolvedora el agua y el acelerante (si este es usado). Mezclar.
- Con la mezcladora trabajando, agregar lentamente todo el cemento. Continuar mezclando por 3 minutos o hasta que se homogenice.
- Colocar la boca de la espre-mezcladora (1) del aparato productor de espuma en la mezcladora de concreto y abrir válvula (12).
- Una vez terminado de agregar la espuma, mezclar entre 3 y 5 minutos hasta homogenizar.
- Vaciar la mezcladora de concreto.

CONCRETOS CELULARES CON AGREGADOS

Cargar la revolvedora con el agregado y arrancar.

Tabla No. 1 AIRCRETO CELULAR	PROPIEDADES FÍSICAS	MÉTODO ASTM
A) Producto Envasado		
A1. Consistencia	Fluido	D-1475
A2. Toxicidad	no	
A3. Densidad (gm/cm ³)	1.01 a 1.03	E-70
A4. Color	café	
A5. Estabilidad		
Envase abierto (hrs)	4 a 5	E-70
Envase cerrado (meses)	6	
A6. Inflamabilidad	no	E-70
A7. pH	8.0 a 8.5	
A8. Dilución con agua (v:v)	1.5:18.5	E-70
A9. Expansión diluido (v:v)	1:15	



CONCRETOS CELULARES CON AGREGADOS

- Cargar la revolvedora con el agregado y arrancar.
- Disolver el acelerante (si se va a utilizar) en parte del agua y agregar a la revolvedora.
- Mezclar por 3 minutos o hasta homogenizar.
- Colocar la boca de la espre-mezcladora (1) en la mezcladora de concreto y abrir válvula (12).
- Una vez terminado de agregar la espuma, mezclar entre 3 y 5 minutos hasta homogenizar.
- Vaciar la mezcladora de concreto.

10.0 COMPOSICION

Agentes tensoactivos.

11.0 ESPECIFICACIONES Y PROPIEDADES FISICAS

Ver Tabla No. 1

12.0 RENDIMIENTO

Un tambor de 200 litros de **AIRCRETO CELULAR**, producirá 30 m³ de espuma.

13.0 ALMACENAMIENTO

El producto deberá almacenarse en lugares bajo techo en su envase original. La temperatura no deberá ser menor a 5°C ni mayor a 30°C.

14.0 PRESENTACION

1711110162 = Tambor 200 lts.

15.0 GARANTIA

CURACRETO, S.A DE C.V., garantiza que sus productos cumplen las especificaciones que se han definido en esta hoja técnica. Cualquier cambio en las recomendaciones de uso y aplicación a criterio de quien lo coloque, asume cualquier riesgo de falla. Para cualquier otro uso se recomienda contactar al área técnica de **CURACRETO, S.A DE C.V.** antes de utilizar el producto.

En el caso que **CURACRETO, S.A DE C.V.** encuentre que los productos suministrados estén fuera de especificación, podrá reemplazar los mismos o reembolsar el importe de ellos a su propio criterio.