



VENTAJAS DEL YESO SOBRE OTROS MATERIALES

La mayoría de los minerales que han sido sometidos a cocción, al ser rehidratados sólo resultan en una pasta líquida o quedan como polvo en suspensión. El yeso por lo contrario forma una fuerte estructura cristalina inmediatamente de ser mojado, brindando particulares ventajas sobre otros materiales, entre ellas:

- 1. Capacidad de fijar y transmitir los más finos detalles (copiado):** *Matrices, modelos y moldes pueden ser utilizados con tolerancias mínimas.*
- 2. Estabilidad dimensional:** *Los modelos y moldes de yesos, una vez fraguado y seco, no son afectados por los cambios usuales en temperatura y/o humedad, por lo cual no se deforman.*
- 3. Buena capacidad de absorción de agua:** *Esencial para la industria y arte cerámicos.*
- 4. Fácil desmolde.**
- 5. Bajo costo.**

HISTORIA DEL YESO

ETIMOLOGIA

La palabra **YESO** proviene del latín **gypsum**, y éste del griego **gupsos** (cocción, mineral cocido), probablemente de origen semítico, emparentado con las formas árabicas jbs, jss, jass. Nombre ordinario del **sulfato cálcico dos veces hidratado**, mineral incoloro, blanco - puede tener tonos verdoso o castaño -, de brillo vítreo perlado, con el que se elabora un polvo usado como material para obtener vaciados de moldes, así también como en la construcción.



HACE 9.000 AÑOS

Los rastros más antiguos de uso del yeso que se conocen son de hace 9.000 años, en Anatolia y Siria. Los egipcios lo cocían a cielo abierto, que luego molido en un fino polvo era mezclado con agua y usado como material de unión en los bloques de sus monumentos - la pirámide de Keops - y templos. Los antiguos egipcios también lo utilizaron para obtener modelos directamente tomados del cuerpo humano. En España, país rico en éste mineral, aún se pueden admirar las obras legadas por los moros.

Los griegos lo usaron, en particular su forma más traslúcida conocida como selenita, en las ventanas de sus templos. Teofrastes (372 - 287 AC) describió con detalle la fabricación del yeso por sirios y fenicios. Existen maravillosos ejemplares de talla etrusca tanto en la piedra natural de yeso como en la variedad **alabastro**.

EL YESO DE PARIS

Ya para el 1700, Francia con sus yacimientos en Montmartre - París-, se convirtió en el mayor productor y usuario del yeso, siendo utilizado como revestimiento protector contra el fuego en las casas de madera. El rey de Francia, hizo obligatorio éste uso luego del incendio que en 1666 literalmente destruyó Londres. Nace entonces la aún vigente y común designación yeso paris o yeso de paris, sinónimo a partir de ese entonces, de calidad superior en yesos.

GENESIS

El dióxido de azufre que emitieron los volcanes en la prehistoria, durante el desarrollo geológico de nuestro planeta, entró en contacto con tiza y calcita, probablemente en la forma de gases y lluvia ácida, disolviendo parcialmente estas rocas. Los ríos llevaron la solución resultante a los océanos, cuya evaporación en determinadas condiciones - entradas de mar poco profundas y/o de inundación frecuente - durante miles de años causó la sedimentación del sulfato de calcio como yeso sólido. El azufre, como componente del yeso, es fisiológicamente inerte.

El yeso natural, y las subsecuentes formas de éste, todas consisten de la misma sustancia química:

SULFATO DE CALCIO CON DOS MOLECULAS DE AGUA CRISTALIZADA



6 PASOS CLAVES PARA SU PREPARACION



1. Medir o pesar la cantidad necesaria de agua (ml, gr o cc)
2. Pesar la cantidad recomendada de yeso (gr)
3. Agregar el polvo al agua y no a la inversa.
4. Dejar reposar durante 1 minuto.
5. Mezclar, no batir, durante 1 minuto.
6. Volcar lentamente la mezcla en el molde.

5 SECRETOS PARA UN MEJOR RESULTADO



1. Es aconsejable aplicar al molde algún movimiento o vibración para eliminar burbujas de aire.
2. Nunca agregar yeso o agua a la mezcla ya preparada.
3. A medida que se aumenta la proporción de yeso se acortará el tiempo de fraguado, aumentando la dureza, resistencia, densidad y durabilidad; así como disminuirá la porosidad y/o absorción del yeso fraguado. De ahí la importancia de medir la cantidad de agua y yeso, manteniendo constante la relación elegida.
4. Si se prolonga el tiempo de mezclado también se reducirá el tiempo de fraguado, aumentando la dureza y la resistencia.
5. Almacenar en lugar seco y fresco, manteniendo el envase original bien cerrado.

FABRICACION DEL YESO

La conversión del mineral yeso, **SULFATO DE CALCIO BIHIDRATADO**, consiste básicamente en someter al sulfato a procesos de cocción, donde se eliminará una de las dos moléculas de agua que lo componen, el cual al ser mojado, es decir, nuevamente hidratado la recuperará volviendo a su estado original.

Para la obtención de los distintos tipos de yesos, según sus aplicaciones, son necesarios numerosos y específicos pasos de elaboración: selección rigurosa de la piedra, molienda previa, etc. A partir de éste punto se elaboran dos tipos de hemihidratos con distinta conformación cristalina, cada uno de los cuales aportará sus características propias tales como tiempo de fraguado, dureza final, etc.

ALFA

El hemihidratado **ALFA**, se obtiene mediante procesos de calcinación húmeda a alta presión en autoclave, o, usando otra técnica más moderna, tratando a presión atmosférica, en un proceso continuo, un barro del mineral en medios salinos / ácidos.

BETA

El hemihidratado **BETA**, es el resultado de la cocción de la piedra previamente molida esta vez en horno seco a temperaturas que oscilan entre 120 y 180°C. Ciertas características particulares se obtendrán con distintos tiempos y / o temperaturas de cocción.

Una vez procesado el mineral y obtenidos los distintos hemihidratos, se lo someterá a nuevas moliendas complementarias con granulometrías más finas.

Según el producto final buscado, serán mezclados cuidadosamente, dosificados y / o coloreados, etc, obteniendo así las distintas propiedades y características deseadas según su aplicación: consistencia, tiempo de fraguado, dureza, etc.

PROCEDIMIENTO DE PREPARACION

Para obtener todas las ventajas que ofrece el uso del yeso es muy importante una adecuada preparación.

Como quedó dicho, durante la calcinación el sulfato de calcio bihidratado pierde una de sus moléculas de agua. Al rehidratarse cuando se lo mezcla con agua, debemos asegurarnos que dicha mezcla sea tal que todas las partículas de yeso queden completamente dispersas en el agua, dando forma a una suspensión uniforme y homogénea. Debe prestarse atención además, a variables tales como: cantidad a preparar (lote), tipo de agitador, tiempo de mezclado, pureza del agua, temperatura y uso de aditivos, etc.

PUREZA DEL AGUA

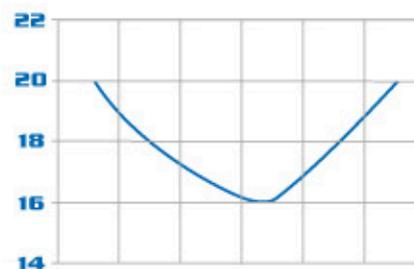
El agua utilizada para mezcla de los yesos debe ser tan pura como sea posible. Si es potable, es probablemente apropiada para una adecuada suspensión del yeso. En muchos casos el agua para uso industrial es traída de fuentes contaminadas y tienen un alto contenido de sustancias orgánicas que retardarán el fragüe. Por otro lado grandes cantidades de sales solubles como sodio, magnesio, etc., pueden migrar hacia la superficie del molde durante el secado.

TEMPERATURA DEL AGUA

Dado que el yeso tiene su solubilidad máxima a los 38° C, las variaciones en la temperatura del agua afectarán al tiempo de fraguado dificultando el control del tiempo de mezclado. Como la resistencia a la compresión del material aumenta a medida que el tiempo de fragüe disminuye, una condición de fragüe controlada resultante de usar agua a una temperatura uniforme, produce mejores condiciones de trabajo.

Normalmente el yeso fraguado puede ser desmoldado dentro de los 35 a 60 minutos de haberlo vertido en el molde. El tiempo de fraguado puede ser acelerado utilizando agua caliente - hasta 55° C - o por un mezclado más prolongado. El agua fría -entre 10° y 15° C- puede ser utilizada para extender el período de fluencia o tiempo de fraguado de los yesos sin afectar sus propiedades finales, con excepción de la expansión durante el fraguado, que será mayor al usar agua fría.

EFFECTO DE LA TEMPERATURA EN EL TIEMPO DE FRAGUADO



Temperatura se muestra un rango entre 13 y 60°C el menor tiempo de fraguado ocurre en 38°C

RELACION POLVO / AGUA

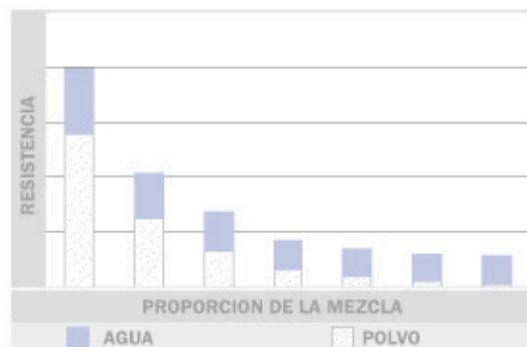
Las variaciones en la relación yeso / agua afectarán a la dureza (resistencia a la compresión), absorción, y duración del molde.

Una característica fundamental de cualquier yeso es su consistencia, o sea, la cantidad de agua que es necesario agregar a 100 partes de polvo, para obtener así no solamente la fluidez necesaria para el trabajo, sino la dureza y resistencia final buscada. Con sólo cambiar esta relación o consistencia, las características finales de un yeso pueden resultar muy distintas a las buscadas.

La dureza del yeso es el resultado del desarrollo, durante el fraguado, de numerosos cristales aciculares - en forma de agujas - que se entrelazan fuertemente entre ellos. En la medida que se agregue demasiada agua, éstos cristales quedaran más separados entre sí, resultando en una mayor debilidad del conjunto. En otras palabras, cuánta más agua se use para el mezclado, más débil resultará la masa fraguada.

Por ejemplo, si para un yeso dado se usan 80 ml (o cc) de agua para mezclar con 100 gr de yeso, es decir consistencia 80%, la resistencia a la compresión final - una vez seco - será aproximadamente 100 Kg / cm². Si en cambio esa mezcla se preparase con 30 ml (o cc) de agua, consistencia 30%, resultará con una resistencia final de aproximadamente 750 Kg / cm².

Es extremadamente importante seguir la relación recomendada de agua / polvo para obtener los mejores resultados. La experiencia muestra que los mejores resultados se obtienen cuando las proporciones son determinadas por peso. La medición por volumen no es precisa y no se obtendrán resultados uniformes y consistentes.



Una guía básica de la CONSISTENCIA correspondiente a los distintos yesos PESCO es:

| | |
|--|--|
| YESOS PIEDRA (uso osontológico) | 40 ml (cc) de agua por cada 100gr de polvo |
| EXTRADUR | 60 ml (cc) de agua por cada 100gr de polvo |
| PARIS ARTISTICO | 75 ml (cc) de agua por cada 100gr de polvo |

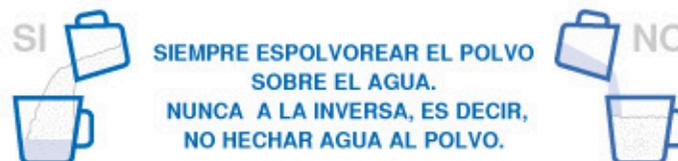
Ejemplo práctico

Para preparar 1 kg de yeso PARIS ARTISTICO, echar el polvo en 750 cc (3/4 litros de agua)

HUMECTACION O REMOJADO

Esta operación busca que cada partícula del hemihidrato se sature totalmente con agua de manera que se facilite su dispersión, evitando falta de homogeneidad tanto en la preparación como en los resultados finales (por ejemplo, fraguado irregular).

Para ello:

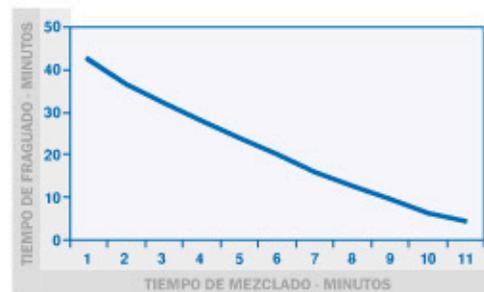


Hacerlo con la mano o un cernidor o un tamiz, lentamente y en forma pareja. Dejar humedecer el polvo durante 1 a 2 minutos. Este debe estar totalmente esparcido y humedecido antes de iniciar la mezcla.

MEZCLADO

Se puede decir que ésta etapa es complementaria con la CONSISTENCIA - relación polvo / agua - que se utilice, pues su duración afectará también el tiempo de fraguado, el período de plasticidad y la dureza final. Un mezclado prolongado resultará en un tiempo de fraguado corto y dureza alta.

Las figuras muestran la relación entre el tiempo de mezclado, el tiempo de fraguado y la dureza resultante.



ADITIVOS

Acelerantes y retardantes son usados comúnmente para controlar los tiempos de fraguado. Los acelerantes recomendados incluyen sulfato de potasio y / o Terra Alba que se obtienen comercialmente. Otras sales solubles usadas comúnmente tales como cloruro de sodio no son recomendables pues si bien aceleran el fraguado, reducen significativamente la resistencia del producto final. Como retardantes, se utilizan el citrato de sodio o de potasio, bórax, disponibles en el mercado. Todos los retardantes reducen la resistencia del yeso, razón por la cual deben ser usados con precaución.

VERTIENDO EL YESO

Generalmente se utiliza el método de vertido o volcado para reproducir tanto una figura como un molde. Un marco de madera o caja se construirá alrededor del modelo sellándolo y lubricándolo adecuadamente. El yeso debe vertirse en una esquina de la caja para asegurarse en libre flujo alrededor del modelo. Nunca vierta sobre los detalles de éste pues es probable que se genere una pequeña turbulencia que formará estrías, o burbujas de aire en la superficie del modelo. Se recomienda vibrar o sacudir ligeramente el conjunto para asegurarse el calcado de los pequeños detalles y la eliminación de burbujas de aire.

UTILIZANDO EL PERIODO DE PLASTICIDAD

Para construir exitosos modelos con yeso, es necesario familiarizarse con las fases del período de plasticidad. Este valioso período es frecuentemente descuidado o ignorado, para desventaja del usuario. Es durante éste período de plasticidad que el yeso debe ser utilizado para dar volumen al modelo para luego retocar hasta dar la forma final. Esta técnica elimina la necesidad de moldes o encajonados, lo que sería necesario si el yeso fuese utilizado en su estado fluido.

La práctica y la experiencia rápidamente mostrarán cómo, cuándo y cuánto puede usarse esta plasticidad progresiva del yeso. Diferentes partes del trabajo requerirán diferentes etapas de plasticidad, para obtener los volúmenes buscados, pues a medida que el período progresa, el yeso gana fortaleza, o cuerpo.

La duración y carácter del período de plasticidad varía con cada yeso (ver MEZCLADO), por lo tanto el material deberá ser seleccionado y preparado conforme el trabajo a realizar.

Una pieza o molde puede no necesariamente ser construido con una única preparación. Las sucesivas mezclas (lotes) se pueden vincular fácilmente para construir grandes volúmenes, permitiendo al artesano utilizar cada una en su período más adecuado.

DESMOLDANTES

Algunas veces será necesario, para prevenir la adherencia del yeso al modelo y para facilitar el desmolde. Usar jabón blando, tipo jabón de coco.

SECADO

Todas las piezas fraguadas deben ser secadas lo más prontamente posible para que las propiedades físicas de ésta sean maximizadas. Para determinar un secado completo se puede tomar como referencia que el peso de la pieza se mantenga constante.

Los mejores ambientes de secado deben proveer una mínima circulación pareja de aire seco; aún den-

tro y en el entorno del horno, si éste fuese usado. Una humedad alta inhibe la eficiencia del secado. La máxima temperatura a la cual se puede secar un yeso fraguado no debe superar los 45° C. Tener en cuenta que a medida que el secado progresa la temperatura del horno deberá disminuirse para evitar la calcinación del yeso. Antes de retirar una pieza del horno, deje que la temperatura del mismo se acerque a la del ambiente para evitar el shock térmico.

LUGAR DE TRABAJO

Conviene elegir un lugar de trabajo bien aireado, con buena ventilación e iluminación. No olvide que el principal enemigo del yeso es la humedad. Un piso de mosaico o cemento alisado ayudará en la limpieza, particularmente en la eliminación de sobrantes. Los pisos de madera o cerámica adhieren con mucha facilidad.

Los residuos nunca deben ser arrojados en piletas para evitar el taponamiento de desagües y cañerías. Un piletón intermedio de decantación, evitará problemas facilitando la limpieza y eliminación de desperdicios y sobrantes.

Cierre el envase lo más herméticamente posible, recomendándose el uso de recipientes de fibrocemento o plástico, con tapa, para guardar el yeso en polvo no envasado.

NORMAS DE SEGURIDAD / PRECAUCIONES:

OJOS Las partículas de yeso pueden causar irritación en los ojos. Protéjase con anteojos adecuados. En caso de contaminación, enjuagar con abundante agua. Si la irritación persiste consulte un oftalmólogo.

PIEL Durante el fraguado el yeso eleva su temperatura, pudiendo además producir resecaamiento de la piel o irritación, en caso de reacción alérgica al producto. Lave la zona cuidadosamente y aplique crema hidratante.

INHALACION Por exposición a grandes cantidades de polvo, se deberá abandonar el área en caso de molestias como tos, estornudos o irritación nasal. Retire al afectado al aire fresco.

INGESTION Al endurecerse el yeso con la humectación, puede causar obstrucciones. Si la cantidad ingerida es grande consulte un médico.