

DESARROLLO DE PROYECTOS DE INGENIERÍA

COORDINADORES:

**AZUCENA GARCÍA GUZMÁN
HUGO SALVADOR MATEOS TORRES
SERGIO SÁENZ HERVERT
VICTOR RAYO GARCÍA**



**TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO**



ISBN: 978-607-59328-7-3



9 786075 932873

DESARROLLO DE PROYECTOS DE INGENIERÍA

COORDINADORES

AZUCENA GARCÍA GUZMÁN
HUGO SALVADOR MATEOS TORRES
SERGIO SAENZ HERVERT
VÍCTOR RAYO GARCÍA

AUTORES

AZUCENA GARCÍA GUZMÁN
ERNESTO MORALES MORALES
FLOR DE LIZ AGUILAR SÁNCHEZ
FRANCISCO JAVIER VÁZQUEZ VÁZQUEZ
HUGO SALVADOR MATEOS TORRES
JOEL CASTELLANOS AGUILAR
JONATHAN SORIA JIMÉNEZ
LEOPOLDO TORALES GONZÁLEZ
RUPERTO LIDIO DE LA CRUZ GONZÁLEZ
SERGIO SAENZ HERVERT
VÍCTOR RAYO GARCÍA
WILLIAMS GOMES CASTILLO

EDITORIAL

©RED IBEROAMERICANA DE ACADEMIAS DE INVESTIGACIÓN A. C.2022

RED IBEROAMERICANA DE ACADEMIAS DE INVESTIGACIÓN A.C
DUBLÍN 34, FRACCIONAMIENTO MONTE MAGNO
C.P. 91190. XALAPA, VERACRUZ, MÉXICO.
CEL 2282386072
www.redibai.org
redibai@hotmail.com



Sello editorial: Red Iberoamericana de Academias de Investigación, A.C. (978-607-59328)
Primera Edición, Xalapa, Veracruz, México.
Presentación en medio electrónico digital: Descargable
La imagen de portada cuenta con licencia autorizada.
Formato: PDF 9 MB
Fecha de aparición 20/12/2022
ISBN 978-607-59328-7-3

Derechos Reservados © Prohibida la reproducción total o parcial de este libro en cualquier forma o medio sin permiso escrito de la editorial o los autores.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ISBN: 978-607-59328-7-3



Xalapa, Veracruz. México a 20 de diciembre de 2022

DICTAMEN EDITORIAL

La presente obra fue arbitrada y dictaminada en dos procesos; en el primero, se sometió a los capítulos incluidos en la obra a un proceso de dictaminación a doble ciego para constatar de forma exhaustiva la temática, pertinencia y calidad de los textos en relación a los fines y criterios académicos de la RED IBEROAMERICANA DE ACADEMIAS DE INVESTIGACIÓN A.C., cumpliendo así con la primera etapa del proceso editorial. En el segundo proceso de dictaminación se seleccionaron expertos en el tema para la evaluación de los capítulos de la obra y se procedió con el sistema de dictaminación a doble ciego. Cabe señalar que previo al envío a los dictaminadores, todo trabajo fue sometido a una prueba de detección de plagio. Una vez concluido el arbitraje de forma ética y responsable del Comité Editorial y Científico de la Red Iberoamericana de Academias de Investigación A.C. (REDIBAI), se dictamina que la obra "***Desarrollo de proyectos de ingeniería***" cumple con la relevancia y originalidad temática, la contribución teórica y aportación científica, rigurosidad y calidad metodológica, rigurosidad y actualidad de las fuentes que emplea, redacción, ortografía y calidad expositiva.

Dr. Daniel Armando Olivera Gómez

Director Editorial

Sello Editorial: Red Iberoamericana de Academias de Investigación, A.C. (978-607-59328)

Dublín 34, Residencial Monte Magno

C.P. 91190. Xalapa, Veracruz, México.

Cel 2282386072



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ISBN: 978-607-59328-7-3



Xalapa, Veracruz. México a 20 de diciembre de 2022

CERTIFICACIÓN EDITORIAL

RED IBEROAMERICANA DE ACADEMIAS DE INVESTIGACIÓN A.C. (REDIBAI) con sello editorial N° 978-607-59328 otorgado por la Agencia Mexicana de ISBN, hace constar que el libro "DESARROLLO DE PROYECTOS DE INGENIERÍA" registrado con el ISBN 978-607-59328-7-3 fue publicado por nuestro sello editorial con fecha de aparición del 20 de diciembre de 2022 cumpliendo con todos los requisitos de calidad científica y normalización que exige nuestra política editorial.

Fue evaluado por pares académicos externos y aprobado por nuestro Comité Editorial y Científico y pre-dictaminado por el Comité Editorial de la Red Iberoamericana de Académias de Investigación A.C. (REDIBAI)

Todos los soportes concernientes a los procesos editoriales y de evaluación se encuentran bajo el poder y disponibles en Editorial RED IBEROAMERICANA DE ACADEMIAS DE INVESTIGACIÓN A.C. (REDIBAI), los cuales están a disposición de la comunidad académica interna y externa en el momento que se requieran. La normativa editorial y repositorio se encuentran disponibles en la página <http://www.redibai-myd.org>

Doy fe.

Dr. Daniel Armando Olivera Gómez

Director Editorial

Sello Editorial: Red Iberoamericana de Académias de Investigación, A.C. (978-607-59328)

Dublín 34, Residencial Monte Magno

C.P. 91190. Xalapa, Veracruz, México.

Cel 2282386072



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ISBN: 978-607-59328-7-3



ÍNDICE

CAPÍTULO 1 BLOCKCEL ERNESTO MORALES MORALES JONATHAN SORIA JIMENEZ AZUCENA GARCIA GUZMAN	1
CAPÍTULO 2 FILTRO DE AGUA WILLIAMS GOMES CASTILLO LEOPOLDO TORALES GONZALEZ SERGIO SÁENZ HERVERT	39
CAPÍTULO 3 BLOCK RUPERTO LIDIO DE LA CRUZ GONZALEZ VICTOR RAYO GARCÍA	75
CAPÍTULO 4 FABRICACIÓN DE MOLDES PARA BLOCKS FRANCISCO JAVIER VAZQUEZ VAZQUEZ JOEL CASTELLANOS AGUILAR HUGO SALVADOR MATEOS TORRES	139
CAPÍTULO 5 FABRICACIÓN DE AZULEJOS TRIANGULARES DE PET AZUCENA GARCÍA GUZMÁN FLOR DE LIZ AGUILAR SÁNCHEZ	175

CAPÍTULO 1

BLOCKCEL

ERNESTO MORALES MORALES

JONATHAN SORIA JIMENEZ

AZUCENA GARCIA GUZMAN

Tecnológico Nacional de México
Instituto Tecnológico Superior de Las Choapas

GENERALIDADES

INTRODUCCION

En el presente proyecto se busca llevar las características de un block para muros divisorios y ver una mayor eficiencia a través de materiales ligeros con un propósito de reducir costos y peso para las personas que busquen construir de forma rápida, rentable y eficiente, el material que se quiere desarrollar esta echa para utilizar en casa habitación, para crear los muros divisores , se busca que el blockcel tenga todas las características posibles al block que conocemos actualmente, tanto como el grosor y las dimensiones , lo único que cambiaría sería el interior , ya que llevaría una placa de uncel para hacerlo más ligero.

Los materiales que se utilizaran son de calidad y muy ligeros, la cual se utilizara de forma experimentada, para así seleccionar el material más adecuado. Todo eso se realizará para que haya una mejor calidad general en cuanto al producto que se desea realizar y pueda ser claro en cuanto a la innovación, y a si el proyecto tenga un mejor avance hacia la sociedad.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Elaborar un elemento denominado blockcel para muros divisorios, utilizando materiales de la región.

OBJETIVOS PARTICULARES

- Analizar los materiales para la fabricación del blockcel, mediante una investigación acerca de los materiales.
- Producir un pequeño prototipo con los materiales seleccionados.
- Examinar si el material cumple con la normativa.
- Observa la resistencia y las características estructurales del blockcel y compararlo con los blocks existentes en el mercado.
- Realizar el diseño para el blockcel que cumpla con las características del block.

- Comparar cuales son las mejoras y características del blockcel.
- Identificar los errores y mejoras del desarrollo obtenido, para el mejoramiento completo del blockcel.
- Corregir los detalles obtenidos el en blockcel respecto a todo lo obtenido durante los objetivos particulares.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A medida que a ido pasando el tiempo han surgido la necesidad de crear nuevos métodos de trabajo en el área de la construcción es por eso que emos decido darle una innovación al block convencional que actualmente conocemos agregándole lo que viene siendo uncel buscando con esto aligerar el peso de nuestro block y hacerlo mas manejable

Con este proyecto se desea innovar al block actual por uno más ligero ya que se busca que este sea más económico por el uso de los materiales que contendrá el blockcel.

JUSTIFICACION

El blockcel propone crear un nuevo producto tomando en cuenta las características del block ordinario por uno más ligero y económico, estos blockcel tendrán la misma función que el block ordinario que actualmente conocemos en el mercado, solo que con el blockcel lo que pretende es tener un impacto en ayuda a la economía de igual manera facilitaría su manejo en cuanto a la colocación ya que estos elementos se pretende sean más ligeros, y brindando más formas de construcción con nuevos productos de calidad como los que ya conocemos actualmente.

Con esto lo que se busca es realizar un proceso constructivo diferente a lo ya establecido que cumpla con la calidad deseada.

IMPACTO SOCIAL

Se pretende que con la comercialización del blockcel las empresas de otros lugares inviertan en el proyecto, y en la construcción de una fábrica para la elaboración del blockcel, a consecuencia de esto habría impacto económico positivo para nuestra comunidad ya que se crearía una fuente de trabajo nueva para el los habitantes de la región.



IMPACTO AMBIENTAL

Se sabe que desde hace mucho tiempo atrás la contaminación se ha convertido en un problema muy grave e incontrolable ya que las medidas que se toman no son suficiente y eso se refleja tanto en bosques, lagos, ríos y mares que año con año se contaminan y los más vulnerables y afectados a esto son los animales que habitan en los lugares ya que en muchas veces la contaminación invade sus hogares.

IMPACTO TECNOLÓGICO

Se crearán nuevas tecnologías para la elaboración de un blockcel ya que con ello será más rápida y económica su fabricación

HIPOTESIS

Elaborar un elemento que nos sirva para muros divisorios que cumpla con las características especificadas.

FUNDAMENTACION TEORICA.

BLOCK

Uno de los materiales más utilizados para la construcción de muros en la actualidad es los blocks de concreto, que han sustituido al ladrillo tradicional utilizado durante siglos. Esto se debe a las múltiples ventajas que proporciona.

DEFINICION DE BLOCK

El block de concreto está diseñado para la albañilería confinada y armada. El block está hecho a base de cemento, arena y agregados, son de una gran resistencia estructural. También es utilizado como sistema constructivo, resulta excelente ya que es un producto muy versátil además es adecuado para climas tropicales o cálidos.

Un block es básicamente un material de construcción que se elabora a partir de morteros de cemento y hormigones finos. Su uso más habitual es para levantar muros y paredes.

Por su gran resistencia natural, el block para construcción es un material muy aceptado y empleado en la construcción desde hace tiempo.

Tipos de block de concreto

Al ser un material prefabricado puede tener tantos modelos que sería imposible listarlos cada uno, pero lo que si podemos hacer es clasificarlos de manera general de acuerdo a los tipos de bloques:

- De gafa: Son el modelo más conocido. En ocasiones se utiliza con los huecos de forma horizontal para permitir un poco de visión y dar paso al aire con el exterior.
- Multicámara: Los huecos internos de este modelo se encuentran compartimentados. Este tipo de block se ocupan habitualmente cuando se quiere construir una pared de una sola hoja.
- De carga: Suelen ser más macizos y se utilizan para muros que tienen funciones estructurales.

VENTAJAS GENERALES DEL BLOCK

Una de las principales ventajas del block de concreto es que permite una construcción en menor tiempo. Además, es de fácil alineación para las viviendas construidas en serie.

Este tipo de fraccionamientos se construyen con blocks para reducir el tiempo de obra y sus costos. A rasgos generales, el block de concreto cuenta con muchas ventajas por tratarse de un material versátil. Además, dentro de los materiales térmicos para construcción, el block de concreto destaca por sus propiedades, que lo hacen ideal para lugares con climas cálidos y tropicales.

El block de concreto está hecho con cemento y arena y son más grandes que los ladrillos. Debido a ello, la ventaja que tienen es que se necesitan menos blocks para construir una casa en comparación con los ladrillos. Además, las paredes construidas con este material son más fáciles de enlucir y se requiere una menor cantidad de arena y cemento.

Por otro lado, generalmente los blocks de concreto tienen un costo más elevado que los ladrillos. Sin embargo, las ventajas antes mencionadas garantizan beneficios y ahorros a largo plazo.

CONFORMACION DE UN BLOCK PARA LA CONSTRUCCIÓN.

Un block de concreto es una pieza prefabricada que cuenta con uno o más huecos verticales, ideado para ser utilizado en sistemas de mampostería estructurales o simples. Por esta razón, es muy utilizado en la construcción tanto de viviendas de edificaciones comerciales y también industriales. Suele usarse para muros de retención, muros divisorios y bardas perimetrales.

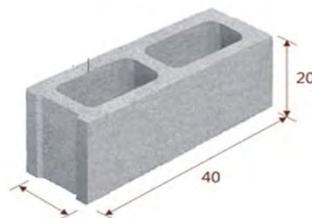
BLOCK HUECO

En general, las paredes de blocks huecos están hechas de varillas de acero, cemento, grava y otros materiales adicionales. Por esta razón, estamos presenciando un fortalecimiento de la construcción con los materiales prefabricados de concreto en Monterrey. En su diseño tienen un área vacía mayor al 25%, vienen en diferentes formas y tamaños. Son unidades de mampostería utilizadas en la

construcción en todo el mundo y también se pueden encontrar diseños que son compatibles con diversos tipos de paneles prefabricados que se utilizan para obtener diferentes acabados en los muros.

Entre los principales beneficios que presentan para la construcción, destacan:

- Ejecución rápida del trabajo. Hecho de moldes que los producen de formas iguales, tamaños y peso, es fácil implementar trabajos de construcción, todo lo que se necesita es colocarlos en el lugar correcto. Las mismas formas y tamaños ayudan a ensamblarlos fácilmente para formar cualquier diseño en particular que se requiera en un trabajo de construcción.
- Altamente duradero. Son compactados por alta presión y vibración, lo que hace que los bloques sean muy fuertes, resistentes a cargas y pesos severos.
- Mejores propiedades de aislamiento. El aire en el hueco no permite que el calor o el frío entren o salgan del edificio. No es de extrañar que estén aislados contra el calor, la humedad y el sonido.
- Respetuoso del medio ambiente. No contamina ni tiene ninguna molestia ambiental conocida que constituya para el sistema.
- Ayuda a minimizar los materiales de construcción utilizados lo que minimiza el costo de la construcción.
- Bajo mantenimiento. Los costos de mantenimiento, en comparación con otros materiales de construcción disponibles, es significativamente menor.
- Conserva espacio. La construcción de paredes delgadas con blocks huecos es muy común. Por lo tanto, ayuda a reducir el espacio utilizado en la construcción y aumenta el área del piso.
- Adhesión de mortero y yeso. Dado que sus superficies son rugosas, proporciona una buena unión entre el mortero y el yeso



BLOCK SOLIDO

Los blocks sólidos se usan cada vez menos, aunque aún representa una gran parte de las construcciones en México. Esto se debe a que son más pesados, lo que hace que se requieran mejores cimientos e invertir más en materiales. Sus principales características es que son muy fuertes y proporcionan una buena estabilidad a las estructuras, por lo que son ideales en zonas con movimientos tectónicos o situaciones climáticas muy extremas. Además, son producidos en tamaños más grandes en comparación con los ladrillos. Por lo tanto, lleva menos tiempo construir cualquier edificación.

Sus principales ventajas son:

- Resistencia al agua. La permeabilidad y la porosidad varían según el tipo de unidad, pero generalmente absorben agua. Una mezcla de material de partículas gruesas y finas durante la fabricación produce una pared significativamente más impermeable. La cantidad de cemento utilizada en la fabricación afecta la permeabilidad del bloque; una mezcla rica en cemento produce un block menos permeable, frente a los de una mezcla de cemento y arena fina, que utilizan compuestos impermeables durante la fabricación.
- Resistente al fuego. Las propiedades ignífugas varían según el área de cobertura y el tipo de unidad. Aunque en comparación con cualquier otro material de construcción, aumenta significativamente la resistencia al fuego de las construcciones.
- Propiedades estéticas. Los fabricantes de block de concreto ahora producen amplia gama de colores, texturas y acabados que los arquitectos utilizan con gran efecto, dependiendo del diseño del edificio. Los fabricantes de bloques de hormigón desarrollan nuevas formas y tamaños para satisfacer un mercado de la construcción en constante evolución.
- Propiedades aislantes térmicas. Las propiedades aislantes de varían según el fabricante y dependen de la densidad. Las pruebas de conductividad térmica realizadas por los fabricantes determinan las propiedades aislantes. Al reducir la densidad por volumen y producir unidades de menor peso, los fabricantes aumentan las propiedades de aislamiento térmico.

- Propiedades acústicas. Cualquier estructura dependen de la forma de construcción, las uniones y conexiones entre los blocks y las propiedades de los materiales utilizados durante la fabricación.

BLOCKS CON ADITIVOS

En lo que a los blocks respecta, es bastante frecuente la incorporación de aditivos capaces de alterar sus propiedades de textura, resistencia o color. En el último tiempo, es común que se les añada unas pequeñas “perlitas” de poliestireno bañados con un sellador para mejorar el aislamiento de las paredes construidas con block de concreto.

- Disminuye la energía empleada en la fabricación de elemento vibro-comprimidos.
- Mejora la trabajabilidad de las mezclas secas, empleadas para la elaboración de elementos de mampostería.
- Reduce la cantidad de agua empleada para alcanzar la consistencia deseada.
- Mejora el perfil de las piezas de mampostería.
- Es compatible con cualquier otra química
- desarrollada de aditivos.
- Puede incrementar las resistencias mecánicas de las mezclas secas.

BENEFICIOS DEL BLOCK

Una de las principales ventajas del block de concreto es que permite una construcción en menor tiempo. Además, es de fácil alineación para las viviendas construidas en serie. Este tipo de fraccionamientos se construyen con blocks para reducir el tiempo de obra y sus costos.

El principal beneficio de estas bolitas de poliestireno es que mejora notablemente su aislamiento térmico y acústico, ya que aumenta su capacidad de aislar ruidos exteriores y temperaturas, brindando mucho mayor confort y tranquilidad

IMPORTANCIA DE LOS BLOCK

Conocer las características, ventajas y desventajas de cada uno de estos materiales permitirá realizar la mejor elección según la obra o proyecto que se vaya a emprender, aprovechando lo mejor de cada uno. A continuación, mencionaremos las principales propiedades de cada tipo de block.

- -Los bloques son más duraderos que los ladrillos, pues resisten mejor las condiciones climáticas incluso las más severas.
- -Estas construcciones son energéticamente más eficientes pues los bloques son herméticos y están libres de grietas.
- -Se reducen los tiempos de construcción por lo que hay una menor demanda de mano de obra.
- -Se requiere una menor cantidad de concreto para pegar los bloques lo que disminuye los costos.
- -Permite la aplicación de diferentes terminaciones.

CARACTERÍSTICAS Y PROPIEDADES DEL BLOCK TÉRMICO

El block térmico es una pieza fabricada con materiales aislantes y de baja densidad como lo son la piedrita y la arena volcánica, característica que le permite aligerar la carga estructural de cualquier edificación. Este tipo de block es ideal para construcciones en zonas donde existen altas oscilaciones de temperatura, ya que ofrecen protección ante las mismas.

Su principal característica está determinada por su termicidad ya que el material con el que está fabricado tiene una resistencia térmica 8 veces superior al block estándar. Ayudando a conservar las temperaturas menores que en el exterior en tiempo de calor y de forma inversa en invierno.

Se fabrican a base de cemento, pero además cuentan con componentes agregados que sirven para redireccionar el flujo de frío o calor. Al tratarse de un block liviano, se usa para muros divisorios, remodelaciones o cerramientos, pero no es una buena opción para muros estructurales ya que no soportar cargas demasiado pesadas. Si bien existen muchas variedades de este tipo de block, todas compartirán el hecho

de ser un material térmico para la construcción, siendo una pieza de cemento preparada para aislar temperaturas.

Ventajas.

El block ligero o block térmico se puede utilizar de la misma manera que un block estándar. Sin embargo, este cuenta con muchas ventajas debido a su alta resistencia, menor peso, y mejores propiedades térmicas.

- Excelente aislante térmico, en verano es fresco y en invierno es cálido.
- Reduce el tiempo de obra debido al bajo peso y fácil manejo del producto.
- Es económico por sus ventajas costo/beneficio.
- Ahorro energético por sus características térmicas, reduciendo así consumos de luz.
- Reduce carga muerta sobre la estructura.



CARACTERÍSTICAS Y PROPIEDADES DEL BLOCK TIPO U.

El block u es una pieza de las mismas dimensiones que el block estándar, pero con un espacio al centro y en toda su longitud, que le permite recibir el vaciado de concreto. medida de resistencia mínima a ruptura mayor de 80 kg/cm² peso 16.71kg, largo 39.5cm, ancho 14.5cm, 19.5cm.

Estos blocks cuentan con una cavidad interna en forma de U que permite alojar en su interior barras ferrosas o relleno de mortero para darle a la construcción mayor estabilidad y resistencia. Por este motivo, el block tipo U se usa habitualmente para estructuras, paredes o muros que requieran gran resistencia. En cuanto a su diseño y tamaño es muy similar al resto de los blocks existentes.

Sus principales usos para cerramiento en muros o vigas cortas sobre claros de puertas o ventanas tanto en muros cargadores como no cargadores.



CARACTERÍSTICAS Y PROPIEDADES DEL BLOCK HUECO PESADO.

Este material se compone de arena, cemento y aditivos, lo que le brinda una gran resistencia. Se utiliza en comercios, edificios y viviendas que requieran una gran resistencia para un peso estructural. Si bien no es idéntico a un block térmico, es capaz de crear ambientes de temperaturas agradables que pueden ser de utilidad para diversos proyectos.



CARACTERÍSTICAS Y PROPIEDADES DEL BLOCK LIGERO

Este tipo de block está hecho a base de cal, arena y cemento, y se lo denomina ligero porque puede llegar a ser hasta un 50% más liviano que otros tipos de block. Por esta razón, no es apto para muros de planta baja ni de carga. Además, resulta un poco más claro que el block pesado. Suele usarse para muros divisorios tanto ocultos como expuestos, edificaciones que no deban soportar grandes pesos, para segundos pisos y bardas. En cuanto a costo del block, es una de las opciones más económicas y fáciles de instalar, además de resultar un buen aislante de ruidos y temperaturas.



CARACTERÍSTICAS Y PROPIEDADES DEL BLOCK MACIZO PESADO

Este tipo de material cuenta con una superficie lisa y se conforma de arena, sello y cemento. Por este motivo, cuenta con una resistencia excepcional y sirve para estructuras que deben soportar grandes cargas. Es por este motivo que se utiliza frecuentemente para la construcción de muros de carga, y por sus propiedades resulta ideal para climas fríos o cálidos.



CARACTERÍSTICAS Y PROPIEDADES DEL BLOCK NARANJA

A diferencia de los blocks que describimos anteriormente, este tipo de material contiene arcilla en su composición, y se termina en hornos. Al ser huecos, la mezcla de mortero puede ingresar y tomar mejor adherencia. Por su aspecto peculiar tirando a rústico es ideal para la decoración de muros exteriores y fachadas, además de ser resistente a la humedad y más económico que otras opciones



UNICEL

DEFINICION DEL UNICEL

Es un plástico al que se le introduce aire en su masa formando burbujas, proceso conocido como espumado, por lo que su composición es 5% materia prima y 95% aire. Se identifica por un triángulo equilátero y el número 6 en la parte central, además de las letras PS.

El unicel es un material plástico celular y rígido, fabricado a partir del moldeo de perlas pre expandidas de poliestireno expandible o uno de sus copolímeros, que presenta una estructura celular cerrada y rellena de aire; se obtiene a partir del petróleo.

Si bien es un producto muy práctico y por su naturaleza, no es biodegradable, lo que lo hace altamente contaminante; un vaso o plato de unicel tardará más de 100 años en degradarse.



HISTORIA DEL UNICEL

El primer poliestireno en el mundo fue producido en el Siglo XIX cuando los investigadores de historia natural tomaron un líquido que sacó del “storax” (aceite esencial de una planta medicinal) y lo dejó expuesto por un largo período. En ese momento no podemos encontrar uso alguno para ese material de apariencia gelosa, le llamaron “metaestireno” y lo almacenaron como una curiosidad de laboratorio.

A principios del Siglo XX, un químico de nombre Hermann Staudinger encontró el secreto escondido en esta extraña sustancia y ganó el Premio Nobel en 1953.

Fue en 1930, cuando el químico de BASF, Wulff y su colega Eugen Dorrer desarrollaron una base sólida para la reacción de polimerización vital y así nació el Unicel

TIPOS DE UNICEL

Viene en cuatro tipos principales, que son el Cristal, el de Alto Impacto, el Extrusionado y el Expandido. El Poliestireno Expandido es el que tiene una aplicación mucho más amplia que las otras clasificaciones.

El unicel es químicamente conocido como poliestireno expandido, se trata de un material plástico espumado que se obtiene del poliestireno. La principal característica de unicel es que funciona como un aislante térmico, lo cual hace que sea un excelente material para la construcción y para el manejo de químicos.

El poliestireno es un plástico versátil usado para fabricar una amplia variedad de productos de consumo. Dado que es un plástico duro y sólido, se usa frecuentemente en productos que requieren transparencia, tales como envases de alimentos y equipos de laboratorio.

El poliestireno expandido no constituye substrato nutritivo alguno para los microorganismos. Es imputrescible, no enmohece y no se descompone. Tampoco se ve atacado por las bacterias del suelo. No se produce descomposición ni formación de gases nocivos.

CÓMO AFECTA EL UNICEL AL MEDIO AMBIENTE

Se estima que la producción de unicel en México sea de 350 mil toneladas al año, de las cuales se recicla menos del 1%. El resto es confinado a los rellenos sanitarios, donde llega a ocupar el 15% del volumen.

Para crear unicel se requiere de estireno y pentano, el cual puede emitir clorofluorocarbonados a la atmósfera, que daña directamente la capa de ozono. Es altamente contaminante, pues si se quema genera gases de ácido cianhídrico, los cuales son muy venenosos y además generan gases invernadero.

- **Recolección:** Es recolectado el unicel posconsumo y llevados a un centro de acopio.

- Compactado: El unigel (EPS) es compactado por medio de termo densificado en bloques
- Paletizado: Los bloques de unigel se convierten en pequeños pellets.
- Nuevos productos: Utilización de pellets para la fabricación de nuevos productos.

Debido a su complicado manejo y reciclaje, en México solamente existe una fábrica para el reciclaje del unigel, la cual es propiedad de la compañía de plásticos Dart de México. Dicha compañía limpia los productos de unigel ya usados, los compacta y les elimina el aire de su estructura para finalmente transformarlo en pequeñas esferas de poliestireno que podrán ser usadas para la creación de otros objetos a partir de éstas. La capacidad actual de la fábrica de reciclaje es de 400 toneladas anuales, lo cual representa el 0.00004% del unigel consumido.



TIPOS DE POLIESTIRENO

El poliestireno transparente o el llamado poliestireno de uso general (GPPS), poliestireno modificado por impacto (IPS), más comúnmente llamado HIPS (poliestireno de alto impacto, factores que controlan la dureza), poliestireno expandido (EPS), y el poliestireno sindiotáctico recientemente introducido (SPS).

Poliestireno rígido

Entre sus características principales destaca su resistencia a altos impactos. Es un material duro, con buenas características mecánicas y de brillo elevado. No es tóxico, por lo que puede estar en contacto con alimentos y además es reciclable. Las placas de poliestireno rígido se utilizan para construir acristalamientos, cartelería, embalaje y expositores.

Destacando propiedades de su manipulación, podemos afirmar que es un material fácil de cortar. Puede utilizarse la sierra eléctrica y otras máquinas de corte por control numérico. Este producto también puede taladrarse, encolarse, imprimirse mediante estarcido, fresarse, fotografiarse y termo formarse.

Poliestireno rígido transparente

El de tipo rígido transparente tiene propiedades mecánicas. Además, es resistente al frío y a los cambios de temperatura, a la tensión y a los impactos. Este plástico de poliestireno se utiliza en proyectos de impresión, industria alimentaria, decoración, construcción, diseño y bricolaje.

Respecto a su manipulación, estas planchas de poliestireno rígido transparente (HIPS) se pueden cortar con cutter (si el grosor es inferior a 4 mm), con sierra de calar o máquinas de corte por control numérico. Es un material que también puede pegarse con colas especiales para poliestireno.

Poliestireno espejo

El último tipo es el poliestireno espejo. Este material es una buena alternativa al espejo tradicional, ya que es irrompible. Tampoco se astilla, es muy ligero y también económico.

Su uso es perfecto para cristales de gimnasios, centros de danza y guarderías. Pero, también es muy utilizado en la creación de manualidades y bisutería

VENTAJAS DEL UTILIZAR POLIESTIRENO

El EPS o Unicel es un polímero termoplástico sintético hidrófobo. Utilizada más comúnmente como película, esta forma no es ideal debido a su fragilidad. Además, a menudo se acompaña de emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV) que son peligrosas tanto para el medio ambiente como para los seres humanos.

Se han explorado modificaciones físicas y químicas para superar estas limitaciones; sin embargo, hacerlo es limitante, complejo y costoso. Hasta la fecha, no existe una forma ideal de PS disponible comercialmente

- Resistencia al impacto y bajas temperaturas.
- Permite ser impreso por serigrafía, offset e impresión digital con el tratamiento adecuado.

- Fácilmente procesable.
- Moldeado preciso.
- Altamente moldeable.
- No expide gases tóxicos.
- No corrosivo.
- 100% reciclable.

USOS DEL UNICEL

Entre sus usos, los más comunes son: empaque y embalaje, construcción, consumo (envases para alimentos), y médico (hieleras para vacunas). Las espumas de unicel o poliestireno se utilizan para una variedad de aplicaciones debido a su excelente conjunto de propiedades que incluyen un buen aislamiento térmico, buenas propiedades de amortiguación y un peso extremadamente ligero.

Puedes identificar fácilmente los artículos hechos por este material, revisa el objeto y si tiene un triángulo equilátero con el número 6 dentro, y las letras PS, eso que tienes en tus manos está hecho de unicel. De acuerdo con datos de la ANIQ, de la producción nacional, 75% se destina a la industria del empaque, embalaje y construcción, el otro 25% es destinado a los productos desechables para la industria alimenticia.

Desde su uso como material de construcción hasta envases de espuma blanca, el poliestireno expandido tiene una amplia gama de aplicaciones de uso final.

¿Por qué ponen unicel en los techos?

Instalar placas aislantes de poliestireno expandido (EPS) o unicel en viviendas permite reducir la huella de carbono en 75%, lo cual equivale a la electricidad necesaria para abastecer el alumbrado público en toda la zona del Zócalo de la Ciudad de México durante un año.



CONSTRUCCIÓN Y EDIFICACIÓN.

El EPS (unicel) es de naturaleza inerte y, por tanto, no produce reacciones químicas. Dado que no atraerá plagas, se puede utilizar fácilmente en la industria de la construcción.

Propiedades del poliestireno expandido como su ligereza, resistencia y aislamiento térmico y acústico, lo han convertido en un material ideal para la construcción, de acuerdo con empresas del ramo. Su uso puede ahorrar hasta 41 por ciento de materiales y energía.

Covintec, Novidesa y Espumalit son algunas empresas de la industria de la construcción que actualmente promueven que los desarrolladores inmobiliarios utilicen en sus construcciones muros de unicel en lugar de concreto. A cambio prometen de ahorros de hasta 41 por ciento en materiales de construcción y energía, además de beneficios al medio ambiente.



De acuerdo con directivos de estas firmas, algunas de las ventajas que ofrecen este tipo de muros a los constructores son aislamiento acústico y térmico, que reducen el consumo energético que significaría el uso de sistemas de aire acondicionado, o tratamientos especiales en la infraestructura para bloquear el sonido.

EMBALAJE.

Sus propiedades de aislamiento térmico y resistencia a la humedad son perfectas para envasar alimentos cocidos y productos perecederos como mariscos, frutas y verduras

UNICEL EN LA VIDA ACTUAL

En la actualidad se estima que el consumo nacional de uncel es de 125 toneladas anuales, 25% se destina a la fabricación de desechables para alimentos y el 75% para empaques, embalajes y placas para la construcción.

En el marco del Día Mundial de Reciclaje que se celebra el 17 de mayo, se inauguró la exposición virtual “El uncel en nuestras vidas”, para de esta manera visibilizar la importancia que tiene en la vida cotidiana; esta iniciativa fue apoyada y desarrollada por @ReciclaUncel y las empresas que lo integran, quienes llevan más de 10 años fomentando la educación ambiental y el reciclaje de uncel en México.

Esta invención se refiere a un receptáculo de material celular rígido y resistente formado por una composición que comprende caucho elástico y resina termoplástica dura, y particularmente al método de moldear y estirar una hoja de dicho material para formar un receptáculo profundo.

El método contemplado por la presente invención puede emplearse para fabricar receptáculos redondeados de materiales resinosos para diversos fines, pero se desarrolló más particularmente para fabricar carcasas o contenedores celulares moldeados para el equipo de radar utilizado en los aviones.

Hasta ahora se ha propuesto fabricar la carcasa o contenedor para dicho equipo de radar con material en láminas termoplástico cortando el material de acuerdo con el patrón y ensamblando las piezas para formar un contenedor, pero esto requiere una mano de obra considerable y forma costuras objetables en la carcasa.



COMO SE ELABORA EL UNICEL

Los requisitos de la carcasa para encerrar el equipo de radar son muy exigentes. Dicho alojamiento debe tener buenas propiedades dieléctricas para no interferir apreciablemente con el paso a través del mismo de las ondas eléctricas producidas por el equipo de radar.

Debe estar formado por un material que no se rompa y que tenga buena resistencia al impacto y debe conservar estas propiedades a lo largo de un amplio rango de temperatura desde aproximadamente 120 ° F hasta aproximadamente -40 ° F. hecho celular y de ser estirado y moldeado, sin destruir tales células, para formar un gran receptáculo celular profundo.

Una característica principal de la presente invención reside en un receptáculo estirado o moldeado de material celular termoplástico resistente formado por una composición que comprende caucho elástico, una resina termoplástica dura que es compatible con el caucho.

Agente de soplado químico mediante el cual las paredes del receptáculo terminado tendrán una piel exterior suave y resistente, pero el interior de tales paredes contendrá numerosas pequeñas celdas cerradas. Esto reduce el peso del receptáculo para un espesor de pared deseado.

Otra característica importante de unigel reside en un método para proporcionar una hoja o disco del material termoplástico mencionado anteriormente mediante el cual se inicia la formación de numerosas células cerradas.

La hoja de modo que puede tener lugar una expansión adicional de estas celdas durante el calentamiento subsiguiente de la hoja o durante el moldeado y estirado de la hoja en la forma del receptáculo deseado.

ESTIRADO

Cuando se emplea una operación de estirado, el grosor del material que se está estirado necesariamente disminuye a medida que avanza la operación de estirado y esto produce una diferencia en el grosor de la pared: haciendo que las paredes sean más delgadas donde tiene lugar el mayor estiramiento y más gruesas en otras áreas del material.

En la presente construcción, esta variación en el espesor de la pared puede reducirse, si se desea, calentando las paredes más delgadas más que las paredes gruesas de manera que se producirá una mayor expansión de las celdas cerradas donde las paredes sean delgadas.

Otra característica importante de la presente invención reside en el método mediante el cual la hoja o el disco de material plástico celular antes mencionado se puede moldear y estirar mientras está en una condición caliente en un receptáculo grande y profundo.

De modo que el receptáculo terminado tenga numerosas celdas cerradas pequeñas en todo el cuerpo interior de sus paredes y una piel exterior suave y resistente que prácticamente no absorbe el agua.

AISLANTE TÉRMICO.

La principal característica de unigel es que funciona como un aislante térmico, lo cual hace que sea un excelente material para la construcción y para el manejo de químicos. El unigel o poliestireno expandido se puede clasificar en cinco tipos distintos, los cuales dependen de su densidad y conductividad. Una importante característica del unigel, sobre otros materiales, es que sirve como aislante térmico,

esto es genial para tu casa, por ejemplo, si el clima es frío en el exterior, en tu casa estará más cálido, y si en el exterior el clima es caluroso, tu casa se mantendrá fresca. También funciona como aislante. Cuando se habla de aislante térmico significa que se puede establecer una capa o barrera entre dos habitaciones o entre el exterior y las habitaciones.

Poliestireno expandido (Unicel) EPS. Este material se utiliza en la construcción como aislante térmico en fachadas que lo necesiten, techos y pisos. Las propiedades térmicas de los materiales aislantes y de otros materiales de construcción comunes de las embarcaciones de pesca se conocen o pueden medirse con precisión. Puede calcularse la cantidad de calor transmitido (flujo) a través de cualquier combinación de materiales. No obstante, para poder calcular las. Aislamiento térmico: El poliestireno expandido presentan una excelente capacidad de aislamiento térmico.

Instalar placas aislantes de poliestireno expandido (EPS) o unicel en viviendas permite reducir la huella de carbono en por ciento, lo cual equivale a. De todos es conocido que el aire en reposo es un excelente aislante térmico. La capacidad de aislamiento térmico de un material está definida por su coeficiente de conductividad térmica λ que en el caso de los productos de EPS varía, al igual que las propiedades mecánicas, con la densidad aparente.

Otras de las aplicaciones del poliestireno expandido (EPS) se hallan en la construcción, ya sea como material de aligeramiento o como aislante térmico en edificación y en obra civil; también en fachadas, cubiertas, molduras, suelo, etc. En Europa, los productos aislantes térmicos están regulados por el Reglamentos.

AGREGADOS

DEFINICION DE AGREGADOS

Los agregados, compuestos de materiales geológicos tales como, la piedra, la arena y la grava, se utilizan virtualmente en todas las formas de construcción. Se pueden aprovechar en su estado natural o bien triturarse y convertirse en fragmentos más pequeños.

Los agregados que se utilizan para construir se denominan "agregados de construcción", pero existen otros tipos de agregados que se pueden utilizar en agricultura, manufactura y otras industrias.

Generalmente se entiende por agregado a la mezcla de arena y piedra de granulometría variable. El concreto es un material compuesto básicamente por agregados y pasta cementicia, elementos de comportamientos bien diferenciados. Se define como agregado al conjunto de partículas inorgánicas de origen natural o artificial cuyas dimensiones están comprendidas entre los límites fijados en la NTP 400.011.

Los agregados son la fase discontinua del concreto y son materiales que están embebidos en la pasta y que ocupan aproximadamente el 75% del volumen de la unidad cúbica de concreto.

Los agregados son materiales inorgánicos naturales o artificiales que están embebidos en los aglomerados (cemento, cal y con el agua forman los concretos y morteros).

Los agregados generalmente se dividen en dos grupos: finos y gruesos. Los agregados finos consisten en arenas naturales o manufacturadas con tamaños de partícula que pueden llegar hasta 10mm; los agregados gruesos son aquellos cuyas partículas se retienen en la malla No. 16 y pueden variar hasta 152 mm. El tamaño máximo de agregado que se emplea comúnmente es el de 19 mm o el de 25 mm.

Los agregados conforman el esqueleto granular del concreto y son el elemento mayoritario ya que representan el 80-90% del peso total de concreto, por lo que son responsables de gran parte de las características del mismo. Los agregados son generalmente inertes y estables en sus dimensiones.

La pasta cementicia (mezcla de cemento y agua) es el material activo dentro de la masa de concreto y como tal es en gran medida responsable de la resistencia, variaciones volumétricas y durabilidad del concreto. Es la matriz que une los elementos del esqueleto granular entre sí.

Cada elemento tiene su rol dentro de la masa de concreto y su proporción en la mezcla es clave para lograr las propiedades deseadas, esto es: trabajabilidad, resistencia, durabilidad y economía.



CLASIFICACIÓN.

La gran variedad de material granular que se incorpora en el hormigón hace que sea muy difícil la expresión de una definición por completo satisfactoria de "Agregado".

Existen varias formas de clasificar a los agregados, algunas de las cuales son:

Por su naturaleza

Los agregados pueden ser naturales o artificiales, siendo los naturales de uso frecuente, además los agregados utilizados en el concreto se pueden clasificar en: agregado grueso, fino y hormigón (agregado global).

El agregado fino, se define como aquel que pasa el tamiz 3/8" y queda retenido en la malla N° 200, el más usual es la arena producto resultante de la desintegración de las rocas.

El agregado grueso, es aquel que queda retenido en el tamiz N°4 y proviene de la desintegración de las rocas; puede a su vez clasificarse en piedra chancada y grava.

El hormigón, es el material conformado por una mezcla de arena y grava este material mezclado en proporciones arbitrarias se encuentra en forma natural en la corteza terrestre y se emplea tal cual se extrae en la cantera.

Por su densidad

Se pueden clasificar en agregados de peso específico normal comprendidos entre 2.50 a 2.75, ligeros con pesos específicos menores a 2.5, y agregados pesados cuyos pesos específicos son mayores a 2.75.

Por el origen, forma y textura superficial.

Por naturaleza los agregados tienen forma irregularmente geométrica compuestos aleatoriamente por caras redondeadas y angularidades. En términos descriptivos la forma de los agregados puede ser:

- (Angular: Poca evidencia de desgaste en caras y bordes.
- (Sub angular: Evidencia de algo de desgaste en caras y bordes.
- (Sub redondeada: Considerable desgaste en caras y bordes.
- Redondeada: Bordes casi eliminados.
- Muy Redondeada: Sin caras ni bordes

Por el tamaño del agregado

Según su tamaño, los agregados para concreto son clasificados en:

- Agregados finos (arenas)
- Agregados gruesos (piedras).

ÁRIDOS Y ARENAS

El tamiz que separa un agregado grueso de uno fino es el de 4,75 mm. Es decir, todo agregado menor a 4,75 mm es un agregado fino (arena).

La arena o árido fino es el material que resulta de la desintegración natural de las rocas o se obtiene de la trituración de las mismas, y cuyo tamaño es inferior a los 5mm.

Para su uso se clasifican las arenas por su tamaño. A tal fin se les hace pasar por unos tamices que van reteniendo los granos más gruesos y dejan pasar los más finos:

- Arena fina: es la que sus granos pasan por un tamiz de mallas de 1mm de diámetro y son retenidos por otro de 0.25mm.
- Arena media: es aquella cuyos granos pasan por un tamiz de 2.5mm de diámetro y son retenidos por otro de 1mm.
- Arena gruesa: es la que sus granos pasan por un tamiz de 5mm de diámetro y son retenidos por otro de 2.5mm.

Las arenas de granos gruesos dan, por lo general, morteros más resistentes que las finas, si bien tienen el inconveniente de necesitar mucha pasta de conglomerante

para rellenar sus huecos y será adherente. En contra partida, el mortero sea plástico, resultando éste muy poroso y poco adherente.

El hormigón es un material formado por cemento, áridos de diferentes granulometrías, agua y aditivos que, mezclado en diferentes proporciones, permite obtener el hormigón que es distribuido en camiones hormigoneras.

Es un material vivo, no almacenable, ya que su tiempo de uso se limita a 90 minutos; a partir de los cuales el hormigón pierde sus propiedades.

Las características especiales de este material obligan a fabricar bajo pedido, adecuando la producción a la situación geográfica, al horario y ritmo de cada obra, debiendo optimizar los recursos para ofrecer no sólo un producto de calidad sino un buen servicio al cliente.

Cualquiera sea el tipo de material utilizado, sus partículas deben ser duras y resistentes, ya que el concreto, como cualquier otro material se romperá por su elemento más débil. Si el agregado es de mala calidad sus partículas se romperán antes que la pasta cementicia, o el mortero.

Agregado Fino

Un agregado fino con partículas de forma redondeada y textura suave ha demostrado que requiere menos agua de mezclado, y por lo tanto es preferible en los HAD.

Se acepta habitualmente, que el agregado fino causa un efecto mayor en las proporciones de la mezcla que el agregado grueso. Los primeros tienen una mayor superficie específica y como la pasta tiene que recubrir todas las superficies de los agregados, el requerimiento de pasta en la mezcla se verá afectado por la proporción en que se incluyan éstos.

Una óptima granulometría del árido fino es determinante por su requerimiento de agua en los HAD, más que por el acomodamiento físico.

La experiencia indica que las arenas con un módulo de finura (MF) inferior a 2.5 dan hormigones con consistencia pegajosa, haciéndolo difícil de compactar. Arenas con un módulo de finura de 3.0 han dado los mejores resultados en cuanto a trabajabilidad y resistencia a la compresión.

Agregado Grueso

Numerosos estudios han demostrado que para una resistencia a la compresión alta con un elevado contenido de cemento y baja relación agua-cemento el tamaño máximo de agregado debe mantenerse en el mínimo posible (12,7 a 9,5).

En principio el incremento en la resistencia a medida que disminuye el tamaño máximo del agregado se debe a una reducción en los esfuerzos de adherencia debido al aumento de la superficie específica de las partículas.

Se ha encontrado que la adherencia a una partícula de 76 mm. es apenas un 10% de la correspondiente a una de 12,5 mm., y que excepto para agregados extremadamente buenos o malos, la adherencia es aproximadamente entre el 50 a 60% de la resistencia de la pasta a los 7 días.

Las fuerzas de vínculo dependen de la forma y textura superficial del agregado grueso, de la reacción química entre los componentes de la pasta de cemento y los agregados.

Otro aspecto que tiene que ver con el tamaño máximo del agregado es el hecho de que existe una mayor probabilidad de encontrar fisuras o fallas en una partícula de mayor tamaño provocadas por los procesos de explotación de las canteras (dinamitado) y debido a la reducción de tamaño (trituración), lo cual lo convertirá en un material indeseable para su utilización en concreto.

También se considera que la alta resistencia producida por agregados de menor tamaño se debe a una baja en la concentración de esfuerzos alrededor de las partículas, la cual es causada por la diferencia de los módulos elásticos de la pasta y el agregado

Se ha demostrado que la grava triturada produce resistencias mayores que la redondeada. Esto se debe a la trabazón mecánica que se desarrolla en las partículas angulosas.

Sin embargo, se debe evitar una angulosidad excesiva debido al aumento en el requerimiento de agua y disminución de la trabajabilidad a que esto conlleva.

El agregado ideal debe ser limpio, cúbico, anguloso, triturado 100%, con un mínimo de partículas planas y elongadas.

INSTALACION ELECTRICA

DEFINICIÓN DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Primero que nada es necesario que aclaremos lo que significa una instalación eléctrica, se conoce de esta manera a los circuitos eléctricos compuestos por conductores, equipos, máquinas y aparatos que establecen un sistema eléctrico, utilizado para generar, transformar y distribuir energía eléctrica para diversos usos y servicios.

Una instalación eléctrica es aquel conjunto de circuitos eléctricos concebido para dotar de energía eléctrica a edificios, inmuebles, infraestructuras, oficinas, etc. Una instalación de este tipo incluye todos los equipos, cables y microsistemas necesarios para dotar de energía al espacio y permitir la conexión de diferentes aparatos eléctricos.

Como concepto más amplio, la instalación eléctrica define aquel conjunto de sistemas energéticos capaces de generar, transmitir, distribuir y recibir energía eléctrica para su posterior uso. Sin embargo, a la hora de optar por una instalación eléctrica, siempre será recomendable atender a los diferentes tipos existentes.

TIPOS DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA

A continuación, te comentamos los diferentes tipos de instalación eléctrica en función de dos aspectos: la tensión requerida y el uso.

Por tensión:

- Instalación de alta y media tensión: Hace alusión a las instalaciones de gran potencia, pero con grandes pérdidas de energía debida al calentamiento de los conductores. La diferencia de potencia máxima entre sus conductores suele ser superior a 1000 voltios (1 Kv).
- Instalación de baja tensión: Considerada como el tipo de instalación eléctrica más común, suele ser inferior a 1000 voltios (1 Kv) pero superior a 24 voltios.
- Instalación de muy baja tensión: Se caracteriza por una diferencia de potencia entre sus conductores de menos de 24 voltios.

Por uso:

- Instalación generadora: Es aquella instalación que genera energía eléctrica a través de otras fuentes energéticas.
- Instalación de transporte: Aquella instalación que conecta diferentes instalaciones, pudiendo ser de tipo subterránea o aérea.
- Instalación transformadora: Como su nombre indica, recibe la energía eléctrica y la modifican a fin de obtener un tipo concreto de tensión.
- Instalación receptora: La más común de todas, se caracteriza por transformar la energía eléctrica a otros tipos.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN UNA CASA HABITACIÓN O EDIFICIO

La instalación interior de una vivienda conforma una serie de circuitos formados por el llamado conductor de fase, un neutro y otro de protección. Por ese motivo, este tipo de instalación cuenta con ciertas peculiaridades, ya que se realizan de una forma distinta a las instalaciones exteriores.

Antes de realizar cualquier instalación eléctrica en un edificio debes tener en cuenta la estructura general con la que cuenta. Habitualmente este tipo de construcción consta de una planta baja asignada para locales comerciales, estacionamientos o espacios de servicios; un número de pisos variable pero que comúnmente tiene de 2 a 4 apartamentos por nivel y por último una azotea.

Los edificios llevan instalaciones de enlace de baja tensión, ya que son para uso propio, además para establecer el propósito que necesita cumplir.



Una vez que definiste el objetivo principal de la instalación eléctrica en cada edificación, necesitas puntualizar dos aspectos básicos:

- El control de la energía eléctrica.
- La discriminación de un posible fallo eléctrico.

Para poder lograr estos aspectos requerirás de conductores, seccionadores y protecciones con varias formas, que te ayudarán a controlar la energía eléctrica. Mientras que para la discriminación de cualquier fallo debes prevenir una serie de circuitos y protecciones independientes que te aseguren un suministro incluso ante situaciones limitantes como calentamientos, sobrecargas o una gran demanda de la potencia en la instalación.

Todos los elementos que conforman la instalación deben compartir las siguientes características:

- Contar con materiales no propagadores de llama, lo que también se conoce como autoextinguibles.
- Ser identificables para atender las referencias de su aplicación.
- Toda la instalación debe posibilitar las verificaciones y ensayos oportunos en la obra. .

TIPOS DE INSTALACIONES INTERIORES

Las instalaciones interiores parten desde un cuadro general de distribución a fin de alimentar cada uno de los puntos de consumo dentro del edificio. Un esbozo dividido a su vez en los siguientes tipos de instalación eléctrica interior:

- Instalación empotrada: Es aquella instalación interior que se realiza con un tubo corrugado de PVC y se realiza directamente en yeso.
- Instalación sobre falso techo: Se ubica bajo un tubo corrugado, al igual que en las empotradas, si bien en este caso van grapadas al techo de obra.
- Instalación bajo suelo flotante: A pesar de ser difícil en su instalación, este tipo de instalación es ideal para grandes edificios de oficinas, los cuales suelen contar con altos suelos de pavimento que permiten instalar los diferentes conductores a través de canales especiales.

INTENSIDAD.

Si bien la intensidad puede entender de varios significados, en lo que concierne a su aplicación en el mundo de la física, se trata de aquella potencia transferida por una unidad de área, siendo el área el plano perpendicular en la dirección de propagación de la energía.

Enclavada en el Sistema Internacional de Unidades, la intensidad se conforma de unidades de vatios por metro cuadrado y se expresa a través de ondas, si bien puede ser aplicada en diferentes circunstancias que incluyan una transferencia de energía concreta.

Medición de la intensidad.

A la hora de medir la intensidad, se tiene en cuenta la densidad de la energía (energía por cada unidad de volumen) en un punto del espacio y después se multiplica por la velocidad que corresponde a la energía en movimiento.

Entre los ejemplos de intensidad encontramos la intensidad de corriente, la de caudal, la de campo magnético o de calor, entre otros tipos diferentes.

INSTALACION HIDRÁULICA

DEFINICIÓN DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA

Una instalación hidráulica es un conjunto de tuberías y conexiones de diferentes diámetros y diferentes materiales; para alimentar y distribuir agua dentro de la construcción, esta instalación surtirá de agua a todos los puntos y lugares de la obra arquitectónica que lo requiera, de manera que este líquido llegue en cantidad y presión adecuada a todas las zonas húmedas de esta instalación también constará de muebles y equipos.

FUNCION DE LAS INSTALACIONES HIDRÁULICAS

Las instalaciones hidráulicas tienen la función de abastecer de agua los diferentes tipos de edificaciones y dentro de estos, proceder a la distribución de ella hasta el último elemento o aparato sanitario que la necesite.

El abastecimiento de agua puede proceder de cualquier fuente como ríos, presas, acueductos, etc., pero este artículo hablará de su distribución a partir de la tubería maestra y hacia el interior del edificio.

Es bueno aclarar, que al ramal que viene de la tubería maestra y que alimenta al edificio, se le llama acometida. Después de la acometida, las empresas encargadas de ello colocan un metro que medirá el consumo del líquido; del metro parte una tubería hacia el edificio que se le llama entrada.

Cuando la distribución se hace para edificios de una o dos plantas, y la presión hidráulica y abastecimiento son adecuados, de la entrada parten tuberías de distribución hacia cada aparato sanitario. A ese sistema de suministro se le llama sistema de presión directa del acueducto.

En caso de presiones insuficientes, o cuando el suministro es regulado para determinadas horas, se emplea el sistema de tanque elevado, o por gravedad, o de tanque a presión. Cualquiera de ellos tiene como característica común, la necesidad de almacenamiento del agua.

SISTEMA DE TANQUE ELEVADO O POR GRAVEDAD

Consiste en llevar el agua desde una cisterna hasta un tanque elevado, generalmente en la azotea, mediante el empleo de bombas o turbinas. El agua caerá entonces por gravedad hacia las plantas más bajas.

SISTEMA HIDRONEUMÁTICO O DE TANQUE A PRESIÓN

Su esencia está en llevar el agua de la cisterna hacia un tanque donde se mezcla con aire a presión, que la impulsará hacia cada uno de los aparatos sanitarios del edificio. La presión del líquido se mantendrá constante y no será necesario tener tanques elevados.

TUBERÍAS EMPLEADAS EN LAS INSTALACIONES HIDRÁULICAS

Para las maestras del acueducto se emplean tuberías de hierro fundido, aunque materiales plásticos como el PVC, están desplazándolas, por ser estas últimas más duraderas y resistentes a la corrosión.

DESARROLLO DE PROYECTOS DE INGENIERÍA

Dentro del edificio se emplean las de cobre, bronce, plásticos y de hierro galvanizado. Para lograr el sistema, se hace necesario un grupo de piezas de unión, como: nudos, codos, uniones universales, reducidos, T, etc.

Las instalaciones hidráulicas pueden ser descubiertas u ocultas dentro de los muros. Esta es la forma más empleada, aunque para ello es importante probar el funcionamiento del sistema para evitar salideros antes de taparlas definitivamente.

También es importante colocar llaves maestras o de paso para poder controlar la instalación por segmentos, lo que nos permitirá facilidades en los trabajos de reparación y mantenimiento de la red.

DESARROLLO DEL PROYECTO

ELECCION DE LOS MATERIALES

Para llevar a cabo la elección de los materiales se siguieron los siguientes pasos:

- 1-se recolectará todos los tipos de uncel.
- 2-se clasificará el uncel conforme al más resistente.
- 3-seleccionara el uncel más adecuado para realizar la tarea.
- 4-seleccionaremos el tipo de agregado.
- 5-se seleccionaremos el tipo de cemento.

DISEÑO DEL BLOCKCEL

ELABORACIÓN DEL PROTOTIPO

CONCLUSIONES

Actualmente el prototipo está en revisión ya que se deberá cuidar la resistencia la calidad y se debe llevar a cabo las pruebas correspondientes

En el presente proyecto se concluye que es importante tener en mente con que tipos de materiales se tiene pensado trabajar y para ello se debe tomar en cuenta los materiales que se utilizaran para realizar el proyecto, de igual manera se seleccionara por más económico en cuanto al mercado de igual manera se tomaron en cuenta todas las medidas de los block existente en el mercado, ya que sería el molde a utilizar ,solo que con diferentes características al realizarlo ,la cual el polietileno implementaría en el interior del block para hacerlo más ligero y el uso al trabajarlo sería el mismo procedimiento, de la misma manera hablaremos de las instalaciones eléctricas las cuales se instalarían de la misma manera que actualmente conocemos.

A grandes rasgos es un material que si innova al block existen en el mercado, con los mismos fines de construcción y la misma forma del pegado.

En este proyecto se emplea por primera vez el polietileno al interior del block normal con la finalidad de hacerlo más ligero y para facilitar el trabajo a las personas que la adquieran.

BIBLIOGRAFIA

- Block de concreto—Construcción—Construrama jerez. (s. f.). Recuperado 5 de abril de 2022, de <https://www.materialesjerez.com.mx/block-de-concreto-en-la-construccion/>
- Uso de poliestireno expandido reciclado para la obtencion de un recubrimiento anticorrosivo. (s. f.). Recuperado 30 de marzo de 2022, de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1909-04552016000100002
- Block de concreto—Construcción—Construrama jerez. (s. f.). Recuperado 5 de abril de 2022, de <https://www.materialesjerez.com.mx/block-de-concreto-en-la-construccion/>
- Block de concreto o ladrillo, ¿Cuál es la mejor opción para la construcción? (s. f.). Recuperado 5 de abril de 2022, de <https://www.compre.com.mx/block-de-concreto-o-ladrillo-cual-es-la-mejor-opcion-para-la-construccion/>
- Block sólido o block hueco, ¿cuál es la mejor opción? (s. f.). Recuperado 5 de abril de 2022, de <https://www.compre.com.mx/block-solido-o-block-hueco-cual-es-la-mejor-opcion/>
- Block Termico #6 Block Ligero I Construrama Jerez. (s. f.). Materiales Jerez. Recuperado 5 de abril de 2022, de <https://www.materialesjerez.com.mx/producto/block-termico-6/>
- Materiales para Construcción: Block. (s. f.). Recuperado 30 de marzo de 2022, de <https://www.promapesa.com/materiales-para-la-construccion/block.html>
- Materiales para Construcción: Block. (s. f.). Recuperado 30 de marzo de 2022, de <https://www.promapesa.com/materiales-para-la-construccion/block.html>
- Ventajas de construir con block. (s. f.). 408653359-PROCON. Recuperado 5 de abril de 2022, de <https://www.proconmerida.mx/blog/articles/ventajas-de-construir-con-block>
- Materiales Santa Bárbara. (s. f.). Recuperado 6 de abril de 2022, de <https://msb.mx/p/tienda/detalle/1759>

Unicel ¿Qué es?, Poliestireno Expandido, EPS, Hielo Seco, EL ABC DE LOS PLÁSTICOS. (s. f.). Recuperado 6 de abril de 2022, de <https://unicel-aniq.mx/index.html>

¿Por qué debe prohibirse el uso de unicel en la industria alimenticia en México? I/II. (2018, febrero 20). Derecho en Acción. <https://derechoenaccion.cide.edu/por-que-debe-prohibirse-el-uso-de-unicel-en-la-industria-alimenticia-en-mexico-i-ii/>

¿Qué tipo de plástico es el poliestireno? (2021, octubre 4). Servei Estació. <https://serveiestacio.com/blog/que-tipo-de-plastico-es-el-poliestireno/>

Ventajas del Poliestireno de Alto Impacto. (s. f.). Laplex. Recuperado 7 de abril de 2022, de <https://www.laplex.mx/blogs/poliestireno-en-la-vida/publicacion-3>

cuentamedelunicel, E. por. (2018, julio 2). ¿Para qué se utiliza el unicel? CUÉNTAME DEL UNICEL. <https://cuentamedelunicel.com/2018/07/02/bloques-de-unicel/>

Promueven el uso de poliestireno expandido (unicel) en la construcción. (s. f.). Recuperado 7 de abril de 2022, de <https://www.pt-mexico.com/noticias/post/promueven-el-uso-de-poliestireno-expandido-unicel-en-la-construccion>

Agregados—CEMEX. (s. f.). Recuperado 7 de abril de 2022, de <https://www.cemex.com/products-services/products/agggregates>

Instalaciones eléctricas en edificios. (2020, septiembre 18). <https://aprende.com/blog/oficios/instalaciones-electricas/como-realizar-instalaciones-electricas-en-edificios/>

CAPÍTULO 2

FILTRO DE AGUA

WILLIAMS GOMES CASTILLO
LEOPOLDO TORALES GONZALEZ
SERGIO SÁENZ HERVERT

Tecnológico Nacional de México
Instituto Tecnológico Superior de Las Choapas

GENERALIDADES

INTRODUCCION

El presente proyecto trata de la construcción de un filtro mediante elementos reciclados para colocarlo en la cisterna de abastecimiento del agua en la comunidad Vicente Guerrero ya que en los meses de noviembre- diciembre el agua se torna turbia perdiendo su color transparente característico.

El filtro se enfoca en la limpieza del agua de la cisterna que abastece la comunidad y que conserve las características de ser incolora e inodora para el uso cotidiano de los habitantes de la comunidad.

En la fuente de abastecimiento de la comunidad de Vicente Guerrero de las Choapas, Veracruz se debe cuidar que no caigan hojarascas, ramas de árboles y cualquier otro elemento orgánico que pueda descomponerse y generar una característica diferente del agua potable y además evitar obstrucciones en la red de abastecimiento de agua que se han presentado y han ocasionado que el flujo del agua se vea afectado de la fuente de abastecimiento al tanque elevado.

Se plantea solucionar este problema utilizando un filtro mediante materiales reciclados de fácil acceso y económicos.

El objetivo de un filtro de agua para casa es mejorar la calidad del agua que recibes en tu hogar, para que así tu familia y tú puedan beber líquido completamente puro y libre de contaminantes.

Es importante que el agua de consumo humano tenga la calidad necesaria, ya que, de no ser así, ésta puede tener microorganismos dañinos que causan enfermedades gastrointestinales. Por ello se recurre a un filtro de agua, este tipo de sistemas de purificación se encarga de eliminar cualquier tipo de bacteria para que sea seguro el consumo del líquido.

Tienes que saber que un filtro de agua brinda numerosos beneficios enfocados en el bienestar de los que beben este líquido puro. Si quieres beber agua más limpia y economizar en la compra de agua embotella o en garrafrones, este tipo de artículos son una alternativa confiable. Un filtro tiene todas estas ventajas y muchas más.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Construir un filtro mediante elementos reciclados para colocarlos en los grifos del lavabo de las casas de la comunidad Vicente Guerrero del Municipio de las Choapas Ver.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar los materiales reciclados y para la construcción del filtro tomando en cuenta las características de ellos
- Evaluar las condiciones actuales en cuanto a la infraestructura y calidad del agua para uso doméstico mediante una visita de la red de agua potable de la comunidad Vicente guerrero.
- Diseñar la estructura del filtro mediante capas que tendrá para brindar las condiciones adecuadas de calidad para el agua de uso doméstico en la cisterna de reserva utilizada actualmente por la población.
- Elaborar el prototipo tomando en cuenta el diseño para realizar pruebas y para verificar los resultados obtenidos y presentarlo como alternativa de tratamiento para el agua doméstica.
- Implementar el prototipo adaptado en el sistema de abastecimiento mediante reductores de PVC para comprobar que funciona o que cumple la función para la cual fue construido.

JUSTIFICACION DEL PROYECTO

En la actualidad el ser humano necesita el agua ya que es un líquido vital para realizar las actividades cotidianas propias del consumo humano.

En la comunidad de Vicente guerrero de las Choapas ver. Se cuenta con un sistema de agua potable que en épocas de lluvia incrementa el flujo del agua y arrastra suciedad, afectando a la cisterna de abastecimiento con basura orgánica provocando que el agua se enturbie y eso afecta la calidad del agua que proviene del ojo de agua y pasa por la cisterna y llega a los domicilios de la comunidad.

Este proyecto se utilizará para la limpieza del agua que se suministra a la comunidad, ya que el agua que proviene de un ojo de agua del área, pudiendo afectar al agua que llegara a la comunidad en cuestiones de salud y con este filtro se pretende limpiar el agua a tal grado de que sea posible utilizarla.

Se plantea elaborar un filtro con materiales reciclados, de bajo costo y de fácil acceso ya que la comunidad no cuenta con los recursos económicos para comprar el agua purificada.

Se ha determinado que purificar el agua ayudara a mejorar la calidad de vida de la comunidad ya que el cuándo el agua se purifica se eliminan residuos contaminantes y peligrosos para la salud.

ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

El agua es un líquido esencial para la supervivencia de la humanidad. Pereira y Rocha (2002), a través de una investigación realizada por Fetter en 1994 indican que las reservas de agua en el mundo poseen la siguiente distribución: 97.2% del total de agua pertenecen al océano, seguido por los glaciares (2.14%). El agua subterránea corresponde al 0.61% de ese total, de las aguas superficiales las aguas superficiales 0.009%; la humedad del suelo (0.005%) y el agua de la atmosfera 0.001%. El agua corresponde a 98% del agua potable disponible de la tierra. Debido a esto, el cuidado del agua se ha convertido en la prioridad de las nuevas generaciones, con el objeto de mantener una calidad de vida adecuado. La preocupación por la calidad del agua se ha manifestado más por la búsqueda de suministros saludables que por los tratamientos para mejorar sus propiedades. Hace aproximadamente 7000 años en Jericó, el agua almacenada en los pozos se utilizaba como fuente de recursos de agua, además se empezó a desarrollar los sistemas de transporte y distribución del agua. Este transporte se realizaba mediante canales sencillos, excavados en la arena o las rocas y más tarde se comenzarían a utilizar tubos huecos. Los Romanos fueron los mayores arquitectos en construcciones de redes de distribución de agua que ha existido a lo largo de la historia. Ellos utilizaban recursos de agua subterránea, ríos y agua de escorrentía para su aprovisionamiento. Los romanos construyeron presas para el

almacenamiento y retención artificial del agua. El sistema de tratamiento por aireación se utilizaba como método de purificación. El agua de mejor calidad y por lo tanto más popular era el agua proveniente de las montañas. Después de la caída del imperio Romano, los acueductos se dejaron de utilizar. Desde el año 500 al 1500 d.C. hubo poco desarrollo en relación con los sistemas de tratamiento del agua. Durante la edad media se manifestaron gran cantidad de problemas de higiene en el agua y los sistemas de distribución de plomo, porque los residuos y excrementos se vertían directamente a las aguas. La gente que bebía estas aguas enfermaba y moría. Para evitarlo se utilizaba agua existente fuera de las ciudades no afectada por la contaminación. Esta agua se llevaba a la ciudad mediante los llamados portadores. El primer sistema de suministro de agua potable a una ciudad completa fue construido en Paisley, Escocia, alrededor del año 1804 por John Gibb. En tres años se comenzó a transportar agua filtrada a la ciudad de Glasgow. En 1806 Paris empieza a funcionar la mayor planta de tratamiento de agua. El agua sedimenta durante 12 horas antes de su filtración. Los filtros consisten en arena, carbón y su capacidad es de seis horas. En 1827 el inglés James Simplón construye un filtro de arena para la purificación del agua potable. Hoy en día todavía se considera el primer sistema efectivo utilizado con fines de salud pública. Las técnicas de purificación del agua se han desarrollado extensamente durante el pasado siglo. La desinfección del agua para el consumo humano ha significado una reducción en el número de enfermedades transmitidas por el agua. Todas las aguas naturales requieren de algún grado de tratamiento aceptable para alcanzar estándares de agua potable. La naturaleza y la extensión del tratamiento, por supuesto, dependen de la naturaleza y la cantidad de las impurezas. La calidad de agua que se utiliza durante el proceso es el primer parámetro que se debe identificar. Cuando se diseña un sistema de purificación, cualquier cosa en el agua que no sea agua es un contaminante o impureza. De hecho, una de las propiedades esenciales del agua es que puede disolver fácilmente ciertas sustancias. El agua que cae a la tierra por la lluvia disuelve una gran variedad de sustancias en el agua, partículas y gases como el oxígeno, que puede encontrarse en el aire. También los contaminantes presentes en el aire se disuelven por el agua de lluvia. Cuando el agua de

escorrentía fluye por la tierra también disuelve gran cantidad de compuestos como son partículas de arena, materia orgánica, microorganismos y minerales. El agua que se filtra en el suelo y forma las aguas subterráneas como el agua contenida en acuíferos, generalmente tienen una gran cantidad de minerales disueltos, como resultado del contacto con el suelo y las rocas. Las actividades humanas, como son la agricultura y la industria generan gran cantidad de contaminantes que luego se descargan a las aguas residuales. A principios de los setenta se descubrió que los métodos de desinfección pueden producir subproductos indeseados. A partir de entonces se comenzó a investigar acerca de los efectos de estos subproductos para la salud. En la actualidad existen límites y estándares legales sobre la concentración máxima de estos subproductos en el agua potable. Los métodos necesarios para disminuir la concentración de estos subproductos indeseados también se han investigado

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la comunidad Vicente Guerrero de las Choapas Veracruz en las temporadas de lluvia el flujo del arroyo aumenta, arrastrando residuos hasta las casas de los habitantes afectándolos en el uso doméstico e incluso muchos de los habitantes utilizan esta agua para tomar con la consecuencia de que se puedan enfermar.

HIPOTESIS

En este proyecto se plantea que el filtro que se diseñe purifique el agua de manera que sea más saludable, que no afecte el flujo de la llave e incluso que pueda aumentar o regular el flujo y otras características como la fácil instalación a la tubería, será de un tamaño proporcional para facilitar su uso se pretende que sea un filtro económico a comparación de los que se encuentran en el mercado.

FUNDAMENTACION TEORICA

EL AGUA

El agua es una sustancia que se compone por dos átomos de hidrógeno y un átomo de oxígeno (H₂O) y se puede encontrar en estado sólido (hielo), gaseoso (vapor) y líquido (agua). Las propiedades físicas y químicas del agua son muy importantes para la supervivencia de los ecosistemas.

El agua adquiere importancia en los ecosistemas, en los organismos y en las actividades del ser humano:

El ciclo hidrológico es de vital importancia para el funcionamiento de los ecosistemas naturales y la regulación del clima.

Constituye el 80% de la mayoría de los organismos, lo que permite que los tejidos y órganos funcionen y mantengan los procesos corporales vitales.

Los usos del agua más comunes son la agricultura, el consumo industrial y el consumo doméstico. El continuo crecimiento de la población genera una demanda cada vez mayor de este recurso tan limitado.



Ilustración 1.- AGUA

CARACTERISTICAS DEL AGUA

Las características del agua pueden ser químicas, físicas o biológicas y según el contenido puede clasificarse en diferentes tipos (agua dulce, salada, blanda, dura).

A continuación, se describen las principales características del agua:

La densidad del agua es 1.

El agua es la sustancia con mayor calor específico (4.180 J/Kg/°C), aunque varía según la temperatura.

El calor latente que el agua requiere para romper un puente de hidrógeno y formar vapor es muy elevada (539 Kcal/Kg).

La tensión superficial del agua es muy alta.

Además, las características del color, la turbidez y la conductividad se utilizan como parámetros de la calidad del agua.



Ilustración 2.- PROPIEDADES DEL AGUA

CÓMO SE OBTIENE EL AGUA DULCE

El agua dulce se obtiene a través de la precipitación que se considera su inicio durante la evaporación del agua de los océanos en forma de vapor de agua. Paulatinamente, las corrientes ascendentes de aire llevan el vapor de agua hasta las capas superiores de la atmósfera, donde a causa de la menor temperatura se condensa el agua, formando las nubes cuyas partículas caen en forma de precipitación.

Una gran parte de la precipitación cae en forma de lluvia depositándose en acuíferos y permafrost, lagos, embalses, ríos y en el suelo, estando disponible para su consumo. Por el contrario, la otra parte de esta precipitación cae en forma de nieve, y se acumula en capas de hielo en los casquetes polares y en los glaciares impidiendo su consumo

FUENTES DE ABASTECIMIENTO DEL AGUA POTABLE

CÓMO FUNCIONA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

El abastecimiento de agua potable supone la captación del agua y su conducción hasta el punto en el que se consume en condiciones aptas. Para que el agua sea apta para el consumo no solo tiene que cumplir requisitos de tipo sanitario, sino también requisitos relativos a la calidad.

Las fuentes de agua son las siguientes:

Los manantiales.

El agua de mar que se desaliniza.

El agua superficial que es la que procede de lagos, ríos y embalses.

El agua subterránea.

El abastecimiento de agua es esencial:

- Para el consumo humano.
- También para el cultivo de alimentos y la fabricación de gran parte de los productos que consumimos.

Por lo tanto, es importante tener una visión global que nos conciencie de todos los usos del agua y de cómo contribuir a cuidar este bien escaso. ¿La tienes?

Si no es así, te ayudaremos. Aunque las estadísticas parecen solo datos, hablamos de personas que viven una situación muy dura cada día. En base a los datos derivados del informe “Progresos en materia de agua potable, saneamiento e higiene” (2017) elaborado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y UNICEF.

- 3 de cada 10 personas en todo el mundo no tienen acceso a agua potable o disponible en el hogar.
- 6 de cada 10 personas no tienen un saneamiento seguro.
- 361.000 niños y niñas menores de 5 años mueren cada año a causa de la diarrea.
- Un saneamiento deficiente puede afectar a la transmisión de enfermedades como el cólera, la disentería, la hepatitis A y la fiebre tifoidea.

- 263 millones de personas tienen que invertir más de 30 minutos en un viaje para recoger agua.

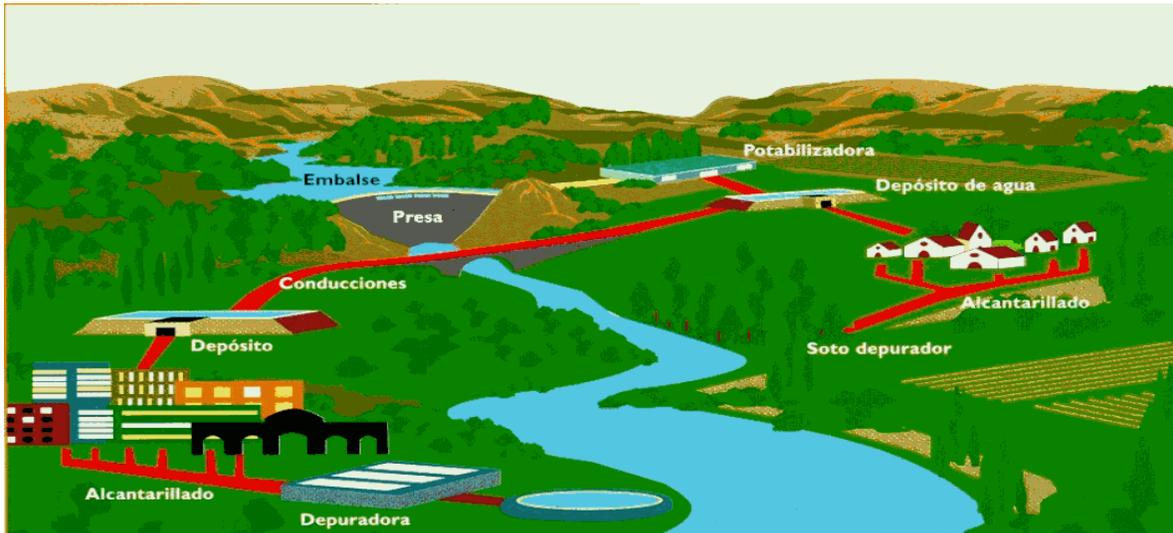


Ilustración 3.- CIRCUITO DEL CONSUMO URBANO DEL AGUA

300 millones de personas no disponen de un servicio de saneamiento básico. Es decir, se trata de personas que comparten inodoro o letrina. Puede utilizar aguas de pozos profundos, aljibes, agua de manantial, río, laguna o reservorio natural, si estos no han sido afectados por las aguas de inundación.

Si va a utilizar agua de lluvia, debe tener las precauciones para su uso, debido a que pueden contaminar al entrar en contacto con los techos, tiendas, carpas o plásticos de campaña. Si va a utilizar esta agua se recomienda que sea filtrada por medio de paños limpios o filtros comerciales y luego hervirla.

Se recomienda el uso del agua de corrientes, porque son de mejor calidad. A estas aguas debe dárseles un tratamiento mínimo para su utilización de consumo humano: se recoge el agua en un recipiente, se retira del agua los sólidos grandes y se deja reposar por unos 10 minutos para que se sedimenten o lleguen al fondo del recipiente la mayor cantidad de partículas de material orgánico; luego se debe filtrar por medio de paños limpios o filtros comerciales.

Para zonas por debajo de 1500 msnm de altitud, se debe dejar hervir el agua, como mínimo por un (1) minuto después de que empieza a hacer burbuja o e bullir, si está en zonas por encima de 1500 msnm, debe dejar hervir el agua como mínimo tres (3) minutos. Luego déjela enfriar y guárdela en recipientes limpios con tapas, para evitar Re-contaminación.

EL AGUA PARA EL CONSUMO HUMANO

El agua es fuente de vida y salud. El agua es indispensable para la vida. Su calidad está íntimamente relacionada con el nivel de vida y con el nivel sanitario de un país. El agua de consumo puede considerarse de buena calidad cuando es salubre y limpia; es decir, cuando no contiene microorganismos patógenos ni contaminantes a niveles capaces de afectar adversamente la salud de los consumidores. Nuestro país cuenta con abastecimientos de alta calidad y rigurosos sistemas de vigilancia y de control analítico, que permiten que el agua llegue en buenas condiciones a nuestros hogares y sea consumida con seguridad. Para ello, el agua se somete previamente a un tratamiento de potabilización y a diversos controles sanitarios

La gestión del agua presenta gran complejidad, por lo que normalmente intervienen diversos agentes, como los municipios, las empresas abastecedoras, los laboratorios de control y las administraciones sanitarias. Todos ellos velan por que el suministro de agua de consumo humano sea buena calidad, sin riesgos para la salud, fácilmente accesible y en la cantidad requerida



Ilustración 4.- CONSUMO HUMANO DEL AGUA

EL SISTEMA DE POTABILIZACIÓN DEL AGUA

Una red de abastecimiento de agua carece de sentido sin agua potable. El agua potable está presente en nuestras tareas cotidianas porque es esencial en la cocina, limpieza e higiene personal. ¿Pero sabes realmente qué es el agua potable?

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define al agua salubre como aquella que presenta propiedades microbianas, químicas y físicas que cumplen con sus criterios de calidad, es decir, que por su calidad es inocua para el consumo humano.

ADICIÓN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS AL AGUA PARA CONSUMO HUMANO

Si no puede hervir el agua, puede ser necesaria la desinfección de emergencia. Para realizar dicha desinfección al agua, tenga en cuenta las instrucciones dadas por el desinfectante; si no existen las instrucciones, debe consultar a la autoridad sanitaria local, municipal o departamental u otra entidad de emergencia, para que aconseje sobre la manera de hacer la desinfección a nivel comunitario o familiar, de acuerdo con la calidad del agua disponible, utilizando productos químicos comerciales tales como blanqueadores de ropa sin aromatizantes, pastillas de cloro que se puedan comprar en el comercio para realizar el procedimiento una vez clarificada el agua.

Importancia de tratar el agua

Para que el agua que consumes en tu hogar sea considerada apta, no puede contener componentes cuya cuantía o densidad pongan en peligro tu salud. ¿Te has planteado alguna vez la diferencia que hay entre el agua en estado natural y la que consumes? La diferencia es la contaminación del agua.

Numerosas actividades del ser humano generan residuos (las aguas grises de las urbes, los plaguicidas de la agricultura, los purines de la ganadería, etc.) que pueden filtrarse hacia reservas de agua subterránea como los acuíferos. Cuando el agua entra en contacto con estas sustancias se contamina, de modo que presenta elementos que pueden ser dañinos para tu salud.

Las fuentes de agua superficiales también pueden verse influenciadas por la contaminación, como, por ejemplo, los vertidos de la actividad industrial.

Como resultado, el agua puede presentar contaminación:

Química. Si hay sustancias químicas tales como las derivadas de productos antiplagas o fertilizantes, entre otros.

Biológica. Si hay microorganismos como, por ejemplo, bacterias o parásitos.

Proceso de Potabilización del agua

Una vez el agua ha sido recogida, pasa a ser tratada. Es el sistema que hará que sea apta para que puedas consumirla en tu hogar y sea segura para la salud de tu familia. En nuestro post sobre los métodos de potabilización del agua te explicamos cómo Oxfam Intermón adapta sus programas de potabilización al entorno (zonas rurales, zonas urbanas, campos de personas refugiadas, etc.). Échale un vistazo y conoce cuán diferente puede ser el acceso al agua en el mundo entre unas y otras personas.

El proceso de tratamiento del agua consta de diversas etapas. En líneas generales el mecanismo sería el siguiente:

Retención de los componentes de gran tamaño (flotantes, o de fondo o arrastrados) presentes en el agua.

Retención de los componentes en suspensión de finas dimensiones.

Eliminación de la turbidez del agua. Cuando el agua no está límpida y presenta color, se dice que está turbia. Para suprimir esa opacidad se somete a floculación. Para ello se añaden sustancias que facilitan que los pequeños elementos se agrupen formando otros mayores y se puedan separar.

Filtración del agua. Es el proceso que permite acabar con los elementos que provocan su aspecto turbio.

Desinfección del agua. Es el paso que hace posible que desaparezcan los microorganismos patógenos presentes en el líquido, para lo que normalmente se emplean compuestos que contienen cloro.

Además de todo esto, es esencial impedir la contaminación del agua. De ahí que las aguas residuales sean depuradas antes de ser vertidas, o que el sistema de abastecimiento de agua realice un buen mantenimiento de sus instalaciones o mida la calidad y desinfección del agua. Tiene sentido, ¿no?

Si quieres saber cuál es la calidad del agua de tu lugar de residencia, puedes acceder al Sistema de Información Nacional de Agua de Consumo (SINAC) del Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social.

Para la tranquilidad de las personas consumidoras, en nuestro país, el Real Decreto 902/2018, de 20 de julio, tiene el objetivo de regular la calidad del agua de consumo, estableciendo los análisis de control que deben realizar las autoridades competentes para garantizar su idoneidad.

MEDIDAS PARA POTABILIZAR EL AGUA

Para que el agua pueda ser tratada y ser consumida por las personas se requieren unas reglas de oro que se deben seguir al pie de la letra:

Use cloro. Pasos para seguir para clorar el agua:

- Busque un recipiente limpio equivalente a un litro
- Utilice una solución de hipoclorito de uso doméstico puro, descarte el que trae aroma u otros aditivos
- A un litro de agua, agregue entre dos y cinco gotas de la solución e hipoclorito y deje reposar durante 30 minutos
- El agua para clorar debe ser transparente, limpia
- Almacene en recipientes protegidos y tapados el agua tratada.
- El cloro elimina el 99.9% de las bacterias y virus que afectan la salud

TIPOS DE PURIFICACION DEL AGUA

FILTRACION POR MADIO DE HERVIRLA

Es el procedimiento primario de desinfección del agua en el que se emplean compuestos, tiene acción germicida que elimina algunas bacterias, mohos y algas; además que mantiene un equilibrio de la población de microorganismos patógenos que pudieran encontrarse en el agua. Esto nos permite radicar la mayor cantidad de bacterias. Para prevenir la transmisión de enfermedades.



Ilustración 5.- METODO DE PURIFICACION POR EBULLICION

FILTRACIÓN POR GRAVEDAD O FILTRACIÓN RÁPIDA

La filtración rápida, se realiza mediante la acción de la gravedad, por lo general se usa en plantas de tratamiento de agua potable (PTAP) que son construidas con la finalidad de abastecer del recurso hídrico la población aledaña. Este tipo de filtración puede ser de flujo ascendente, realizado mediante un filtro ruso, que puede ser operado con tasas de filtración constantes o declinantes. Cuando la filtración se realiza mediante flujo descendente, la filtración rápida se puede realizar mediante taza declinante o contante en filtros de lecho única de arena o en lecho múltiples.

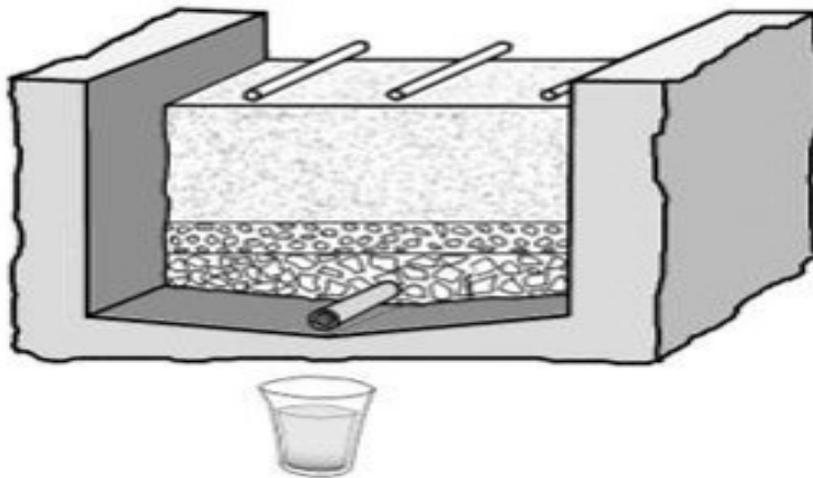


Ilustración 6.- FILTRACION POR GRAVEDAD

FILTRACIÓN ASCENDENTE

Este método, derivado de la filtración rápida, tiene como ventaja principal que el recurso entrante se mueve en el sentido que los granos que conforman el lecho filtrante disminuyen de tamaño, lo que genera que todo el medio, el cual se encuentra conformado por arena, sea efectivo en la remoción de las partículas suspendidas en el recurso. La filtración ascendente, generalmente resulta siendo un proceso que emplea mayor tiempo en el tratamiento del recurso si se compara con otros métodos, ya que particularmente requiere mayor carga hidráulica y un espesor mayor del lecho filtrante, por esta razón, se genera que la filtración ascendente tenga un uso limitado.

PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

Las principales características que presentan los métodos de filtración ascendente son las siguientes:

Tasa de filtración promedio: 120 a 200 m³ /m² /día.

Fondo de los filtros: los más comunes son tuberías y placas perforadas.

Distribución del agua hacia los filtros: caja provista de vertederos, de la cual salen tuberías individuales provistas de medidores y reguladores de caudal.

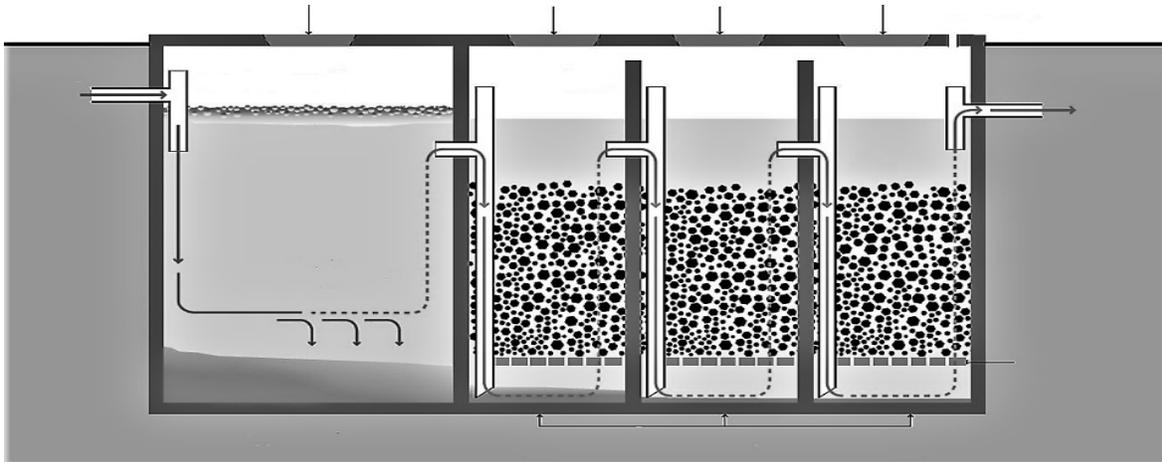


Ilustración 7.- FILTRACIÓN ASCENDENTE

FILTRACIÓN ASCENDENTE – DESCENDENTE

Este método de filtración surgió como una alternativa para optimizar la filtración ascendente, por medio de la implementación de filtros denominados Bi – Flow, los cuales ingresan una parte del agua cruda coagulada a tratar mediante tuberías provistas de bocas e instaladas en el interior del filtro por la parte superior y el recurso restante, se ingresa por la parte inferior del mismo.

El principal inconveniente que presenta el método ascendente – descendente mediante filtros Bi – Flow es el taponamiento con el tiempo de las bocas que componen el filtro, generando que se realicen mantenimientos rutinarios para evitar dicha incidencia.

Para evitar el mantenimiento rutinario en este método de filtración, se implementa la instalación de super filtros, los cuales realizan el proceso de filtración ascendente – descendente del recurso a tratar, primero realizando filtración de flujo ascendente y posteriormente de flujo descendente. La figura que se muestra a continuación

representa el esquema en planta y el corte de una instalación de filtración ascendente – descendente mediante la instalación de super filtros.

FILTRACIÓN A TRAVÉS DE LECHO INTERNO

Es un sistema de filtrado que atrapa las partículas de mayor tamaño suspendidas en el agua quedando en las distintas capas de arena que en relación guardan distinto espesor.

FILTRACIÓN A TRAVÉS DE CARBÓN ACTIVADO

La filtración mediante carbón activado se emplea en el tratamiento de agua debido a que posee una gran capacidad de absorción de diversos elementos. Sus aplicaciones más beneficiosas tienen que ver con la reducción del sabor y olor a cloro, sedimentos y compuestos orgánicos. Además, es utilizado para la filtración en equipos de ósmosis inversa.

Este tipo de filtración se emplea para depuraciones de agua subterránea, purificaciones del caudal final de las estaciones de tratamiento de agua potable, decoloraciones del agua, depuración de agua para piscinas, refinamiento de aguas residuales tratadas, entre otros.

Su funcionamiento es muy simple: consiste en introducir el agua por la parte superior de una columna que contiene el carbón activo para que, mediante la acción de la gravedad o de una presión artificial, circule hacia abajo y se recupere a través de un sistema de drenaje inferior.

FILTRO PULIDOR

Es el último paso del agua para lograr su pulido físico, es el agua pasa a través de un dispositivo que contiene papel filtro con la capacidad de retener algún posible residuo suspendido en el agua de un tamaño aproximado de hasta 0.22 micras, aunque en las plantas purificadoras el filtrado típico es de 5 micras. Cuando el cartucho se ensucia por el exceso de materia suspendida solo se cambia por otro o bien puede lavarse y reutilizarse para su consumo

SUAVIZACIÓN DEL AGUA

suavizador y es para quitarle la dureza al agua (contenido alto en sales). En este filtro se usan resinas que retienen el calcio, sodio y magnesio y pueden ser naturales o creadas artificialmente, los sólidos en suspensión (sales) que quedan flotando por encima de la resina se drenan y se van al drenaje.

ÓSMOSIS INVERSA

Es conocida como ultra purificación en la cual se hace pasar al agua a altas presiones a través de una membrana semipermeable que separa el agua más alta en sales y el agua baja en sales.

La función de la membrana semipermeable es quitar la mayor p arte de los sólidos disueltos totales de un 95% a un 99 % y el 99% de todas las bacterias. El agua pasa a través de la membrana a alta presión de tal modo que las impurezas salen por detrás dejando fluir y continuar con su proceso al agua más pura.

De ser necesario se vuelve a pulir el agua físicamente con un filtro que contenga un cartucho con capacidad de retener hasta una micra o menos.

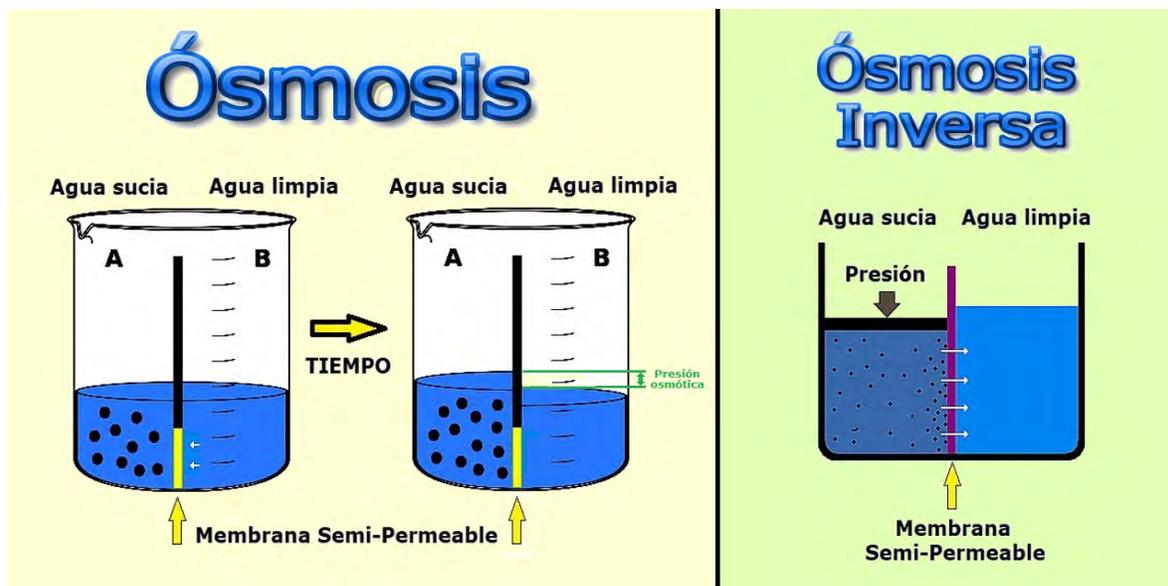


Ilustración 8.- OSMOSIS

LUZ ULTRAVIOLETA

Lámpara de luz ultravioleta

La luz ultravioleta se usa para matar a bacterias, pues gracias al espectro que tiene es posible llegar a exterminarlas esterilizando así el agua.

OZONIFICACIÓN DE AGUA

La técnica de ozonización, básicamente, se debe a una interacción entre el agua y una cantidad de ozono específica. Se requiere de una concentración de ozono que esté entre 0.5 y 0.8 mg/l y que entre en contacto con el agua durante tres minutos. El proceso químico que se produce logra conseguir agua desinfectada y con una calidad al paladar insuperable. Tras la reacción química el ozono se descompone en oxígeno sin dejar residuos.

Otra forma de acción es por medio de descargas eléctricas que se distribuyen en el flujo de agua. Para lograrlo se conduce la electricidad por dos electrodos, los cuales provocan una corriente de electrones en la zona marcada por los electrodos. Esto divide las moléculas de oxígeno presentes en el agua produciendo el ozono.

GENERADOR DE OZONO

Se emplea después de que el agua ha pasado por los rayos ultravioleta; es un gas que se inyecta al agua de la forma más directa posible en combinación con el aire que al tener contacto con el agua lleva a cabo la oxidación de los compuestos orgánicos e inorgánicos de ésta, destruyéndolos y evitando la formación de algas y putrefacción del agua.

La efectividad de la desinfección mediante ozono tiene que ver con la cantidad empleada de este y con el tiempo en contacto con el agua.

NORMAS DE CALIDAD DEL AGUA POTABLE

Tabla 1 NORMAS DE CALIDAD

CLAVE	TITULO
NOM-117-SSAL-1994	Bienes y servicios, método de prueba para la determinación de cadmio, arsénico, plomo, estaño, cobre, fierro, zinc y mercurio en alimentos, agua potable y agua purificada por espectrometría de absorción atómica
NOM-127-SSA1-1994	SALUD AMBIENTAL, AGUA PARA EL USO Y CONSUMO HUMANO- LIMITES PERMISIBLES DE CALIDAD Y TRATAMIENTOS A QUE DEBES SOMETERSE EL AGUA PARA SU POTABILIZACION.
NOM-179-SSA1-1998	Vigilancia y evaluación del control de calidad del agua para uso y consumo humano, distribuida por sistema de abastecimiento público.
NOM-230-SSA1-2002	Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano, requisitos sanitarios que se deben cumplir en los sistemas de abastecimientos públicos y privados durante el manejo del agua.
NOM-244-SSA1-2020	Para evaluar la eficiencia en reducción bacteriana en equipos y sustancias germicidas para tratamiento domestico del agua.
NOM-245-SSA1-2010	Requisitos sanitarios y calidad de agua que deben cumplir las albercas.

RED DE DISTRIBUCION

Una red de distribución es aquella en la que se transporta el agua desde la planta de tratamiento o del tanque de almacenamiento hasta la conexión del servicio, es decir, el punto en el que el usuario puede hacer uso de ella ya sea una toma de agua comunitaria o conexiones domiciliarias. Con estos sistemas se pretende preservar la calidad y la cantidad de agua, así como mantener las presiones suficientes en la distribución de esta. Básicamente, está compuesto por una red de tuberías, válvulas y otros componentes (BHARDWAJ and METZGAR 2001; GIZ 2017).

La red de distribución es el conjunto de tuberías, válvulas y otros componentes diseñados para transportar el agua potable que está almacenada en el tanque o que ha sido purificada en la planta de tratamiento hasta el punto donde se abastece una población (conexión del servicio), ya sea en forma de una toma comunitaria o hasta cada una de las viviendas a través de las conexiones domiciliarias (AGUIRRE 2015; USAID 2016). Si el agua se trata antes de la distribución o en el punto de consumo

dependerá del contexto en el que se aplique, pero generalmente en los sistemas de distribución de agua bien planificados y diseñados, esta es tratada previamente a su distribución hacia el usuario final, incluyendo un paso de desinfección con cloro para evitar la Re-contaminación (SCOTT 2018).

El agua que procede de la conducción, planta de tratamiento o tanque de almacenamiento se distribuye hacia la toma de agua comunitaria o los domicilios es lo que CARE/AVINA (2012) denomina red matriz, que es la que se “encarga de mantener las presiones básicas de servicio para el funcionamiento correcto de todo el sistema”. La red matriz (tubería principal) se conecta una red secundaria, sobre la cual se instalan generalmente las conexiones domiciliarias. El conjunto de ambas redes conforma el sistema de distribución de agua potable.

Según la forma del circuito y el tamaño de la población la red de distribución puede ser de 2 tipos básicos: abierta o ramificada y cerrada o mallada (en forma de malla). La primera, es para poblaciones cuyas viviendas están localizadas a lo largo de una vía o son poblaciones dispersas, mientras que la segunda es para poblaciones que están desarrolladas por manzanas o cuadras, de allí el nombre de mallada que simula a una matriz con un circuito cerrado (CARE/AVINA 2012).

El sistema abierto o ramificado es aquella donde de la tubería principal o matriz parten una serie de ramificaciones que terminan en pequeñas mallas (puntos ciegos o muertos) que se asemeja a la espina de un pescado. Se usa más a menudo en caminos donde la topografía hace difícil, económica y técnicamente, realizar interconexiones entre ramales. Las poblaciones suelen tener un desarrollo lineal a lo largo de un camino o río que es donde se encuentra la red principal y de la que se derivan las tuberías secundarias. Entre sus desventajas están: el flujo es en un solo sentido, por lo que una gran parte de la población puede quedarse sin servicio en el caso de hacer reparaciones o mantenimiento; y los olores y sabores no deseados por la permanencia estática del agua que no circula en los puntos muertos, donde se instalan válvulas de purga para limpiar y evitar la contaminación del agua (AGÜERO 1997; AGUIRRE 2015; USAID 2016).



Ilustración 9.- RED DE DISTRIBUCION

CONSIDERACIONES DE DISEÑO

Existe una gran variedad de tuberías de agua dependiendo del uso que vayan a tener. En cuanto al diámetro, este varía según la cantidad de agua a conducir. Por ejemplo, los diámetros de las tuberías de redes principales pueden llegar hasta los 3.65 m de diámetro, mientras que hasta las salidas individuales dentro de los hogares se hacen en tuberías pequeñas de hasta 12.7 mm de diámetro. Los materiales comúnmente utilizados para construir tuberías de agua incluyen cloruro de polivinilo (PVC), hierro fundido, cobre, acero y, en sistemas menos actuales, concreto o arcilla cocida. Las uniones entre tramos de tubería son posibles con juntas de brida, niple, compresión o soldadas (SCOTT 2018).

Las tuberías vienen en varios tipos y tamaños. Se pueden dividir en tres categorías principales: tubos metálicos, tubos de cemento y tubos de plástico. Los tubos metálicos incluyen tubos de acero, tubos de hierro galvanizado y tubos de hierro fundido. Las tuberías de cemento incluyen tuberías de hormigón y tuberías de asbesto-cemento. Las tuberías de plástico incluyen tuberías de cloruro de polivinilo plastificado (PVC) (GHAREXPERT s.f.). Un resumen de las ventajas y desventajas de estas tuberías se resumen en la siguiente tabla:

VENTAJAS

Cuando las redes de distribución son pequeñas, hay menos riesgo de contaminación o deficiencia en el proceso de mantenimiento y operación

Es más fácil involucrar a pequeñas empresas de zonas rurales en los procesos de operación y mantenimiento de estos sistemas

Preserva la calidad microbiana del agua y reduce el riesgo de contaminación entre el tratamiento y el uso

Un sistema de distribución con conexiones domiciliarias es una de las opciones más apropiada y segura para hacer llegar el agua a los usuarios

Si el suministro es continuo entonces no se necesita de tener un almacenamiento seguro en el hogar

El agua puede transportarse por gravedad, lo que disminuye los costos de bombeo

DESVENTAJAS

El suministro de agua puede sufrir interrupciones por factores técnicos como fuga de agua o rotura de tuberías

En conjunto se necesita de mucha infraestructura (planta de tratamiento, tuberías, bombas de agua, etc.), por lo que no es factible para zonas con casas dispersas

Las interrupciones en la operación del sistema pueden causar la contaminación del agua.

La situación del terreno en algunas comunidades hace inviable, tanto técnica como económicamente, la implantación de un sistema de distribución.

La inversión en la construcción de la infraestructura es alta, además del costo que generan su operación y mantenimiento.

CONECTORES HIDRAULICOS

Las tuberías son una parte importante del sistema hidráulico completo. A través de ellas se transporta energía hidráulica en forma de caudal y presión, a veces, a lo largo de grandes distancias. Las elevadas exigencias impuestas a los sistemas hidráulicos naturalmente también se refieren a las tuberías. Las tuberías deben

soportar las altas presiones, la pulsación y las vibraciones a las que están expuestas sin que se produzcan deterioros, fugas o problemas de estanqueidad.

FILTROS EN EL MERCADO

Tabla 2 FILTROS EN EL MERCADO

Tipo de filtro	Pros	Contras
Jarra (tipo Brita)	No requiere instalación. Eficaz reduciendo el cloro y por lo tanto, mejorando el sabor.	Caudal lento y poca capacidad. Quita espacio en la nevera. Problemas de proliferación de bacterias.
Grifo (tipo TAPP Wáter)	Instalación sencilla sin fontanero en el 95 % de los grifos. Caudal y capacidad de filtrado elevadas. Elimina todos los contaminantes del agua y tuberías habituales en el agua corriente.	Algunos grifos son incompatibles. No es adecuado para agua proveniente de pozos o tanques (excepto que se pruebe antes).
Filtro de gravedad (tipo Berkey)	No requiere instalación. Eficaz eliminando los contaminantes habituales.	Caudal lento. Quita espacio en la encimera. El agua coge la temperatura ambiente. Proliferación de bacterias después del filtrado.

<p>Debajo del fregadero/Ósmosis inversa</p>	<p>Eficiencia de filtrado de la mayoría de los contaminantes muy elevada. Una vez se instala en la cocina, es “invisible”.</p>	<p>Instalación y mantenimiento caros. Caudal lento. Desperdicio de agua y energía. Con frecuencia da problemas con bacterias. Elimina todos los minerales saludables. Sabor plano, no sacia la sed.</p>
<p>Filtros de destilación (tipo Mitte)</p>	<p>Eficiencia de filtrado más alta.</p>	<p>Caudal lento. Alto consumo de energía. Con frecuencia da problemas con bacterias después del filtrado. Elimina todos los minerales saludables (de modo que hay que añadirlos). Sabor plano, no saciar la sed. Ocupa espacio en la encimera de la cocina.</p>
<p>Filtros UV</p>	<p>Muy eficientes eliminando bacterias. Energéticamente eficientes. Se pueden instalar debajo del</p>	<p>No eliminan otros contaminantes del agua como metales pesados, sales, cloro o sustancias hechas por el ser humano, como productos del</p>

DESARROLLO DE PROYECTOS DE INGENIERÍA

	fregadero o combinados con otros filtros.	petróleo o productos farmacéuticos. Requiere mantenimiento anual.
Filtros para todo el hogar	Eficientes eliminando la mayoría de los contaminantes y ablandando el agua, entre otros. La instalación se puede ocultar. Filtra toda el agua, también la de la ducha.	Muy caros de instalar y mantener. Ocupan mucho espacio. Algunos consumen mucha energía. Dan problemas si no se lleva un correcto mantenimiento.

DESARROLLO DEL PROYECTO

PLANIFICACION DEL PROTOTIPO

Se necesita realizar un diseño para el proyecto del filtro que se va a realizar con las características necesarias y adecuadas para realizar y diseñar las diferentes capas con los materiales seleccionados para la filtración del agua

MATERIALES PARA FILTRAR

INTRODUCCION DE LOS MATERIALES

Mediante la investigación que se realizo se tomaron en cuenta varios materiales con características que nos ayudaran a la filtración del agua, mejorando limpieza y pureza del agua.

ARENA

La arena que se use para filtros y su granulometría debe ser establecida en el diseño. En su ausencia, la arena debe estar compuesta por materiales durables, libres de partículas extrañas, o en proceso de meteorización, y con una gradación tal que esté comprendida dentro de los siguientes límites:



Ilustración 10.- ARENA

GRAVA

La grava que se use para filtros y su granulometría debe ser establecida en el diseño. En su ausencia, este material en forma de canto rodado o como producto de la trituración de roca, debe estar conformado por materiales durables, libres de partículas descompuestas, finas, y de material orgánico o extrañas, y con una granulometría que esté comprendida dentro de los siguientes límites de gradación para filtros sin geotextil:

El material filtrante, cuando se utilice geotextil, debe tener un tamaño entre 19 mm y 100 mm, las partículas pueden ser angulares o redondeadas y no requieren ninguna gradación en especial, aunque es ideal usar fragmentos de un solo tamaño.



Ilustración 11.- GRAVA

TELA GEOTEXTIL

En la construcción del filtro se debe utilizar geotextil, cuando lo indiquen los planos o lo ordene. El material utilizado debe ser el indicado en los planos constructivos, en caso que éste no se encuentre especificado, debe ser del tipo no tejido NT 2000 o similar, o un geotextil de características superiores, con filamento continuo, espesor no menor de 2,8 mm y peso de 200 g/m².

Todos los geotextiles que se instalen en los filtros deben cumplir con los ensayos relacionados a continuación y con su respectiva norma:

- Resistencia a la tensión (ASTM D4632)
- Elongación en el sentido longitudinal y transversal (ASTM D4595)
- Resistencia al punzonamiento (ASTM D 4833 y ASTM D6241)
- Resistencia al rasgado trapezoidal (ASTM 4533)
- Resistencia al estallido (ASTM D3786)
- Tamaño de abertura aparente (ASTM D4751)
- Permeabilidad, permitividad y tasa de flujo (ASTM D4491)
- Espesor (ASTM D5199)
- Resistencia UV (ASTM D4355)
- Punto de fusión (ASTM D276)

Debido a que los geotextiles se degradan con los rayos UV, no se permite que estos queden expuestos al sol por un lapso mayor de tres días. En caso de que se requiera dejarlos expuestos por condiciones de la obra, se debe consultar con el fabricante sobre las recomendaciones que se deben tener en cuenta para preservar las características del geotextil.

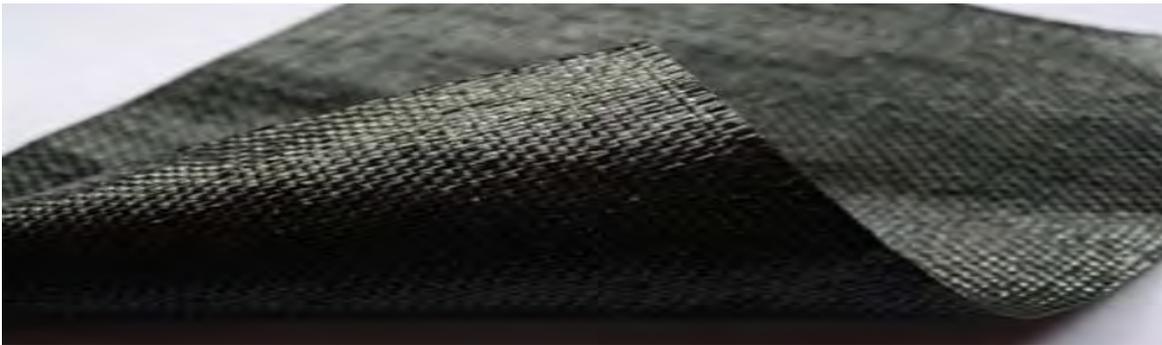


Ilustración 12.- TELA GEOTEXTIL

CARBÓN ACTIVADO

El carbón activado es un polvo negro fino hecho del hueso del carbón, cáscaras del coco, turba, coque del petróleo, carbón, olivas o serrín.

El carbón se “activa” a través de un proceso a temperaturas muy altas por el cual cambia su estructura interna, reduciendo el tamaño de sus poros y aumentando su

superficie, generando un carbón más poroso que el regular. La textura porosa del carbón vegetal tiene una carga eléctrica negativa, lo que hace que atraiga moléculas cargadas positivamente, como toxinas y gases. Esto ayuda a atrapar toxinas y productos químicos.

La activación del carbón produce una excelente superficie de filtración y le permite tener una gran capacidad de absorción de impurezas del agua. La absorción es el proceso mediante el cual la materia se adhiere a la superficie de un absorbente, en este caso el carbón activado. Gracias a esta absorción es que el carbón activado llega a tener una gran capacidad de retención.

El carbón activado actúa atrapando impurezas en el agua como solventes, pesticidas, residuos industriales y otros productos químicos y dado que también remueve los contaminantes que generan olores, logra que el agua potable sea más sabrosa. Es por eso que se lo utiliza en los sistemas de filtración de agua en todo el mundo. Sin embargo, no atrapa virus, bacterias ni los minerales en el agua.

El Carbón Activado elimina el cloro, sabores y olores, demás químicos orgánicos. Los purificadores más comunes utilizan filtros de una o de dos etapas, donde el carbón activado se introduce como medio filtrante dentro de un cartucho que puede ser de distinto tamaño, según el dispositivo donde se utilizará.



Ilustración 13.- CARBON ACTIVADO

DISEÑO Y PROCESO DE ARMADO DEL FILTRO

Primero se buscó un envase reutilizable para el filtro, un garrafón de 20l, se le corto la parte superior y se hicieron dos orificios uno en la parte superior más alta que será la entrada del agua y el otro orificio será poco más abajo donde saldrá el agua por gravedad.

A esto se le pondrá un sistema de tubería de PVC de ½ pulgada En la cual pasará el agua filtrada.

Se coloca la primera capa

CAPA 1: rocas con espesor de 6 cm más una capa de tela geotextil.

CAPA 2: grava con un espesor de 6cm más una capa de tela geotextil.

CAPA 3: se colocó una capa de alfombra con espesor de 6cm más una capa de tela geotextil.

CAPA 4: se colocó una capa de carbón con espesor de 6cm más una capa de tela geotextil.

CAPA 5: SE Coloco una capa de gravilla con espesor de 6cm más una capa de tela geotextil.



Ilustración 14.- DISEÑO DE FILTRO ARMADO

CONCLUSIÓN

Actualmente se ha presentado en gran auge el problema de agua no potable el cual afecta cada vez a la comunidad a causa de esta problemática hemos pensado una manera de aprovechar este recurso, por medio de un filtro de agua este método nos ayudaría a reutilizar el agua potable de esta manera aprovecharíamos esta agua, que probablemente no se volvería a utilizar, además ahorraríamos el agua potable para casos que realmente y no las desperdiciaríamos en cosas que podríamos hacer con agua filtrada.

Este es un punto favor acerca del filtro del agua; aunque el agua filtrada no sea completamente potable se puede reutilizar mucho más que la que no se ha filtrado. Sin embargo, en el prototipo que se realizó se presentaron ciertos inconvenientes en cuanto a su funcionamiento:

1. Se redujo el flujo del agua por las capas que obstruían el paso del agua que ocasiono que el recipiente se llenara a tope y el agua se derramara antes de ser filtrada.
2. El tamaño del prototipo es demasiado grande para instalarlo en espacios reducidos, aumentándole las diferentes capas y el agua que pasara, lo hacía muy pesado y poco maniobrable para el uso de las personas.

Por esto se llegó a la conclusión de realizar un segundo prototipo de forma que resuelva estas características no deseadas, y dar un mejor desempeño a nuestro filtro e incluso se desea incluir nuevas características.

BIBLIOGRAFÍA

- iAgua, redaccion. «¿Cómo hacer un filtro casero de agua?» Text. iAgua. iAgua, 28 de septiembre de 2017. <https://www.iagua.es/noticias/espana/fundacion-aquae/17/09/28/como-hacer-filtro-casero-agua>.
- ASOVEN. «¿Qué es el PVC? Ventajas, fabricación e impacto ambiental.», 12 de septiembre de 2018. <https://www.asoven.com/pvc/que-es-el-pvc-ventajas-fabricacion-e-impacto-ambiental/>.
- Rotoplas. «5 beneficios de un purificador de agua para casa», 9 de marzo de 2018. <https://rotoplas.com.mx/5-beneficios-de-un-purificador-de-agua-para-casa/>.
- «Carbón activado». En Wikipedia, la enciclopedia libre, 9 de febrero de 2022. https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Carb%C3%B3n_activado&oldid=141553293.
- «Carbón activado: 8 usos y lo que dice la ciencia», 8 de diciembre de 2020. <https://www.medicalnewstoday.com/articles/es/carbon-activado>.
- «Carbón Activado: MedlinePlus suplementos». Accedido 30 de marzo de 2022. <https://medlineplus.gov/spanish/druginfo/natural/269.html>.
- «Cargas Filtrantes Acuanor | Material de Carga para Filtrar Mejor». Accedido 30 de marzo de 2022. <https://acuanor.com.ar/piletas-jacuzzis/equipamiento-para-piletas/filtros-para-pileta/cargas-filtrantes>.
- Fundación Aquae. «Cómo hacer un filtro de agua casero». Accedido 25 de marzo de 2022. <https://www.fundacionaquae.org/wiki/consejos-filtro-casero-agua/>.
- Blog de Cementos Inka. «Diferentes tipos de piedras para la construcción», 15 de mayo de 2019. <http://www.cementosinka.com.pe/blog/diferentes-tipos-de-piedras-para-la-construccion/>.
- «FILTRO DE AGUA - Ensayos Gratis -». Accedido 29 de marzo de 2022. <https://www.clubensayos.com/Ciencia/FILTRO-DE-AGUA/1809305.html>.
- filtro de agua. «filtro de agua: Conclusiones». Accedido 29 de marzo de 2022. http://esforsemonosparamejorarlavida.blogspot.com/p/blog-page_43.html.

- «Garrafón de agua vs purificador de agua ¿Cuál es mejor? » Bebbia - Servicio de Purificación de Agua». Accedido 30 de marzo de 2022. <https://bebbia.com/garrafon-de-agua-vs-purificador-de-agua-cual-es-mejor/>.
- www.geosai.com. «Geotextil – Qué es un geotextil». Geosai (blog). Accedido 30 de marzo de 2022. <https://www.geosai.com/geotextil/>.
- Carbotecnia. «Grava sílica para tratamiento de agua como soporte». Accedido 30 de marzo de 2022. <https://www.carbotecnia.info/producto/grava-silica/>.
- «Línea VerdePonferrada». Accedido 30 de marzo de 2022. <http://www.lineaverdeponferrada.org/lv/Recursos-educacion-ambiental/agua/filtros-agua.asp>.
- «Los diferentes tipos de piedras y sus características | QuimiNet.com». Accedido 30 de marzo de 2022. <https://www.quiminet.com/articulos/los-diferentes-tipos-de-piedras-y-sus-caracteristicas-2713164.htm>.
- Bonafont. «Ordena tu Garrafon en línea Recibe y Paga». Accedido 30 de marzo de 2022. <https://bonafont.com.mx/>.
- Bareño, Ivan Ricardo Avila, y Mario Arturo Moreno Figueroa. «PRESENTADO A: DRA. LIZETH MANUELA AVELLANEDA», 2016, 68.

ANEXOS



DESARROLLO DE PROYECTOS DE INGENIERÍA



CAPÍTULO 3

BLOCK

RUPERTO LIDIO DE LA CRUZ GONZALEZ

VICTOR RAYO GARCÍA

Tecnológico Nacional de México
Instituto Tecnológico Superior de Las Choapas

GENERALIDADES

INTRODUCCION

Los blocks son un elemento esencial que ha ido cobrando cada vez más importancia por la evolución del tipo de vivienda que en muchos casos la altura de los muros nos obliga a utilizar elementos de mayor duración. Con la introducción de las nuevas tecnologías se ha conseguido cada vez elementos de dimensiones más reducidas. Tomando en cuenta que es un invento que ha impactado de manera considerable en esta generación, surgió la idea de querer innovarlo con nuevas formas, con características de resistencia, impermeabilidad y durabilidad.

Además los blocks se han convertido en un material importante para el ser humano ya que para dichos gustos los blocks le dan una mejor duración a las edificaciones y casas habitaciones, haciendo que el trabajo sea efectivo y que nos proporciona una mejor resistencia en el cual ya no se tiene que hacer cierto estudio porque la colocación de ciertos blocks son muy prácticos, ya que en ello se le agregara un nuevo agregado como lo es el vidrio en el cual le dará una buena resistencia al material, además en el cual le dará las mismas resistencias con los que conocemos en la actualidad así cumpliendo con lo que los compradores desean obtener en cada material nuevo que está por verse en el mercado y pudiendo dar mejores de trabajo con el paso de los tiempos, ya que gracias a los nuevos proyectos se han ejercido nuevos trabajos para las personas y para beneficio del país.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Elaborar un block utilizando materiales reciclados como lo es el vidrio para ser utilizado en la elaboración de los blocks

OBJETIVOS PARTICULARES

1. Analizar los materiales a utilizar de acuerdo a sus características para la elaboración del block.
2. Diseñar las dimensiones de los blocks tomando en cuenta la normatividad para la construcción de los block.
3. Realizar la dosificación de la mezcla tomando en cuenta el diseño de morteros para encontrar la proporción óptima.
4. Realizar las pruebas a los blocks aplicando fuerzas para determinar su resistencia.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La idea de realizar un block con forma diferente a los demás que ya conocemos es de que se quiere innovar nuevas características como lo son los anteriores ya que ahora se hará un block de diferente forma con la finalidad de utilizarlo como fachada de casas habitaciones, dando una vista más llamativa en el cual los compradores de dicho material les llame la atención de volver utilizarlo en cualquier otra construcción o con el fin de que ellos le quieran dar, siendo que dicho material cumplirá con la misma dureza que tienen todos y así que se busca es de dar un material innovado con estructura más estética.

JUSTIFICACION

Este proyecto a realizar se utilizara materiales de reciclaje con el fin de evitar menos contaminación, ya que una vez que se consume las bebidas que provienen con vidrio se tiran en cualquier parte haciendo que alguna persona pueda pasar y hacer que obtengan algún accidente, ya que también el vidrio u otros materiales son peligrosos estando tirados en algún lugar, por eso se utilizara el vidrio como agregado de un block con las mismas propiedades que ya conocemos, los block han sido modificados con los pasos de los tiempos con la finalidad de dar mejores servicios a la humanidad con los pasos de los años, una de las decisiones por el cual hacer este block con material reciclado ya lo que es el vidrio, ya que el vidrio tiene propiedades buenas, como lo son, durabilidad, impermeabilidad, entre otras

cosas más, otro de los cuales se busca elaborar es de generar nuevos proyectos en el cual nos beneficia para los diferentes tipos de construcciones que se ejercen día con día, los residuos han sido un gran problema para el planeta ya que con ellos se obtenido de manera inconsciente lo que es el calentamiento global en todo el mundo y no mejor solución que volver a reutilizar dichos materiales que contaminan con la finalidad de disminuir la contaminación que está acabando con el planeta, ya que una vez reciclando materiales que dan mucha contaminación se reduzca ciertos riesgos en el planeta y para nosotros, con los materiales que utilizara no son contaminantes para la tierra, su finalidad es de disminuir el desgaste de la arena ya que con el paso de los años se ha ido amenorando cada vez cierto material que hoy en día es muy útil, y que será por muchos años más, pero para no terminar con dicho material, se utilizara lo que es el vidrio para amenorar un porcentaje de arena en le hará beneficio para naturaleza así amenorar la deforestación y poder conservar más años las plantas, también la arena tendrá mayor duración con el paso de muchos años más.

IMPACTO AMBIENTAL

En este proyecto utilizara materiales de mejor calidad en el cual conocerá al comprador, que no son dañinos al medio ambiente, tomando en consideración la parte afectada que como importancia la explotación de los minerales para llevar a cabo el proceso de construcción.

IMPACTO SOCIAL

Ayuda a generar ingresos, ya sean directos como lo son los empleos, indirectos en el consumo de mercancía de abastecimiento de materiales, comida entre otros.

IMPACTO TECNOLÓGICO

Con este proyecto se promueve la utilización de nuevas tecnologías para la aplicación de los blocks de una manera rápida y segura.

HIPOTESIS

La elaboración de un block resistente y confiable ya que su nuevo agregado será de vidrio, además el vidrio tiene propiedades adecuadas para la buena ejecución en la colación de un block de concreto resistente, ya que cumplirá con lo que las personas buscan en el mercado, así economizar porque, el vidrio se extraerá de los residuos y eso hará que haya un porcentaje menor de arena y ayude a sustituir un porcentaje menor a la arena, así haciendo que tenga un precio menor a comparación de los que ya conocemos.

MARCO TEORICO

HISTORIA DEL BLOCK

APRIL 9, 2020

Cuenta la historia que el primer block de concreto sólido fue construido en 1833 y que dos décadas más tarde, se creó bloque hueco. Ambas invenciones se deben al ingenio y creatividad de diseñadores ingleses.

En 1868, un constructor de apellido Frear fundó la que podría considerarse la primera planta para construir bloques de concreto en el continente americano bajo una patente propia, la cual tenía la particularidad que agregaba elementos decorativos. Estos elementos constructivos llegaron a Latinoamérica hasta la primera década del siglo XX. Lamentablemente su utilización ha sido marginal a lo largo de todo este tiempo. A excepción del repunte de sus ventas durante las etapas posteriores a los sismos ocurridos en 1957 y 1985; ello, por la facilidad con la que puede instalarse una planta y la rapidez en el avance de obra.

El bloque de concreto merece mayor atención por parte de los desarrolladores de vivienda, rubro que ha tenido un crecimiento intenso en los últimos años y que podría ser mucho más rentable si se optara por esta clase de materiales, los cuales, están presentes en muchos de los edificios de zonas tan lujosas como Santa Fe o Interlomas. A pesar de sus innegables beneficios económicos, los bloques de concreto son un tipo de material que puede considerarse sustentable ya que no atenta contra el medio ambiente y, además, genera ahorros energéticos permanentes.

Ventajas al por mayor

Los bloques de concreto son versátiles y su uniformidad permite que las paredes que se levanten sean completamente verticales. Si hablamos de las celdas verticales que se encuentran en los muros que se construyen con bloques de concreto lo menos que se puede decir es que son muy útiles. Sí, porque dentro de ellas se pueden colocar las barras de refuerzo vertical, las tuberías eléctricas, las hidrosanitarias e incluso las que tienen que ver con las telecomunicaciones. Con

ello se evita hacer perforaciones en las paredes y se acelera la instalación de los sistemas citados, lo que permite un gran ahorro en tiempo y mano de obra.

Las virtudes de los bloques de concreto van más allá, porque si se cortan en forma de “U” pueden servir para construir los refuerzos superiores de marcos de puertas y los llamados vanos de las ventanas, también conocidos como dinteles. Al utilizar este procedimiento se ahorra tiempo y una buena cantidad de materiales. Por si fuera poco, hay que recordar que los bloques tienen una magnífica adherencia a los recubrimientos debido a su textura; son de baja absorción, lo que evita una mala adherencia por contracción y tienen una alta compatibilidad con elementos a base de cemento.

Algo que es particularmente interesante es su capacidad para trabajar en el aislamiento térmico y acústico, lo que se consigue al llenar las perforaciones verticales con materiales específicos para ese fin.

QUE ES UN BLOCK

Se define como block a una estructura generalmente construida a base de hormigón, es decir, cemento, arena y agua, utilizado para la construcción de paredes internas y externas.

El block de hormigón hueco ahorra tiempo en la construcción de muros debido a sus grandes dimensiones.

Además debido a la capacidad de carga, el block hueco está jugando un papel importante en la industria de la construcción.

Los blocks se fabrican utilizando moldes y un aditivo adecuado según su tamaño, resistencia, composición química entre otros factores. Se cree que los blocks de hormigón son uno de los materiales de construcción más populares que se utilizan en la industria de la construcción en casi todas partes.

El cemento se utiliza para unir componentes con el fin de producir bloques huecos más resistentes y de mayor duración.

Como aditivo al block se puede utilizar cualquiera de los siguientes materiales:

1. *Ceniza volcánica*
2. *Escombros de granito*

3. *Arena*
4. *Vidrio roto, ladrillo, hormigón, cemento endurecido*
5. *Arcilla expandida*
6. *Grava de río o piedra triturada*
7. *Aserrín*
8. *Algunos productos de la combustión: escorias de caldera, cenizas.*

TIPOS DE BLOCKS

TIPOS DE BLOCKS

Block de Construcción

Por **Camilo Flores** 10 diciembre, 2020

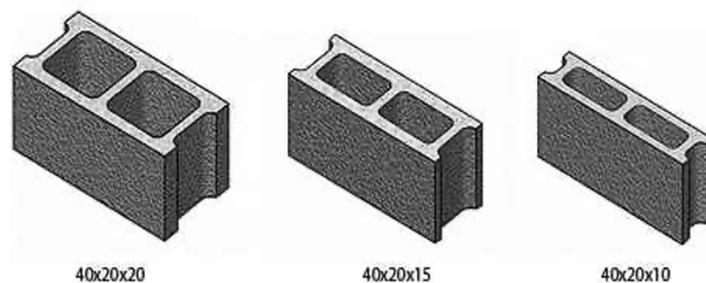


Ilustración 15.-BLOCK CON DIFERENTES MEDIDAS

Los materiales para construcción son muy variados. Entre todos ellos destaca el block, el cual es indispensable para las edificaciones. Te compartimos las diferencias entre el block pesado y block ligero, considéralas al momento de realizar una construcción

¿Qué es un block?

Un block o bloque es un material elemental de la construcción creado a base de concretos finos y morteros de cemento.

Por lo regular, se utiliza en el levantamiento de muros y paredes ya que necesitan materiales que les aporten firmeza y estabilidad. Este elemento sustituye apropiadamente al ladrillo.

Existen distintos tipos de block y en esta ocasión estaremos hablando de 8 tipos de block que nos podemos encontrar en las obras:

1. Bloque hueco de concreto



Ilustración 16. Representación de un block de concreto

Este tipo de bloque o block es una pieza de 2 celdas de forma prismática y caras lisas. Además, es usado para la construcción de viviendas para condominio vertical u horizontal o reutilizable para edificios estructurados de concreto y acero.

2. Block multicámara

Estos bloques tienen múltiples orificios con compartimientos internos. Estos orificios o huecos internos tienen como finalidad permitir un **efectivo aislamiento térmico y acústico**; gracias a la capa de aire en su interior. Así como también en algunos casos albergar dentro algunas tuberías o materiales que se utilicen para reforzar la estructura.



Ilustración 17. Block multicarga

3. Block de carga



Ilustración 18. Block para cargas pesadas

Este block está compuesto por cemento portland, sello y arena, todo esto compactado con la incorporación de agua. Estos elementos producen que este material obtenga una superficie con **textura lisa, pero con una alta resistencia a la compresión**. Es por eso que estos tipos de block son utilizados para:

1. La construcción de muros exteriores
2. Edificios y viviendas
3. Construcciones en general, ubicadas bien sea en climas fríos, húmedos o cálidos
4. En plantas bajas, para un mayor soporte de las cargas transmitidas estructurados a base de marcos de concreto y acero (de igual manera, como divisorio).

4. Bloque liso macizo de concreto



Ilustración 19. Block para mayor duración

También de forma prismática y caras lisas, pero con la característica de que cuenta con ninguna celda.

Este bloque es utilizado –principalmente– para la construcción de muros y muretes de mampostería confinada, muros perimetrales y/o bardas de colindancia. Además, también puede usarse para condiciones de estabilidad estructural o por flotación.

5. Bloque ligero machimbrado



Ilustración 20. Block machimbrado

Uno de los más innovadores –sin duda– que hay en el mercado, pues brinda la ventaja de éste es que no requiere de junteo vertical, ya que cuenta con un ensamble autotractable.

Se puede utilizar en construcción para condominio horizontal y vertical, como elemento divisorio por ser una pieza de doble hueco o se puede alojar en ductos de instalaciones y acero de refuerzo.

6. Block a cara vista



Ilustración 21. Block para mejores vistas

Se llaman así puesto que una de sus caras siempre está a la vista, ya que se utilizan para fachadas y cerramientos exteriores. Todos los blocks pueden ser colocados de diferentes formas con respecto a la estructura y diseño que se quiere obtener (aparejos).

En las fachadas en las que se necesite crear espacios o huecos en la estructura se pueden utilizar otros elementos, como el block en U; puesto que los blocks a cara vista no se pueden modificar. Según su acabado pueden ser:

1. Split
2. Liso
3. Punta de diamante (con formas en aparejos)
4. En celosías

7. Bloque semisólido



Ilustración 22. Block semisólido

El block semisólido tiene varios propósitos:

- Es usado para construcción vertical y se aplica en proyectos de 3 o más niveles de altura.
- Se usa en estructurados a base de muros de carga confinados.
- Puede sustituir al tabique de barro debido a su resistencia al tiempo y al fuego.
- También, proporciona confort acústico: reduce la transmisión de ruido.

En definitiva, potencializa de sobremanera el rendimiento de los acabados gracias a que brinda una superficie lisa y uniforme.

8. Block en U



Ilustración 23. Blocks en formas de u

Como su nombre lo indica, tiene una forma muy característica, ya que posee un diseño en U. Este diseño crea lo que se conoce como dinteles, los cuales se forman por la separación central de dos apoyos.

Estos tipos de block ofrecen uniformidad en la estructura; además, son empleados en secciones especiales donde se necesite crear un espacio, como es en el caso de las vigas. Gracias a su diseño en U **pueden ser encajados perfectamente** entre estos tipos de elementos sin afectar la edificación; al contrario, contribuyen a la resistencia estructural.

Tabla 3. REPRESENTACION DE DIFERENTES MEDIDAS

MEDIDAS DE BLOCKS					
PIEZAS EN CM	PESO KG	PIEZAS POR M2	PESOS POR M2 EN KG	ABSORCION	RESISTENCIA A AL COMPRESION
10X20X40 HUECO	8.50	12.50	106.25	25%	Minima 35 kcf/cm2
12X20X40 HUECO	8.75	12.50	109.38	25%	Minima 35 kgf/cm2
15X20X40 HUECO	9.60	12.50	120.00	25%	Minima 35 kgf/cm2
20X20X40 HUECO	13.60	12.50	168.75	25%	Minima 35 kcf/cm2
10X20X40 MACIZO	9.50	12.50	118.75	25%	Minima 35 kgf/cm2
12X20X40 MACIZO	13.30	12.50	166.25	25%	Minima 35 kgf/cm2
15X20X40 MACIZO	16.40	12.50	205.00	25%	Minima 35 kgf/cm2
20X20X40 MACIZO	18.25	12.50	228.13	25%	Minima 35 kcf/cm2

las especificaciones y propiedades de este producto no son limitativas, si necesitas alguna característica especial favor de ponerse en contacto para obtener la ayuda y asesoría correspondiente

NMX-C-441-ONNCCE-2013

IMPACTO AMBIENTAL EN EL CONCRETO

Las construcciones mal diseñadas pueden traer como consecuencia daños para el ambiente, y por tal motivo ocasiona un gran peligro para la salud y bienestar de sus habitantes.

Estos impactos ambientales se dan por la necesidad de urbanización y pueden ocurrir a nivel regional, local y de sitio. Entre los efectos está la pérdida de tierra, que a menudo se refiere a tierra agrícola. También los bosques, tierras húmedas y

hábitat que contienen especies raras y en peligro de extinción, etc. se encuentran en riesgo en caso de no implementar políticas apropiadas de planificación regional.

IMPACTO AMBIENTAL

La **SEMARNAT** define al Impacto Ambiental como la “Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza”.

Existen diversos tipos de impactos ambientales, pero fundamentalmente se pueden clasificar, de acuerdo a su origen, en los provocados por:

- El aprovechamiento de recursos naturales.
- Contaminación
- Ocupación del territorio.

Además, un estudio de **GreenPeace**, nos dice que actualmente las poblaciones urbanas consumen el 75% de los recursos naturales del mundo y generan el 75% de los residuos, de tal modo que las siguientes medidas se han puesto en marcha para poder combatir estos daños.

Las medidas más relevantes que ayudan a reducir el Impacto ambiental antes de construir y después de construir son las de:

- Medidas de servicio: se pueden utilizar para reducir el impacto Ambiental de una Construcción, aquí es donde interviene **Generación Verde**.
- Medidas de construcción: habla de 4 Medidas para antes de iniciar una construcción y así reducir el impacto ambiental.

En general tenemos 7 medidas para reducir el impacto ambiental de una construcción y cada una habla de lo siguiente:

MEDIDAS Y SERVICIOS PARA REDUCIR EL IMPACTO AMBIENTAL DE UNA CONSTRUCCIÓN:

Usos de energía solar:

Los techos de nuestras ciudades son excelentes lugares para la ubicación a gran escala de centrales de energía solar fotovoltaica como Paneles y Calentadores Solares para producir electricidad y agua caliente.

A continuación te mostramos las ventajas que tienen:

DESARROLLO DE PROYECTOS DE INGENIERÍA

- Los paneles solares funcionan con energía renovable, esto quiere decir que no se agota, ya que el sol es la fuente de energía que alimenta.
- Una vez instalado el mantenimiento es mínimo y no tendrías que preocuparnos por ellos. Su vida útil aproximada es entre 20 a 25 años.
- Todos los sistemas tienen garantía por escrito.
- Se logra un gran ahorro de gas y electricidad, y con esto tenemos un ahorro del 70% anualizado.



Ilustración 24. Paneles para aprovechar el medio ambiente

Menos agua, ríos más limpios:

Debido al aumento sin límites del consumo de agua, debe detenerse la promoción de actividades muy intensivas en su uso y promover la utilización más racional de este recurso basándose en el ahorro, la eficiencia y la reutilización.

Una solución para este problema es la instalación de los Captadores de agua de lluvia. Ya que si se captará la mayor cantidad posible de la lluvia se podría ahorrar de 10% a 15% del agua que se consume en los hogares.

Si tan solo en México se aprovechara el 3% de la lluvia que cae por año, alcanzaría para suministrar el agua no potable ya sea para usos como limpieza o sanitarios a 13 millones de personas, para que 50 millones de animales pudieran beber o para regar 18 millones de hectáreas de cultivo.



Ilustración 25. Recolector de agua

Ahorro energético:

Con adecuado aislamiento y criterios bioclimáticos en el diseño de edificios y en el planeamiento urbanístico se podría evitar el uso de aires acondicionados. La demanda de energía para climatización en edificios se puede reducir mediante **Jardines Verticales y Azoteas Verdes.**



Ilustración 26. Cuidado del medio ambiente



Ilustración 27. Fachadas para generar vida al medio ambiente

MEDIDAS PARA INICIAR UNA CONSTRUCCIÓN REDUCIENDO EL IMPACTO AMBIENTAL:

Construcción sostenible:

El diseño del proyecto debe tener en cuenta el entorno, potencializando la utilización de materiales en cuya extracción no se haya producido un deterioro del medio ambiente, como la madera certificada **FSC**.



Ilustración 28. Residuos orgánicos para elaboración de construcciones

Minimizar residuos:

Evitar las compras excesivas, el exceso de embalajes, etc., y evitar que los materiales se conviertan en residuos por acopios, transporte o manipulación inadecuados.



Ilustración 29. Residuos de casas habitación

Recuperación de energía de residuos:

Destinar a centrales de incineración aquellos residuos que puedan servir de combustible para la producción de energía.



Ilustración 30. Residuos que contaminan al medio ambiente

Consumir lo que realmente necesitamos, sopesando las prestaciones y el impacto ambiental a la hora de decantarnos por uno u otro material; después, fomentar la reutilización y el reciclaje.

IMPACTO AMBIENTAL DEL CEMENTO

La industria del cemento incluye las instalaciones con hornos que emplean el proceso húmedo o seco para producir cemento de piedra caliza, y las que emplean agregado liviano para producirlo a partir de esquisto o pizarra. Se utilizan hornos giratorios que elevan los materiales a temperaturas de 1400 °C. Las materias primas principales son piedra caliza, arena de sílice, arcilla, esquisto, marga y óxidos de tiza. Se agrega sílice, aluminio y hierro en forma de arena, arcilla, bauxita, esquisto, mineral de hierro y escoria de alto horno. Se introduce yeso durante la fase final del proceso. La tecnología de hornos de cemento se emplea en todo el mundo.

Usualmente, las plantas de cemento se ubican cerca de las canteras de piedra caliza a fin de reducir los costos de transporte de materia prima.

PORQUE TENER EN CUENTA EL ASPECTO AMBIENTAL EN LA INDUSTRIA DEL CEMENTO

En los últimos años, la industria cementera mundial ha visto acelerar una serie de cambios que afectan al conjunto del planeta:

- La globalización de la economía, la desaparición progresiva de las barreras de protección, de los aranceles. Los “comodities” industriales (acero, cemento,

productos químicos) han sido los primeros en sufrir las presiones provocadas por esta globalización.

- En el caso del cemento, la desaparición de trabas al comercio internacional ha supuesto que la expresión “mercado regional” haya cambiada de magnitud geográfica. Cuando el movimiento se

1 realiza en barcos se habla de regiones en referencia a océanos y mares: Atlántico (norte),

Pacífico, Mediterráneo.

IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES

Las plantas de cemento pueden tener impactos ambientales positivos en lo que se relaciona con el manejo de los desechos, la tecnología y el proceso son muy apropiados para la reutilización o destrucción de una variedad de materiales residuales, incluyendo algunos desperdicios peligrosos.

Asimismo, el polvo del horno que no se puede reciclar en la planta sirve para tratar los suelos, neutralizar los efluentes ácidos de las minas, estabilizar los desechos peligrosos o como relleno para el asfalto.

Los impactos ambientales negativos de las operaciones de cemento ocurren en las siguientes áreas del proceso: manejo y almacenamiento de los materiales (partículas), molienda (partículas), y emisiones durante el enfriamiento del horno y la escoria (partículas o "polvo del horno", gases de combustión que contienen monóxido (CO) y dióxido de carbono (CO₂), hidrocarburos, aldehídos, cetonas, y óxidos de azufre y nitrógeno). Los contaminantes hídricos se encuentran en los derrames del material de alimentación del horno (alto pH, sólidos suspendidos, sólidos disueltos, principalmente potasio y sulfato), y el agua de enfriamiento del proceso (calor residual). El escurrimiento y el líquido lixiviado de las áreas de almacenamiento de los materiales y de eliminación de los desechos puede ser una fuente de contaminantes para las aguas superficiales y freáticas.

El polvo, especialmente la sílice libre, constituye un riesgo importante para la salud de los empleados de la planta cuya exposición provoca la silicosis. Algunos de los impactos mencionados pueden ser evitados completamente, o atenuados más

exitosamente, si se escoge el sitio de la planta con cuidado combustibles alternativos; “establecimiento de las características específicas de los residuos a valorizar limitando el contenido de sustancias potencialmente contaminantes en los mismos, control riguroso de los residuos previo a su aceptación en las instalaciones autorizadas, cumplimentación de la documentación relacionada con la cesión de residuos, control de los residuos durante las fases de almacenamiento, alimentación al horno y combustión, etc.

”De todos los años que se ha experimentado con combustibles alternativos, se ha desprendido una larga lista de residuos que admiten ser tratados en estas instalaciones. En la tabla adjunta se muestran los más empleados en distintos países del mundo, entre los que destacan aceites usados, neumáticos, residuos de las industrias petroquímicas, petroleras, químicas etc. Todos estos residuos deben cubrir siempre las especificaciones técnicas exigidas por los productores de cemento, las cuales coinciden siempre en que el residuo esté constituido por compuestos orgánicos con bajo contenido de halógenos y metales pesados.

En cualquier caso, los residuos deben ser acondicionados para considerarse combustible. En el caso de los neumáticos será preciso su trituración y, para los residuos líquidos o semisólidos existen plantas que parten de residuos líquidos industriales y, tras un tratamiento con serrín vegetal, los convierten en un combustible sólido de aspecto granulado con un poder calorífico similar al del carbón. Este tipo de plantas se encuentra bastante expandida en EEUU, México y Centroeuropa.

En contra del empleo de residuos como combustible alternativo en cementeras, se encuentran los grupos ecologistas y ciertos sectores sociales que aducen una serie de problemas ambientales y de salud pública derivados de esta actividad, entre los que destaca el incremento de la cantidad y tipo de contaminantes emitidos a la atmósfera, principalmente monóxido de carbono, monóxido de nitrógeno, dióxido de azufre y partículas finas, metales pesados, productos de combustión incompleta (PCI), incluyendo las dioxinas y furanos. Además, según estos grupos ecologistas, cabe la posibilidad de la aparición del riesgo de existir metales pesados en el Clinker, aumentan los riesgos laborales para los trabajadores de las cementeras, se

incrementa el riesgo de accidentes durante el traslado de residuos peligrosos a la planta y, en cualquier caso, sostienen que esta actividad, más que destinada a la gestión de residuos, es una ampliación del negocio de las cementeras.

En cualquier caso, el empleo de residuos como combustible alternativo continúa en todo el mundo su tendencia alcista, lo cual no debe impedir que los controles medioambientales sobre los procesos garanticen el mínimo impacto medioambiental del mismo en todos los aspectos; emisiones a la atmósfera, generación de polvo, contaminación de suelos y aguas y, por supuesto, sobre la salud pública.

MATERIAS PRIMAS ALTERNATIVAS: SUSTITUCIÓN DE RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES

En 2006, aproximadamente el 5% de las materias primas utilizadas en la producción de Clinker fueron materias primas alternativas: un total de 14,5 millones de toneladas.

Las materias primas alternativas se pueden utilizar para sustituir las materias primas tradicionales extraídas de las canteras, como las arcillas, esquistos y calizas que se introducen en el horno.

5

Algunos ejemplos de materias primas alternativas son los suelos contaminados, residuos de limpieza de carreteras y otros residuos que contienen hierro, aluminio o sílice, tales como cenizas volantes y escorias de alto horno. Las materias primas alternativas deben tener una adecuada composición química para asegurar que proporcionan los componentes necesarios para la formación del Clinker.

EL CEMENTO: SUSTITUCIÓN DEL CLINKER POR COMPONENTES ALTERNATIVOS

Como se ha mencionado, el principal componente del cemento es el Clinker. Dependiendo del tipo de cemento que se desee producir, parte del Clinker se puede sustituir por componentes alternativos. Los dos principales ejemplos son las escorias de alto horno, un subproducto del proceso de fabricación del hierro, y las

cenizas volantes, uno de los residuos generados de la combustión del carbón en las centrales térmicas

CARACTERÍSTICAS DE LOS BLOCKS

CARACTERÍSTICAS QUE DEBE CUMPLIR UN BLOCK DE ALTA CALIDAD

17 de noviembre, 2021



Ilustración 31. Representación de las características de los block

Innovación en materiales > Características que debe cumplir un block de alta calidad

Los bloques de concreto se han posicionado en los últimos años como los sustitutos del adobe y el ladrillo e incluso del tabique, pues su uso implica ahorrar costos, pero también obtener la resistencia y seguridad que requiere cualquier proyecto.

Como sabes, la zona centro de México exige materiales de alta calidad y muy duraderos, por eso su aporte a la resistencia estructural es un plus para utilizarlos en cualquier obra.

Sin embargo, existen algunas características que diferencian a los blocks de concreto de alta calidad con lo que no lo son. ¿Cómo identificarlos? Te explicamos a continuación: 📌

1. Que cumplan con las normas vigentes

Sin duda lo primero que debes identificar es si ese material, en este caso el block, cumple con la normatividad del país (en especial con la de la zona centro), pues es el primer indicativo para saber si es de alta resistencia o no.

¿Por qué? Bueno, al cumplir con esa normatividad, se asegura que el material ya pasó por una serie de pruebas que garantizan su efectividad. Algunas normas en las que debes fijarte son:

- La Norma NMX-C-404-ONNCCE 2012, que certifica la producción de piezas de mampostería para uso estructural en la zona centro el país.
- La Norma ASTM “Standard Specification for Load Bearing Concrete Masonry Units.”, la cual indica que el material cumple con los parámetros establecidos tanto en el proceso de elaboración como en los métodos de prueba.
- Los parámetros de ISO 9000:2015 que determina que los materiales han sido calibrados por un laboratorio acreditado ante el EMA (Entidad Mexicana de la Acreditación A.C).
- El sello de calidad del IMCYC, el cual asegura que los materiales han respetado los más altos estándares en cuanto a los métodos constructivos y las soluciones técnicas que éstos puedan brindar a la obra.

2. Que la ficha técnica contenga los detalles de su elaboración

Absolutamente todas las fichas técnicas de los blocks de concreto deben describir el proceso por el que pasaron para ser creados.

Por ejemplo: los bloques IBMEX® de Industrial Bloquera cuentan con una forma prismática y caras lisas, mismas que se producen de manera industrializada en moldes y placas de acero a base de vibrocompactación.

Ahora, hay que desglosar lo que quiere decir el párrafo anterior:

- La forma prismática y lisa puede darte una idea del tamaño y las medidas: sus características generales.
- El proceso de vibrocompactación te explica cómo fue creada esa forma, pero también que al ser probada en moldes y placas de acero, el material adquiere otras características.

Es importante mencionar que el proceso de vibrocompactación es como si se tomase un puño de arena y se juntara, la combináramos o de alguna manera la hiciéramos “bolita”. El resultado sería una piedra sólida de arena. En resumen: *es un proceso que brinda una mayor densidad al material y por ende, más resistencia.* Saber lo anterior es de gran ayuda, pues de esa manera puedes encontrar las características necesarias para comparar entre un block común y uno al que se le han aplicado pruebas tecnológicas desde su elaboración hasta que llega a la obra.

3. Identifica los usos de cada block

Cada block de construcción es distinto y por sus características, la calidad puede ser superior.

Un parámetro simple es el siguiente: *mientras más usos pueda proporcionar un block, la calidad de éste aumentará.*

Por ejemplo: el block IBMEX® Multiperforado BH8 y el block multiperforado BH12 tienen algunas diferencias en cuanto a sus medidas y su uso en estructuras verticales, pero son muy parecidos en otras cosas como:

- Que ambos son ideales para zonas de seguridad o cubos de escalera debido a la resistencia al fuego que pueden proporcionar.
- También cuentan con aislamiento acústico, y potencializan el rendimiento de los acabados, pues comparten una superficie lisa y muy uniforme.

Bloques de concreto como los anteriores, pueden dar un extra de calidad no sólo por sus características, sino por los usos que puede dar. Aquello es algo en lo que debes fijarte, así sabrás comparar mejor y determinar la relación calidad-precio entre cada uno de los que existen en el mercado.

PROPIEDADES DE LOS MATERIALES A UTILIZAR EN EL CONCRETO DE BLOCK

Arena: características, tipos y más datos que debes conocer

La arena es uno de los agregados principales que conforman la mezcla asfáltica. Recordemos que tanto agregados como triturados tienen funciones específicas, y sin ellos, simplemente no se podría crear el asfalto. Conoce un poco más sobre las características de la arena en este artículo.

Los agregados contribuyen en la estabilidad mecánica del asfalto. Entre sus funciones está soportar la carga del tráfico (vehículos que transitan por la vía) y transmitir o distribuir dicho peso hacia otras capas no tan superficiales. Por ello, la calidad de estos materiales es trascendental para un buen funcionamiento de la obra.

Todo material pétreo debe estar libre de arcilla, materia orgánica o cualquier tipo de sustancia que pudiera perjudicar la estabilidad de la mezcla. No olvidemos que algunos de los agregados granulares más utilizados en la construcción de carpetas asfálticas son: grava, piedra triturada, y por supuesto, la arena.

Características de la arena

La arena es un agregado fino, es decir, que pasa la malla de 3/8" (9.5 mm) y casi totalmente, la malla número 4 (4.75 mm), y es predominantemente retenido en la malla núm. 200 (0.075 mm).

Proviene de la fragmentación natural de las rocas, generalmente 4 y 5 mm, aunque también puede obtenerse de ríos, canteras y playas. Existen diferentes tipos de arenas y cada una posee características de graduación propias.

Gracias a su origen la arena se clasifica en silíceas, calizas y arcillosas. Al ser un componente primordial de la mezcla asfáltica, en ocasiones se requerirá combinar uno y otro tipo de arena hasta conseguir las proporciones deseadas.



Ilustración 32. La arena y sus usos

Es importante saber que...

1. La arena utilizada para las obras no contenga tierra, de hecho, los depósitos o espacios en donde se almacenan los agregados deben estar ubicados lejos de cualquier contaminante.
2. La arena que se ocupa como agregado no es salada. Las llamadas arenas de playa contienen sales y restos orgánicos, además reciben una constante hidratación del mar, por eso no pueden utilizarse como agregado.
3. La falta de arena en una mezcla asfáltica se refleja en la aspereza de la misma, y que su exceso implicará mayor cantidad de agua para producir el asentamiento necesario.
4. Una propiedad fundamental de la arena radica en su capacidad para reducir las fisuras que pudieran aparecer en la mezcla asfáltica al endurecerse.
5. El precio de la arena depende de varios factores; los recursos para su extracción y la localización de la fuente son sólo algunos de ellos.
6. La arena debe ser cribada para obtener el tamaño requerido (dependiendo las características de la mezcla).
7. La arena sílica tiene muchas aplicaciones industriales y no en todos los casos se utiliza como agregado único.

En **VISE** contamos con laboratorios certificados de la mano de personal altamente calificado. Algunos de nuestros productos son: bases, sub-bases, balasto, grava, sellos y pedraplén, básicos para una construcción confiable y duradera.

Fuente: Universidad de Sonora, Secretaría de Economía, Facultad de Ingeniería de la UNAM.

Grava

Se denomina grava a las rocas sedimentarias detríticas producto de la división natural o artificial de otras rocas y minerales. Los fragmentos de la grava miden entre 2 y 64 milímetros de diámetro y su composición química es variada. Está constituida principalmente por rocas ricas en cuarzo y cuarcita. También por clastos de caliza, basalto, granito y dolomita.

La grava, de aspecto áspero, color oscuro y característica dureza (6 en la escala de Mohs) se obtiene de formas diferentes. Puede ser producida por el hombre en canteras con la utilización de maquinarias pesadas e inclusive explosivos. Para la consecución de la piedra partida se requieren largas jornadas de trabajo en las formaciones geológicas. Además de la reforestación de las áreas aledañas a la mina.

La grava natural, también llamada canto rodado, se compone de rocas desgastadas por el consecutivo movimiento en corrientes de agua. Sufren procesos erosivos durante el transporte. Se consiguen generalmente en los bancos artificiales de sedimentación y en los lechos de los ríos. Tienen formas redondeadas y superficies lisas.

Otras piedras de tamaños y formas variadas -clasificadas como grava- pueden hallarse igual en la naturaleza a partir de diferentes procesos.

Usos de la grava

El material granulado es utilizado como árido natural, materia prima en el campo de la construcción. La grava procedente del machaqueo (de formas angulosas) y de la erosión hídrica (redondeada) se caracteriza por la estabilidad química y resistencia mecánica. Se emplea principalmente como agregado grueso del hormigón o concreto.

La grava sirve de relleno a la masa de cemento y agua, la hace consistente y resistente a factores mecánicos de desgaste. Por su naturaleza favorece la cohesión y maleabilidad del concreto fresco. Reduce los cambios de volumen propios del fraguado, humedecimiento o calentamiento de la mezcla. Incide en el tiempo y calidad del secado.

Tanto en hormigones como en las capas inferiores de pavimentación, otro de sus usos, la grava agrega resistencia a la compresión. Mezclada con arcillas feldespáticas es una buena base para caminos y carreteras, soporta grandes cargas. También es utilizada como suelo permeable en lugares donde no puede eliminarse el paso de agua, concede estabilidad al terreno.

Diferenciación

Para ser usada en la fabricación de hormigones, rellenos, lastre de vías férreas, suelos y subsuelos, la grava debe ser sometida a ciertos procesos. El material pétreo pasa por la limpieza, triturado y clasificación, todos procesos mecánicos. El lavado la liberará del polvo, partículas planas, material ligero, grumos de arcilla y otras sustancias dañinas.

El triturado permitirá obtener la granulometría deseada. La clasificación dictará su uso. Del tamaño del agregado depende la parte de la obra en la que será utilizado. Las rocas de 2" sirven entonces para estructuras de concreto de más de un metro de ancho, tal es el caso de muros, columnas y losas o cimentaciones. Rocas más pequeñas se usan en estructuras similares pero de menor espesor.

La cantidad de grava o agregado grueso en la preparación de estructuras de hormigón depende de la solidez necesaria. El relleno o estructura constituida por la grava economiza la cantidad de mezcla (cemento, agua y otros áridos) por metro cúbico. Ocupa al menos el 70% del volumen del concreto, es un material más económico y resistente.

Sin embargo no debe excederse la cantidad de grava en el concreto, se obtendría una masa pedregosa, difícil de trabajar y se correría el riesgo de segregación.

Grava triturada o grava redondeada

La grava triturada garantiza una mayor resistencia del hormigón, gracias a la conexión de las partículas angulosas. El agregado anguloso es el utilizado por excelencia en el campo de la construcción, aunque requiere más agua y esfuerzo para el amasado. Esto por su textura superficial rugosa. La adherencia responde a la forma y textura del agregado grueso, también a la reacción entre éste y la mezcla de cemento.

Triturada o redondeada, se hace especial hincapié en la limpieza de la grava. Esquistos, materiales porosos, arcillas y otras impurezas arruinan el concreto, lo hacen susceptible a la intemperie, causan erupciones y otros defectos.

La grava suma interesantes propiedades al hormigón relacionadas con la densidad, porosidad, humedad y peso unitario. Proporciona resistencia, flexión, tenacidad,

dureza y cierto grado de elasticidad. La grava debe ser acorde al tipo de concreto, para disminuir al máximo las deformaciones. El agregado grueso mantiene además un calor específico, conductividad térmica y un adecuado coeficiente de expansión.

LAS PROPIEDADES DEL AGUA

El agua es el compuesto más importante de la Naturaleza. El agua desempeña un papel crucial en una serie de procesos físicos, químicos y biológicos. Al mismo tiempo, su cantidad y calidad, incluida su distribución espacial y temporal, tocan todas las esferas de la actividad humana. El estudio del agua continúa involucrando a profesionales en una variedad de campos, incluyendo ingeniería, física, química, biología, geología, geografía, sociología y derecho, por nombrar algunos de los más importantes. En consecuencia, es una necesidad absoluta que los profesionales comprendan el agua y sus propiedades, de modo que su administración y gestión se puedan hacer de manera racional.

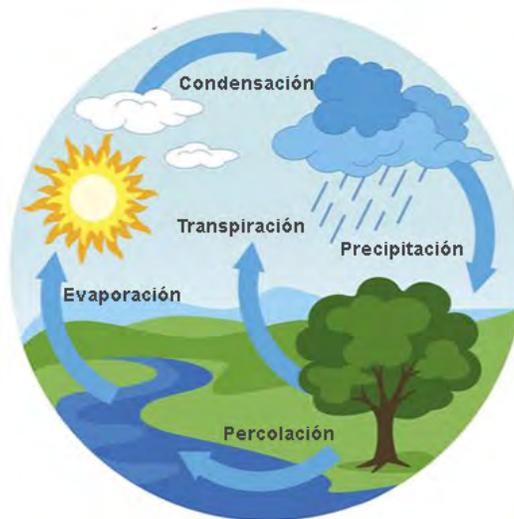


Ilustración 33. Representación sobre el proceso del agua

La estructura de la molécula de agua parece bastante simple, pero una caracterización completa continúa siendo un desafío para los científicos. Es necesario un estudio sistemático del agua, en forma molecular y en conjunto, para arrojar luz adicional sobre sus capacidades y usos, y para comprender por qué es el compuesto químico elegido por la Naturaleza para acondicionar y apoyar la vida. Las propiedades más destacadas del agua son las siguientes:

- Su capacidad para regular la temperatura ambiente;
- Su flotabilidad en estado sólido (hielo)
- Sus propiedades de capilaridad y tensión superficial;
- Su marcada propiedad solvente; y
- Su relación activa con la química de protones y electrones.

En este artículo exploramos las propiedades del agua con el objetivo de mejorar su gestión.

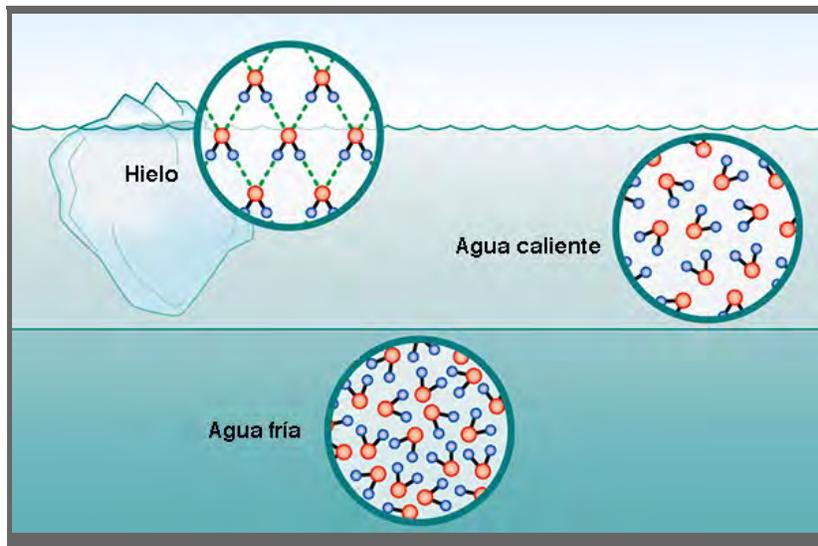


Ilustración 34

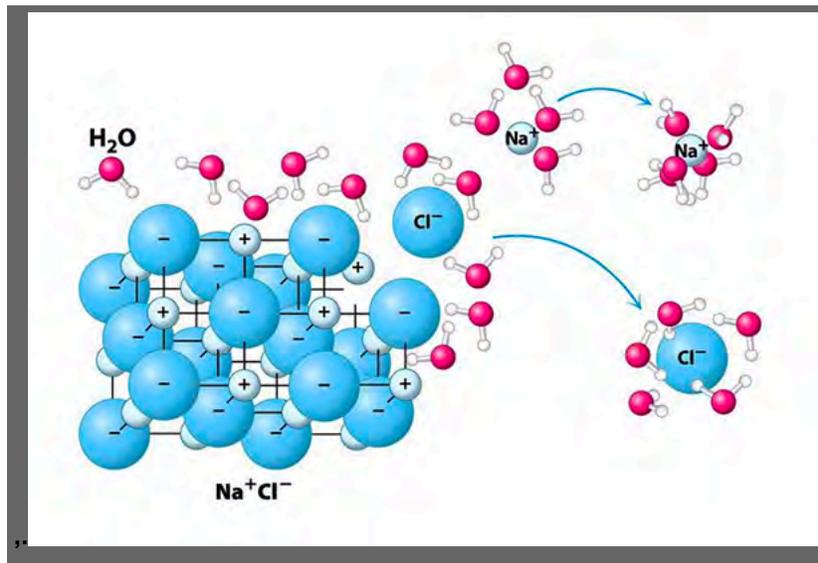


Ilustración 35. Propiedades del agua

LOS PIONEROS DE LA CIENCIA DEL AGUA

El químico francés Antoine Lavoisier (1743-1794) descubrió que el agua está compuesta por dos elementos: oxígeno e hidrógeno. Lavoisier reconoció el nombre "oxígeno" en 1778 e "hidrógeno" en 1783. Le dio al hidrógeno su nombre, , que significa *generador de agua*. En 1804, otro químico francés, Joseph Gay-Lussac (1778-1850), junto con el naturalista alemán Alexander von Humboldt (1769-1859), demostraron que la molécula de agua consta de dos átomos de hidrógeno por cada átomo de oxígeno, para formar la omnipresente fórmula química H_2O .



Louis Delaistre/Julien Boilly

Ilustración 36. Investigadores del agua

LA MOLÉCULA DE AGUA

Los átomos de agua se mantienen unidos al compartir sus electrones, las partículas subatómicas cargadas negativamente que rodean el núcleo cargado positivamente. El núcleo de cada átomo de hidrógeno (H), el elemento más pequeño de la Naturaleza, contiene un protón (una partícula subatómica de carga positiva) y un neutrón (una partícula subatómica sin carga eléctrica), y está orbitado por un electrón en una capa única, la cual puede admitir un máximo de dos. Así, un átomo de hidrógeno puede tomar un electrón más en su única capa, la cual participa en el *intercambio de electrones* con otro átomo de hidrógeno para formar la molécula de H_2 .

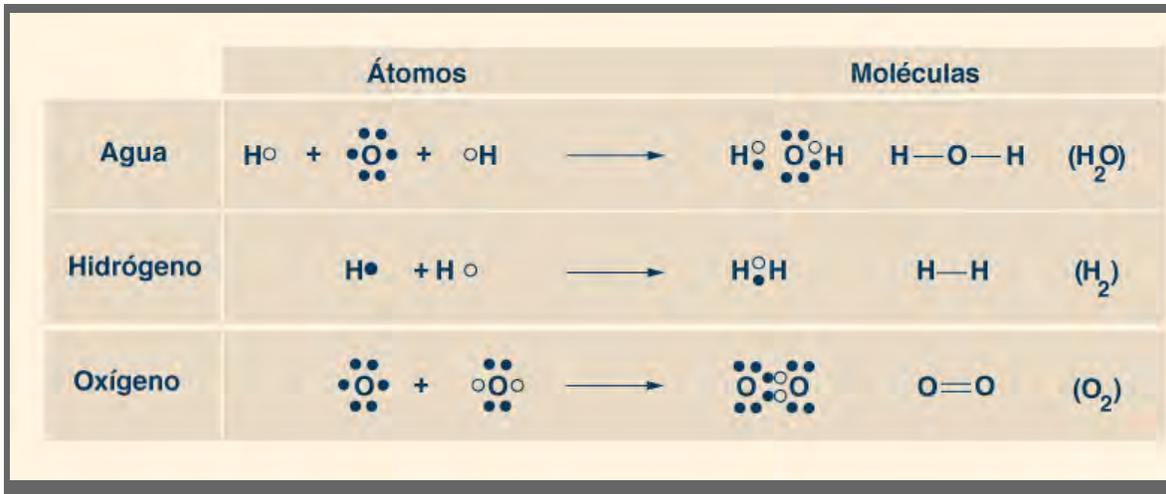


Ilustración 37. Propiedades del agua

Un átomo de oxígeno (O) tiene ocho (8) protones y ocho (8) neutrones en su núcleo, además de ocho (8) electrones orbitando alrededor de él, dos de los cuales (2) están ubicados en una capa interna completa y los otros seis (6) en una capa externa incompleta, el cual permite hasta ocho (8) electrones. Por lo tanto, un átomo de oxígeno puede tomar dos electrones más en su capa exterior, el cual participa en el intercambio de electrones con otro átomo de oxígeno para formar la molécula de oxígeno O_2 . Los pares de electrones compartidos forman enlaces covalentes (representados gráficamente con una línea como esta —), los cuales proporcionan una atracción más fuerte entre átomos, constituyendo moléculas muy estables.

Para formar una molécula de agua (H_2O), un átomo de oxígeno se une a dos átomos de hidrógeno, procediendo a compartir sus electrones. Cada uno de los dos átomos de hidrógeno comparte su único electrón con el átomo de oxígeno en su capa exterior, para llenar los dos espacios vacíos, completando así la capa con ocho (8) electrones, mientras se forman dos enlaces covalentes. De esta manera, cada átomo de hidrógeno está lleno de dos electrones en su capa única y cada átomo de oxígeno está lleno de ocho electrones en su capa exterior. Los dos fuertes enlaces covalentes (entre el átomo de O y los dos átomos de H) mantienen unida a la molécula.

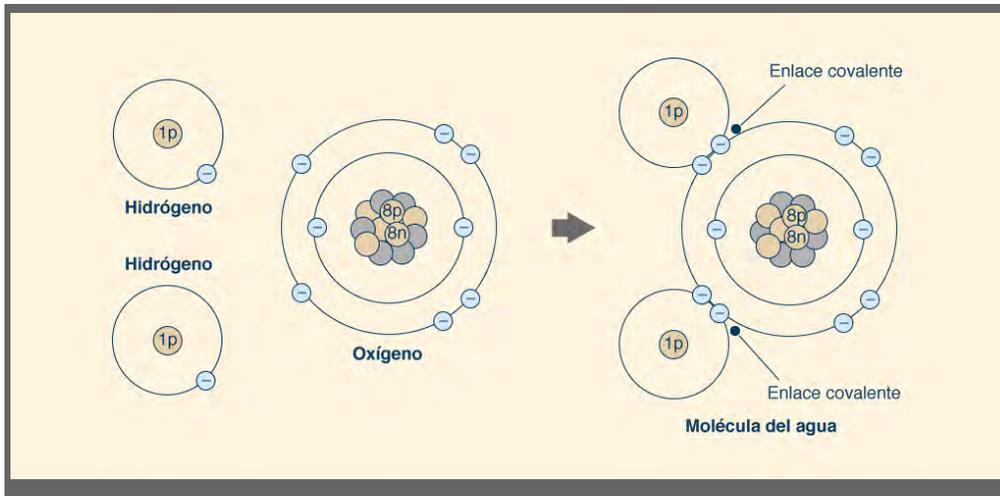


Ilustración 38. Propiedad del agua Una molécula de agua tiene dos pares de electrones compartidos, es decir, dos enlaces covalentes simples (H — O — H) (Fig. 6). Hay que tomar en cuenta que el ángulo entre los enlaces (O — H) no es de 180° o 90° , como debería ser si la distribución espacial fuera plana, es decir, bidimensional. Más bien, la molécula de agua tiene una estructura tridimensional, con sus componentes dispuestos siguiendo una geometría molecular tetraédrica.

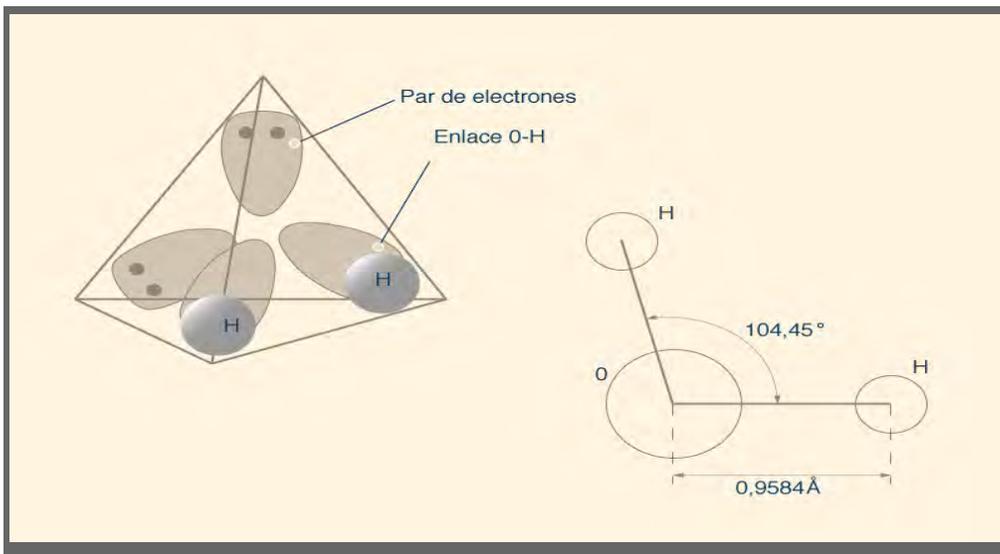


Ilustración 39. Propiedad del agua

Si el tetraedro fuera regular, el ángulo entre los enlaces sería de $109,5^\circ$; sin embargo, el tetraedro de la molécula de agua no es regular. El átomo de oxígeno ocupa el centro del tetraedro y los dos átomos de hidrógeno ocupan cada uno de los dos vértices, y los dos vértices restantes albergan los dos pares de electrones de oxígeno que no forman parte de los enlaces covalentes, constituyendo dos nubes

de electrones. Esta configuración tridimensional da como resultado un tetraedro ligeramente irregular, con un ángulo de $104,5^\circ$ entre los dos enlaces covalentes que unen el átomo de oxígeno con los dos átomos de hidrógeno.

REGULACIÓN DE TEMPERATURA

El rango en el que el agua está en estado líquido (0 a 100°C a 1 atmósfera de presión ambiental) es ideal para las diversas formas de vida que están presentes en la Tierra. Sin embargo, cuando se compara con compuestos similares, el agua debe hervir a una temperatura inferior a -59°C , no a 100°C .

La Tabla 1 contiene los valores de masa molar y punto de ebullición para varios compuestos químicos etiquetados H_2X , en el cual X representa los elementos ubicados en la misma columna que el oxígeno en la Tabla Periódica de los Elementos (Fig. 8). [La masa molar M, en gr/mol, se define como la masa, en gramos, de una sustancia dada dividida por su cantidad, en moles]. Dado que el agua tiene la masa molar más baja entre estos compuestos, la expectativa es que tenga el punto de ebullición más bajo, no el más alto.

TABLA 1 . Masa molar y punto de ebullición de algunos compuestos de hidrógeno.			
Compuesto	Símbolo	Masa molar (g/mol)	Punto de ebullición ($^\circ\text{C}$)
Teluro de hidrógeno	H_2Te	129,62	-1,8
Seleniuro de hidrógeno	H_2Se	80,98	-41
Sulfuro de hidrógeno	H_2S	34,10	-59
Agua	H_2O	18,01	100

oxford
LABS

Tabla Periódica de los Elementos

Legend:

- metales alcalinos
- metales alcalinotérreos
- metales de transición
- otros metales
- no metales
- gases nobles

Callout for Silicon (Si):

- atomic number: 14
- atomic weight: 28.09
- symbol: Si
- name: Silicon
- States: black (solid), blue (liquid), red (gas), white (synthetically prepared)

1	2																	10	11																		
H	He																	Ne	Ar																		
3	4																	13	14	15	16	17	18														
Li	Be																	Al	Si	P	S	Cl	Ar														
11	12																	19	20											29	30	31	32	33	34	35	36
Na	Mg																	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr		
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71			
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe	Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn		
87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120				
Fr	Ra	Ac	Rf	Ha	Sg	Bh	Hs	Mt											(113)	(114)	(115)	(116)	(117)	(118)	(119)	(120)											
																		58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71						
																		Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu						
																		90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103						
																		Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr						

Copyright © 2008 Oxford Labs

Ilustración 40. Clasificación del agua en su fórmula

La aparente anomalía puede explicarse por el enlace entre las moléculas de agua, o enlace de hidrógeno. En una molécula de agua, el núcleo de oxígeno con ocho cargas positivas ($8+$) atrae electrones mejor que el núcleo de hidrógeno con una carga positiva ($+1$). Por tanto, el átomo de oxígeno está parcialmente cargado negativamente (δ^-) y el átomo de hidrógeno está parcialmente cargado positivamente (δ^+). Los átomos de hidrógeno no solo están fuertemente unidos a los átomos de oxígeno por enlaces covalentes, sino que también son atraídos débilmente por otros átomos de oxígeno cercanos por enlaces de hidrógeno. Cada molécula de agua puede "donar" hasta dos hidrógenos y "aceptar" otros dos, en una estructura tetraédrica.

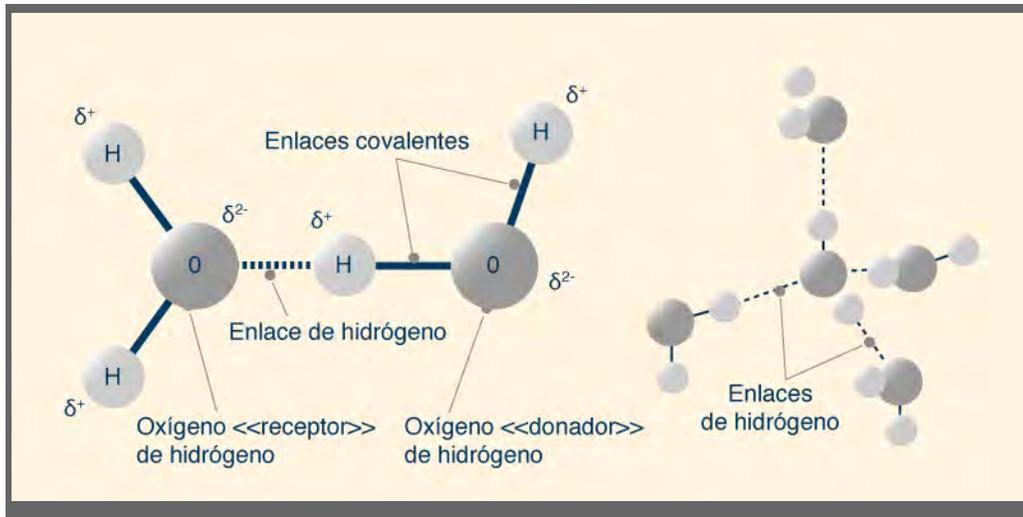


Ilustración 41. Representación de la propiedad del agua

El enlace de hidrógeno es un enlace débil, con una vida útil muy corta. El enlace de hidrógeno roto, sin embargo, a menudo simplemente se reforma, rompiéndose durante períodos de tiempo muy cortos, menos de 100 femtosegundos (1 femtosegundo = 10⁻¹⁵ segundos).

En estado sólido (hielo), todas las moléculas de agua participan en cuatro enlaces de hidrógeno (dos como donantes y dos como aceptores) y se mantienen en un estado relativamente estático. En el agua líquida, algunos de los enlaces de hidrógeno más débiles se rompen para permitir que las moléculas se muevan. Esto continúa sucediendo con un aumento de temperatura hasta el punto de ebullición. La gran cantidad de energía necesaria para romper estos enlaces debe suministrarse durante los procesos de fusión y ebullición.

Las moléculas de H₂Te, H₂Se y H₂S exhiben fuerzas intermoleculares dipolo-dipolo, que son fuerzas de atracción entre el extremo positivo de una molécula polar y el extremo negativo de otra, formando un enlace que es más débil que un enlace de hidrógeno.

En resumen, un enlace de hidrógeno aumenta la cohesión intermolecular, lo que evita que las moléculas de agua se liberen fácilmente de la superficie del agua; en consecuencia, se reduce la presión de vapor. Como la ebullición no puede ocurrir hasta que la presión de vapor sea igual a la presión externa, se requiere una temperatura más alta.

El punto de ebullición del agua es función de la presión ambiental. Por ejemplo, en la cima del monte Everest, a una altura de 8 848 m, el agua hierve a 70°C, mientras que en las profundidades del mar permanece líquida por encima de los 300°C. Para comprender este comportamiento, debemos examinar la relación entre temperatura y presión.

La movilidad de una molécula de agua aumenta con la temperatura y disminuye con la presión. A gran altitud, la presión atmosférica es menor, lo que resulta en una mayor movilidad; por esta razón, la temperatura necesaria para alcanzar el punto de ebullición es menor.

La Figura 10 muestra un diagrama de fases que ilustra los estados físicos preferidos del agua a diferentes rangos de temperatura y presión. En TP, o punto triple, las tres fases estables (sólida, líquida y gaseosa) pueden coexistir en equilibrio. Por otro lado, en CP, o punto crítico, las propiedades de las fases líquida y gaseosa se vuelven indistinguibles entre sí. Bajo temperatura y presión suficientemente altas, el agua líquida está lo suficientemente caliente y el agua gaseosa está bajo suficiente presión para que sus densidades sean iguales.

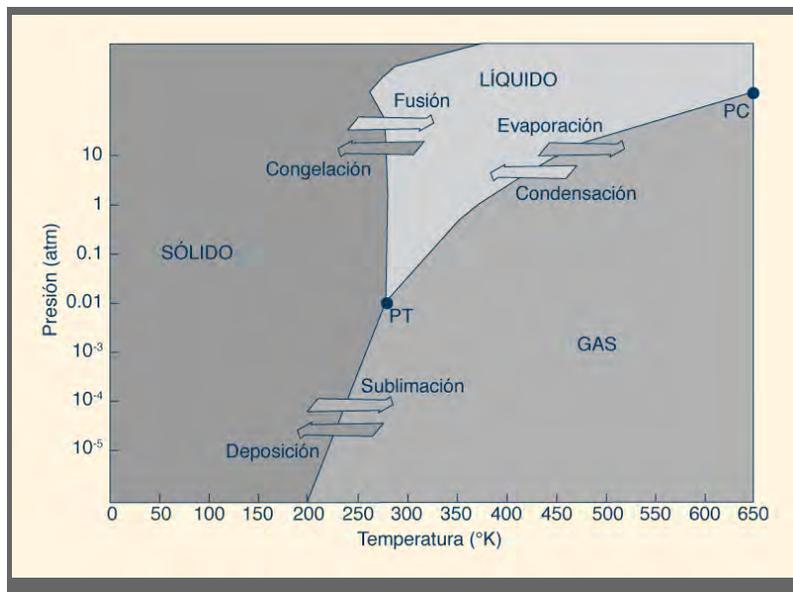


Ilustración 42. Estados del agua

El cambio de agua, de fase líquida a gaseosa, se produce con la absorción de energía (gasto). Dos medidas describen el cambio: (1) la capacidad calorífica específica, y (2) el calor de vaporización. La capacidad calorífica específica es la cantidad de energía por unidad de masa de agua necesaria para elevar su

temperatura en un grado Celsius. El calor de vaporización es la cantidad de energía requerida para convertir un (1) gramo de agua de estado líquido a gaseoso a *temperatura constante*.

El agua tiene la capacidad calorífica específica más alta de todos los líquidos (excepto el amoníaco) porque se requiere una gran cantidad de energía para romper los enlaces de hidrógeno (Tabla 2). Dado que la energía absorbida en este proceso no está disponible para aumentar la energía cinética del agua, se necesita una gran cantidad de calor para elevar la temperatura del agua.

Además, se necesita una gran cantidad de energía para cambiar el agua de estado líquido a gaseoso, debido a la energía necesaria para romper los enlaces de hidrógeno. En consecuencia, el agua tiene el calor de vaporización más alto de cualquier líquido y, por lo tanto, una volatilidad muy baja (Tabla 2). Esta propiedad del agua es importante para la regulación del clima regional, lo que explica la marcada diferencia entre los climas hiperoceánico y continental interior. Por ejemplo, el estado de Dakota del Norte, EE.UU., con un clima continental interior, está sujeto a una mayor variabilidad de temperatura entre el invierno y el verano que todo el promedio de los Estados Unidos, el cual está influenciado por climas hiperoceánicos.

Tabla 2. Capacidad calorífica específica y calor de vaporización de varias sustancias.

Elemento/ Compuesto	Capacidad específica [cal/(gr-°C)]	calorífica	Calor vaporización (cal/gr)	de
Amonio	1,12		327	
Helio	1,24		5	
Hidrógeno	3,42		110	
Nitrógeno	0,25		48	
Oxígeno	0,22		51	

Azufre	0,17	78
Agua	1,00	539

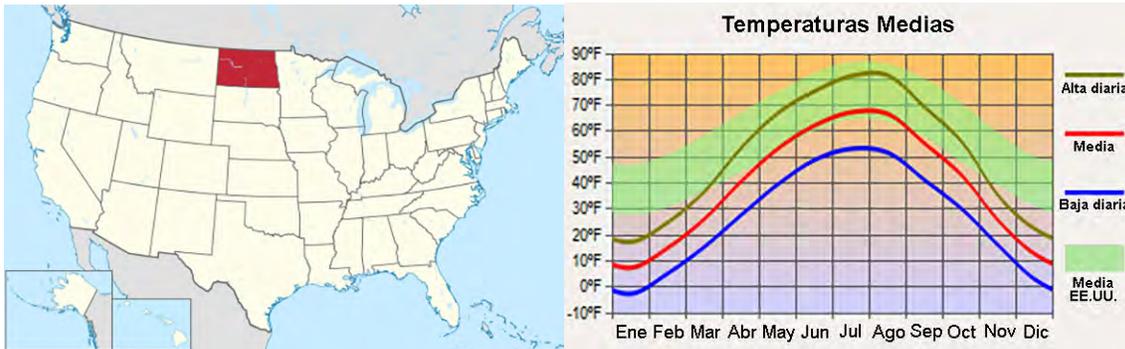


Ilustración 43. Representación grafica del agua

FLOTABILIDAD DEL HIELO

La densidad del agua varía con la temperatura dentro de un rango muy estrecho (Tabla 3). Normalmente, las sustancias líquidas se encogen con una disminución de la temperatura, lo que aumenta sus densidades. Sin embargo, el agua líquida presenta un comportamiento singular, contrayéndose con la reducción de temperatura hasta que la temperatura alcanza los 4°C. En este punto, el agua alcanza la densidad máxima de 1 g/cm³, después de lo cual comienza a expandirse, disminuyendo su densidad y permitiendo que flote su forma sólida (hielo).

Tabla 3. Variación de la densidad del agua con la temperatura.	
Temperatura (°C)	Densidad (g/cm ³)
30	0,9957
20	0,9982
10	0,9997
4	1,0000

0	0,9998
-10	0,9982
-20	0,9935

La mayor densidad a 4°C puede explicarse analizando la estructura del hielo. Las moléculas de H₂O forman una cuadrícula hexagonal de geometría tetraédrica (Fig. 2). Esta configuración asegura que las moléculas de hielo estén menos compactadas que las moléculas de agua, ocupando un mayor volumen. Así, el enfriamiento a 4°C da como resultado la expansión del espacio entre las moléculas de agua, disminuyendo su densidad.

En la Naturaleza, el cambio en la densidad del agua con una temperatura de 4°C o cerca de ella es responsable de la estratificación térmica de la columna de agua. En ausencia de mezcla, a 4°C la capa superior se enfriará hasta el punto de congelación y se formará hielo en la superficie. Esta capa de hielo bloqueará el intercambio de energía entre el aire frío de arriba y el agua caliente de abajo; por lo tanto, el enfriamiento ambiental continúa, pero sin caída de temperatura de la columna de agua debajo. La formación de una capa de hielo en la superficie del cuerpo de agua desalienta la congelación de la columna de agua; por tanto, posibilita la supervivencia de plantas y animales acuáticos en lagos y mares.

TENSIÓN SUPERFICIAL Y CAPILARIDAD

Debido a las altas fuerzas cohesivas, las moléculas de agua en la superficie se sienten más atraídas por las moléculas dentro del líquido que por las moléculas (de aire) fuera de él, lo que produce tensión superficial en la interfase gaseosa-líquida. Por el contrario, las moléculas de agua dentro del líquido son igualmente atraídas en todas direcciones. Esta propiedad hace que sea más difícil mover un objeto a través de la superficie que moverlo cuando está completamente sumergido. Es por eso que los insectos, que son más pesados que el agua, pueden flotar y deslizarse sobre la superficie del agua.

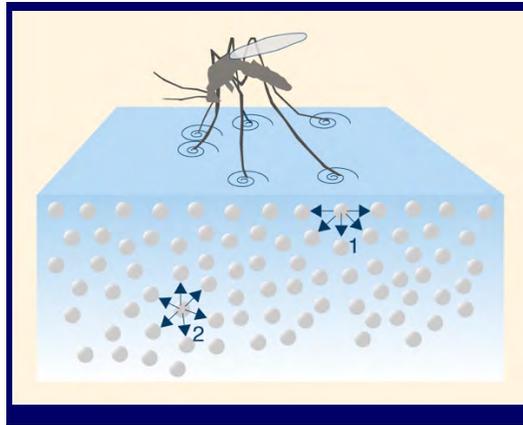


Ilustración 44. Agua en su estado sólido

El movimiento del agua hacia arriba o hacia abajo de los tubos capilares se debe a la tensión superficial. La acción capilar ocurre cuando la adhesión de las moléculas de agua a las paredes es más fuerte que las fuerzas cohesivas entre las moléculas líquidas. El menisco es la superficie curva de contacto líquido-gaseoso; la superficie es cóncava cuando las moléculas de líquido son fuertemente atraídas (por adhesión) a las paredes del recipiente, como en el caso del agua. Por el contrario, el menisco es convexo cuando las moléculas líquidas tienen una atracción más fuerte entre sí (debido a la cohesión) que hacia la pared del recipiente, como ocurre con el mercurio.

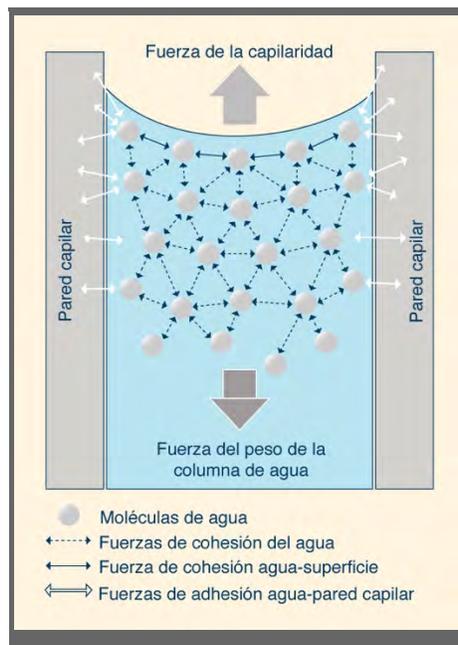


Ilustración 45. Fuerza del agua

La acción capilar hace posible que las plantas prosperen. La capilaridad permite que el agua subterránea se mueva hacia la zona de las raíces, pero sólo hasta una pequeña distancia, después de la cual no puede vencer la gravedad. Debido a las fuertes fuerzas de cohesión, las moléculas de agua que se evaporan en la superficie de la hoja atraen a otras en el vecindario, lo que ayuda a que el agua suba por la planta y finalmente llegue a todas las ramas. Dentro del perfil del suelo, la altura capilar es de 2 a 5 cm en arena gruesa, aumentando a medida que disminuye el diámetro de las partículas del suelo, llegando a más de 3 a 4 m en algunos casos.

POLARIDAD Y PROPIEDADES SOLVENTES

La molécula de agua tiene la propiedad de polaridad, presentando un momento dipolar relativamente grande. El momento dipolar surge porque el oxígeno tiene una carga más negativa que el hidrógeno; por tanto, el oxígeno atrae los electrones compartidos, aumentando la densidad de electrones a su alrededor. El momento dipolar del agua es $\mu = 1.85 D$, en el cual D significa debye, con $D = 10^{-18}$ estatculombios-centímetro.

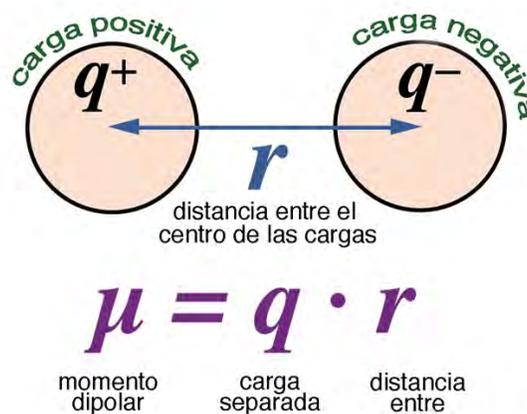


Ilustración 46. Tipos de cargas del agua

La polaridad del agua es importante para muchas de sus propiedades, incluida la capacidad de disolver solutos, puntos de fusión y ebullición, calor específico, tensión superficial y reactividad general. El agua puede disolver casi cualquier material y, por tanto, se le considera el disolvente universal.

El gran momento dipolar del agua está asociado con su constante dieléctrica relativamente alta. La Ley de Coulomb, que lleva el nombre del físico francés Charles de Coulomb (1736-1806), establece que la fuerza f entre dos partículas cargadas es inversamente proporcional a la constante dieléctrica k del medio; es decir, cuanto mayor es k , menor es la fuerza f .



Ilustración 47. Estudio las propiedades del agua

En el vacío, $k = 1$; para el agua, $k = 78,5$ (Tabla 4). Este gran valor de k , derivado de la polaridad de la molécula de agua, hace posible que las sustancias formadas por la asociación de dos componentes cargados (más notablemente, el cloruro de sodio) se disocien fácilmente en el agua y que todas las sustancias polares vean su fuerzas de atracción y repulsión disminuidas. Además, la presencia de iones disueltos en el agua da como resultado un marcado aumento de su conductividad eléctrica; de otro modo, el agua se comportaría esencialmente como un medio no conductor debido a la obvia falta de iones nativos en su estado puro.

Tabla 4. Valores de la constante dieléctrica para ciertos materiales, a temperatura ambiente.				
Material	Constante dieléctrica k		Material	Constante dieléctrica k
Vacío	1		Sal	3-15
Aire	1,000589		Amonio	17
Vidrio	3-7-10		Metanol	30
Concreto (Hormigón)	4,5		Agua	78,5

En el agua salada, la electricidad es conducida por iones. Los iones de sodio absorben electrones del terminal negativo, pasándolos a los iones de cloro y luego al terminal positivo, formando un puente que conduce la corriente eléctrica. El agua destilada tiene una conductividad eléctrica muy baja de 0,000055 dS/m (deciSiemens por metro), el agua potable está alrededor de 0,1 a 0,5 dS/ m y el agua de mar alrededor de 44 dS/m. Por tanto, cuanto mayor es la salinidad del agua, es decir, cuanto mayor es la concentración de iones en la solución, mayor es su conductividad eléctrica. La relación entre la salinidad y la conductividad eléctrica se puede calcular utilizando Online Salinity.

La vida, la cual se basa en la química del carbono, requiere un medio líquido para desarrollarse eficazmente. El agua en su estado líquido es el mejor medio para esa química. El agua es necesaria para la disolución de los compuestos químicos que sustentan la vida y para el transporte de nutrientes y desechos. Estos compuestos incluyen sales, azúcares, ácidos, bases y gases como oxígeno y dióxido de carbono. Además, el agua se asocia a las regiones polares de compuestos orgánicos como lípidos, proteínas y ácidos nucleicos. A menudo, estos compuestos forman *enlaces de hidrógeno* con el agua, que son atracciones débiles entre un protón en una molécula y un átomo electronegativo en la otra.

CONCENTRACIÓN DE PROTONES

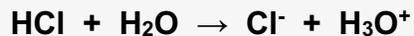
La energía que impulsa los procesos biológicos generalmente se debe a gradientes de concentración de protones en un medio acuoso, a ambos lados de una membrana. Un protón de hidrógeno (H^+) es un átomo de hidrógeno al que le falta su electrón.

La molécula de agua tiene una capacidad débil para separarse espontáneamente en dos componentes iónicos distintos: (1) el ion hidronio, o catión cargado positivamente (H_3O^+), que es una molécula de agua con un protón de hidrógeno unido; y (2) el ión hidróxido, o anión con carga negativa (OH^-), que es una molécula de agua a la que le falta un protón de hidrógeno, en una fórmula reversible:



En agua pura, las concentraciones de iones hidronio e hidróxido son muy pequeñas e idénticas, siendo cada una de 10^{-7} (a $25^\circ C$). El concepto de pH (porcentaje de hidronio) se utiliza para caracterizar la pureza del agua. El pH es el valor negativo del exponente de la concentración de iones hidronio; por tanto, un $pH = 7$ se refiere a agua pura o neutra. Para una concentración de hidronio más alta, digamos 10^{-6} moles/litro, la solución de agua sería ácida; a la inversa, para una concentración de hidronio más baja, digamos 10^{-8} moles/litro, la solución de agua sería básica.

El pH del agua disminuye drásticamente en una solución que contiene grandes cantidades de un ácido fuerte como el ácido clorhídrico (HCl). Las moléculas de HCl donan fácilmente sus protones para aumentar la concentración de iones hidronio, es decir, disminuir el pH de la solución.



Asimismo, el pH del agua aumenta considerablemente en una solución que contiene grandes cantidades de una base fuerte como el hidróxido de sodio (NaOH). Las moléculas de NaOH aceptan fácilmente protones (o donan hidróxidos) para disminuir la concentración de iones hidronio, es decir, aumentar el pH de la solución.



Todos los organismos tienen un rango de pH en el que sus fluidos corporales se mantienen saludables. Los valores de pH demasiado altos o demasiado bajos pueden dañar las células. Los valores normales generalmente tienden a ser cercanos a los neutros, es decir, $\text{pH} = 7$. La siguiente figura muestra algunas soluciones acuosas típicas en una escala de pH.

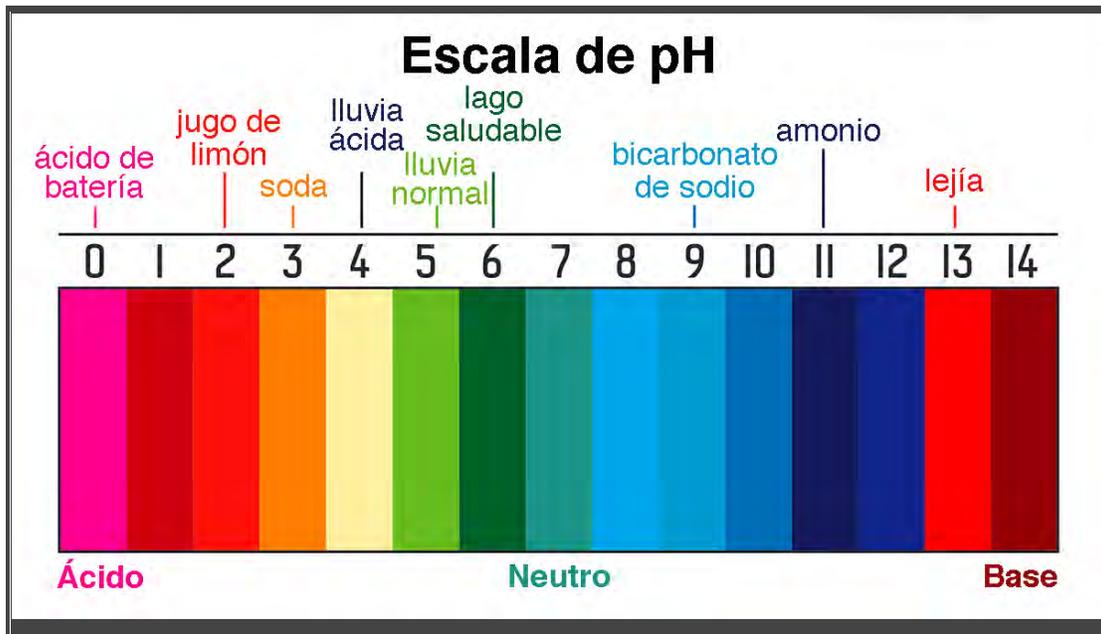


Ilustración 48. Propiedades de los líquidos

CONCENTRACIÓN DE ELECTRONES

La concentración de electrones en un medio acuoso es útil para caracterizar las diversas etapas del proceso de oxidación/reducción. Para ello, se utiliza el concepto de potencial redox o potencial de oxidación-reducción (POR). Su complementariedad con el pH en el acondicionamiento de procesos bioquímicos es realmente admirable. También se denomina E o E_h , o alternativamente, como una escala pE correspondiente.

El potencial redox es una medida de la afinidad de una sustancia para perder o ganar electrones y, por lo tanto, oxidarse o reducirse, respectivamente. El estándar es hidrógeno, con potencial redox cero, o $E = 0 \text{ mv}$. En agua bien oxidada, con

concentraciones de oxígeno disuelto por encima de 1 mg/L, el potencial redox es altamente positivo, por encima de 300-500 mV, y puede alcanzar hasta 800 mV en condiciones de oxidación óptima. En ambientes reducidos, donde falta oxígeno disuelto, el potencial redox es positivo pequeño (cerca de 100 mV) e incluso puede alcanzar valores negativos. Los entornos extremadamente reducidos pueden presentar un potencial redox tan bajo como -400 mV.

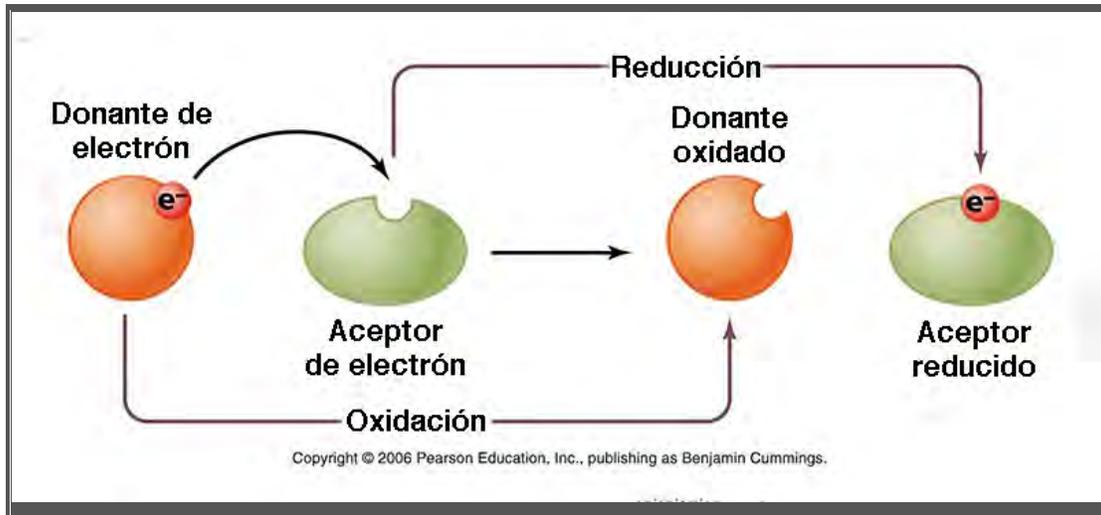


Ilustración 49. Sus tipos de cargas del agua

Un valor positivo del potencial redox indica que una sustancia es un agente oxidante; cuanto mayor sea el valor, más oxidante es. Como tal, una solución acuosa con una lectura de +400 mV es cuatro (4) veces más oxidante que una con una lectura de +100 mV. Por el contrario, un valor negativo indica que la solución acuosa es un agente reductor; cuanto menor sea el valor, más reducida será. Por lo tanto, una lectura de -400 mV es cuatro (4) veces más reductora que una lectura de -100 mV.

La mayoría de los tipos de agua, incluida el agua potable y el agua embotellada, son agentes oxidantes ya que su valor de potencial redox es positivo. El agua alcalina ionizada es un agente reductor, ya que tiene un valor negativo de potencial redox y es capaz de donar electrones extra para neutralizar los efectos nocivos de los radicales libres en el organismo. Sin embargo, la mayoría de los otros tipos de agua son agentes oxidantes ya que su potencial redox es positivo.

En los ecosistemas de humedales, el potencial redox condiciona la secuencia de tiempo de varios tipos de reacciones de oxidación-reducción en un substrato orgánico recién inundado, que van desde la reducción de oxígeno a un potencial redox altamente positivo ($E \cong 800$ mv), hasta la metano génesis, con valores negativos muy bajos ($E \cong -400$ mV). La Figura 18 muestra la disminución, con el tiempo, de la concentración relativa de electrones en suelos estacionalmente inundados.

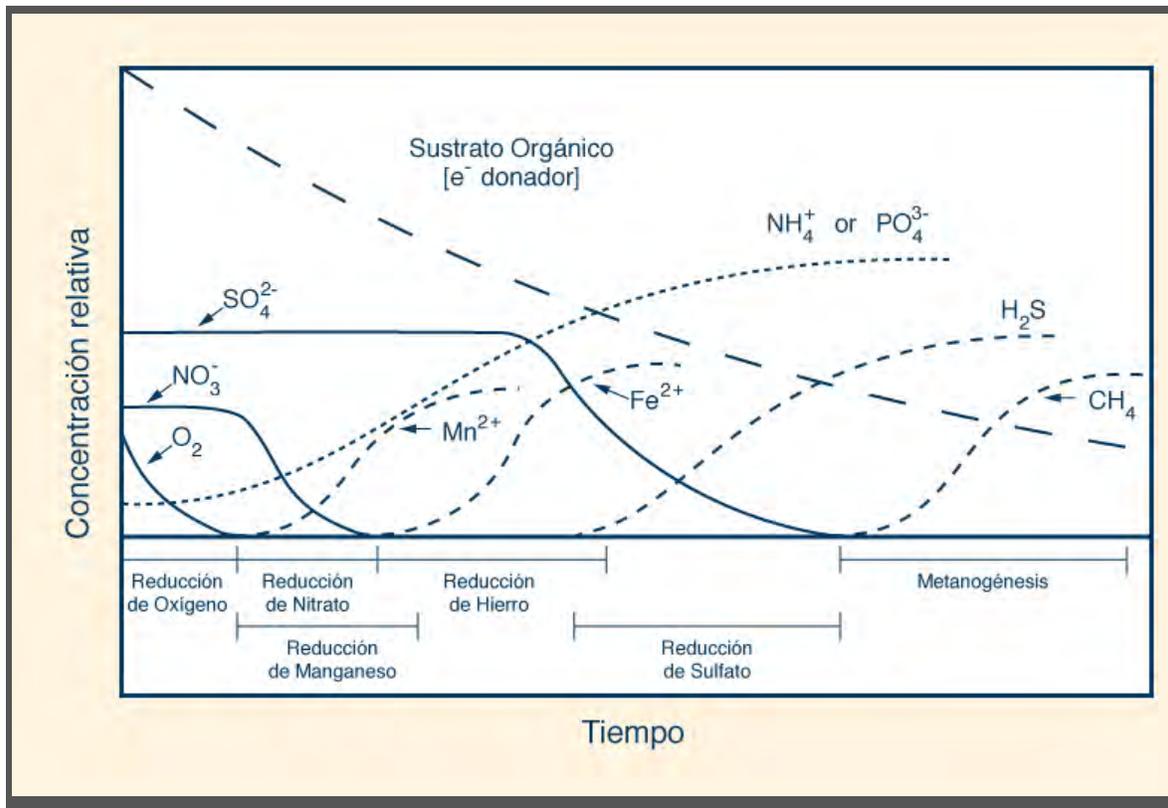


Ilustración 50. Concentración relativa del agua

Secuencia temporal de varios tipos de reacciones de oxidación-reducción en suelos orgánicos recientemente inundados.

CARACTERÍSTICAS Y PROPIEDADES DEL VIDRIO

PROPIEDADES DEL VIDRIO



Ilustración 51. Propiedad del vidrio

Alberto Flores

03/08/2020

Ya hemos hablado en una gran cantidad de ocasiones del vidrio como material para prácticamente todo. No nos cansamos de repetirlo, basta con echar un vistazo a nuestro alrededor para darnos la importancia que tiene hoy en día. Sin embargo, aunque hemos hablado de muchos de sus tipos como el templado, el laminado o el de alambre, nunca hemos profundizado sobre sus propiedades. Esas características que lo hacen un material único desde hace cientos de años. Para empezar, aquí puedes ver la diferencia entre vidrio y cristal para que no cometas el error de pensar que se tratan de lo mismo. Y no, no son iguales. En esta publicación vamos a repasar las principales propiedades del vidrio, su composición y sus orígenes en la historia que le han llevado a ser un material imprescindible desde épocas muy antiguas hasta pleno siglo XXI. Así que si quieres conocer más sobre el vidrio, no te pierdas el post de hoy.

¿Qué es el vidrio?

Lo primero que tenemos que establecer, antes de hablar de sus propiedades y características principales, es lo que es el vidrio. Se trata de un material catalogado como inorgánico duro, frágil, transparente y amorfo que se puede encontrar en la naturaleza pero que, a la vez, puede ser producido. Para su obtención se debe calentar arena de sílice, carbonato de sodio y caliza a una temperatura de 1500 grados.

La principal diferencia con el cristal es que este se trata de un sólido cristalino mientras que el vidrio es un sólido amorfo. Sus orígenes se remontan al antiguo Egipto y a la costa del actual Líbano, sobre el año 2500 antes de Cristo. Aunque no fue hasta la época romana hasta cuando la manufactura del vidrio se extendió por más territorios.

Propiedades y composición

Ya sabemos lo que es el vidrio, un material de composición dura y que es frágil a la vez. Esto se debe a sus propiedades y composición física. Si hablamos de su composición, por norma general se forma a través de minerales fusionados térmicamente. En el momento de esa fusión los elementos que se agreguen serán los que determinarán el color del vidrio y su aspecto. Mientras que la textura del mismo también depende de cómo se haya realizado el proceso de fundido.

En esta etapa de fundición los vidrios son completamente maleables y se les puede dar forma a través de métodos como el soplado, el laminado, el prensado o el estirado, entre otros. Para que comience a ablandarse, el vidrio tiene que alcanzar una temperatura de, como mínimo, 730 grados. Entre sus principales propiedades también encontramos que es un conductor térmico tanto para calor como para frío. De este modo, podemos definir las propiedades del vidrio común como una mezcla de las materias primas y su composición química para su obtención. Estas propiedades hacen que el vidrio sea un material perfecto para una gran cantidad de utilidades:

- Edificación y arquitectura
- Envases
- Producción de energía
- Óptica
- Electrodomésticos
- Decoración
- Iluminación
- Cocina y menaje
- Material médico y de laboratorio

TIPOS DE VIDRIO

Para muchos, el primer pensamiento que deviene a la mente es que solo hay un tipo de vidrio, o que al menos, todos se parecen. No obstante, son muchas las diferencias que hay entre cada tipo, cada uno se distingue por una cualidad particular, desde su color hasta su forma y aplicación. Además, el procedimiento de creación y las técnicas de fundido son muy contrarias.

Esta clasificación tiene una importancia en la industria y en la vida cotidiana, la diversidad de vidrios es la razón por la que son tan utilizados en varias áreas. Algunos son más comunes en el mercado y se pueden encontrar con sencillez, pero otros no gozan de la distribución debido a que han caído en desuso.

Vidrio templado

Es uno de los más utilizados dentro del área de construcción, arquitectura y diseño, dado que es el más seguro de todos y en caso de su quiebre, no causa mayores daños en la piel. Para lograr tal seguridad, pasa por distintos procesos de exhibición a la temperatura, primero calentándose a altas graduaciones para que así se ablande, una vez sucede esto, se enfría a temperaturas sumamente bajas y así consigue una mayor dureza.

Es una 5 veces más resistente que el vidrio común, dado los procesos de tensión y compresión a los que somete. Esto permite que, en caso de que el vidrio se rompa, su desintegración se produce en partículas muy pequeñas, similares a las partículas arenosas, por lo que es mucho más seguro para diferentes trabajos manuales.

Impreso templado

Este tipo es similar al vidrio templado, con la diferencia que no tiene la misma transparencia. En una de las caras se imprime un diseño en relieve, de modo que no haya distinción de la imagen. Este diseño se realiza durante su fabricación con un rodillo.

El vidrio impreso se usa mayormente para las decoraciones en el hogar, en puertas de baño, ventanas y puertas del exterior de la casa, dado que brinda intimidad y los diseños aportan estética al hogar.

Las impresiones también son aplicadas a otros tipos de vidrio con tal de transformarlos al uso decorativo. Estos son el vidrio templado, el laminado y el de doble acristalamiento.

Antirreflejante

Este vidrio se somete a un largo proceso térmico, debido a que ambas caras requieren llegar a una textura superficial en ambas de sus caras, con el fin de que no se genere la reflexión de luz, pero sin distorsionar los colores.

El uso de este vidrio se aplica a acristalamientos o conservación de obras de artes, como cuadros de óleo y pinturas, debido a que cuenta con propiedades adecuadas para el cuidado de dichas obras.

Doble acristalamiento

La forma de este vidrio se estructura en dos láminas de vidrio que son separadas por una cámara de aire deshidratado. Esta cámara está hecho de un material metálico con productos desecantes.

Gracias a la conformación de este vidrio, brinda sumos beneficios para su uso en el hogar, dado que mantiene la temperatura en el interior.

El vidrio de doble acristalamiento se destina al montaje en ventanas o puertas del hogar o establecimiento, debido a que reduce los ruidos externos, optimiza el paso de la luz natural pero sin condensar. Este paso lo realiza de una manera uniforme para brindar espacios con una temperatura adecuada, es muy usado para reducir el uso de la calefacción y disminuir los costos de tal servicio.

Laminado o laminar

En la fabricación del vidrio laminado intervienen 2 o más capas de vidrio, las cuales se unen por medio de unas láminas de virutas de polivinilo. Esto se evidencia en la resistencia, transparencia, flexibilidad y adherencia que caracteriza al vidrio laminado.

El uso de estas láminas aporta varias funciones al vidrio laminado, como la regulación de la entrada de ruidos, optimizado la resonancia en la habitación o en el espacio. También reduce la entrada de rayos solares que puedan aumentar la temperatura en la sala.

Es muy utilizado para la protección de establecimientos o propiedades con un fin de protección. Existen diferentes medidas del vidrio laminado: simple, fuerte, antirrobo y antibala. El último es la más apta para la protección de casas o de instituciones, debida a su alta dureza.

Fume

El vidrio fume o vidrio polarizado es realizado con cristales en forma de cuarzo color negro, dado que es muy utilizado para inhibir la visión hacia los interiores. Su uso se aplica en automóviles, casas y también en la fabricación de muebles. Su proceso de creación parte del mismo realizado al vidrio templado.

Vidrio de reloj

El origen de la denominación de este tipo se refiere a la similitud que tiene con el vidrio de los relojes de bolsillo antiguos.

Por lo general, se fabrican en un formato circular cóncavo, de pequeño tamaño, por esto se destina a la aplicación en los laboratorios para el estudio bioanalítico o biológico. Sus dimensiones lo hacen apto para el estudio en microscopios, experimentos con químicos, estudiar la densidad de los líquidos y evaporarlos.

Serigrafiado

El vidrio serigrafiado se somete a los mismos procedimientos de fundido del vidrio templado, en el que una de las caras del vidrio se realiza el proceso de serigrafiado, penetrando los esmaltes vitrificables o pintura para así destinarlo al uso en interiores o infraestructura.

Gracias a sus diseños, aporta mucho estilo a cualquier parte del hogar o empresa, no obstante, no cuenta con la misma resistencia del vidrio templado, pero es igual de seguro.

Propiedades	Fibras de vidrio				
	Vidrio E	Vidrio R	Vidrio ECR	Advantex®	Vidrio S
Densidad [kg/m ³]	2620	2550	2670	2620	2480
Coefficiente de dilatación [K ⁻¹]	5,4·10 ⁻⁶	4,1·10 ⁻⁶	5,9·10 ⁻⁶	6,0·10 ⁻⁶	2,0·10 ⁻⁶
Viscosidad:					
- Punto de reblandecimiento [°C]	850	950	880	915	1050
Resistencia a la tracción [MPa]	3450	3400	3450	3500	4890
Módulo de elasticidad [GPa]	72,0	85,0	72,0	81,0	87,0
Alargamiento [%]	4,8	4,6	4,8	4,6	5,7
Índice de permitividad a 1 MHz	6,6	6,0	6,9	6,8	5,3

Tabla 4. PROPIEDADES DEL VIDRIO

RESIDUOS EN MÉXICO Y SU PORCENTAJE

31.55% de los residuos generados en México es susceptible de ser aprovechado. Los desechos que pueden ser aprovechados son cartón, envases de cartón encerado, fibras sintéticas, hule, lata, papel y plástico rígido.



Ilustración 52. Residuos de contaminación en México

ESPECIAL

19 de mayo, 2021

Cada mexicano produce, en promedio, 944 gramos de residuos al día. Esto hace una suma de 120,128 toneladas de desechos al día. Esta cifra equivale a casi seis veces el peso de la Torre Latinoamericana.

De acuerdo con el Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de Residuos (DBGIR) 2020, elaborado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) y el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, con apoyo financiero y técnico del Banco Interamericano de Desarrollo, las entidades que mayor cantidad de residuos generan son el Estado de México (16,739 toneladas por día), Ciudad de México (9,552), Jalisco (7,961), Veracruz (7,813) y Guanajuato (6,031); mientras que las que menos generan son Baja California Sur (737), Colima (743), Campeche (888), Tlaxcala (1,123) y Nayarit (1,146).



Ilustración 53. Recolección de residuos

Foto: Especial

El documento también detalla que la cobertura de recolección nacional es de 83.87%, lo que significa que 19,377 toneladas de residuos no son recolectados. Sin embargo, también el documento contiene qué tipo de residuos se generan en México; así sabemos que 46.42% de estos desechos es de tipo orgánico, tales como cuero, fibra dura vegetal, huesos, madera, residuos alimentarios, residuos de jardinería y algodón, entre otros.

Otro 22.03% de los residuos pertenece a materiales como loza y cerámica, materiales de construcción, pañales desechables, residuo fino y trapo, por mencionar algunos.

En tanto, 31.55% de los desechos puede ser aprovechado, pues se trata de materiales como cartón, envases de cartón encerado, fibras sintéticas, hule, lata, material ferroso, material no ferroso, papel, plástico rígido y de película, poliestireno expandido, poliuretano, vidrio de color y vidrio transparente, además de PET.

De hecho, sólo 2.63% de los desechos que se generan diariamente es de PET, es decir, unas 3,185 toneladas diariamente, y es importante destacar que en la actualidad, de acuerdo con ECOCE, una asociación civil ambiental sin fines de lucro creada para promover el manejo adecuado de residuos de envases y empaques en México, se recolecta para su tratamiento casi 60% del PET que se usa.

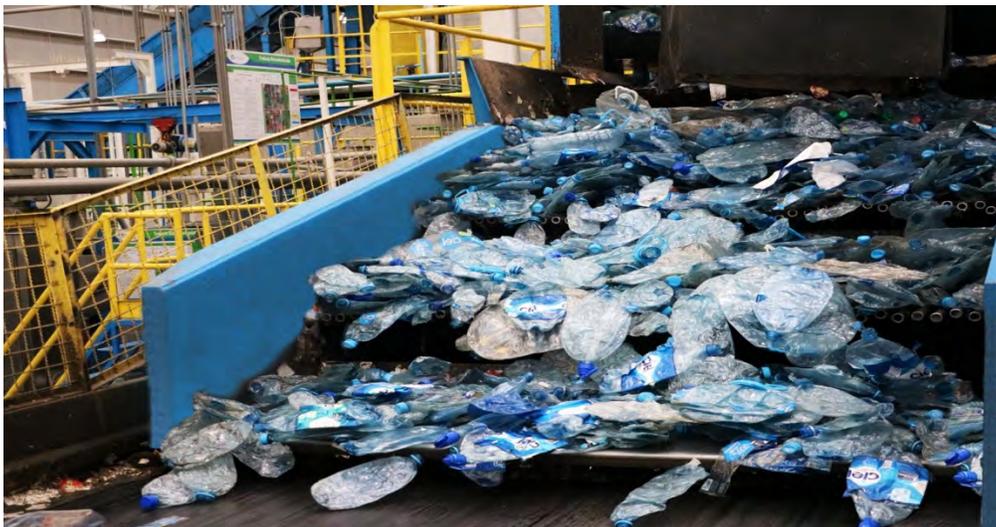


Ilustración 54. Recaudación del PET

Foto: Especial

Para incrementar aún más el porcentaje del PET que se recolecta, trata y recicla adecuadamente y mejorar la calidad de vida de las personas responsables de estos procesos, la Industria Mexicana de Coca-Cola (IMCC) y sus socios embotelladores invertirán en los próximos tres años 11 mil millones de pesos en el desarrollo de infraestructura y generación de empleo.

En la actualidad los programas de acopio, tratamiento y reciclaje de PET que tiene en marcha la IMCC en nuestro país generan más de 2,900 empleos directos y arriba de 35 mil indirectos.

La inversión anunciada este 17 de mayo, Día Mundial del Reciclaje, tiene como objetivo incrementar 51% las oportunidades de trabajo dentro de la cadena de reciclaje y de suministro de residuos valorizables, impactando directamente en el crecimiento económico y el bienestar de miles de familias mexicanas. Para este esfuerzo, la IMCC trabajará de la mano con autoridades, empresas y sociedad civil para acelerar proyectos en favor del medio ambiente y del crecimiento económico de México.

“En la Industria Mexicana de Coca-Cola hemos logrado crear una economía circular basada en retornabilidad, recuperación y reciclaje inclusivo, gracias a nuestra capacidad de innovación. Nos mantenemos evolucionando de la mano de nuestros socios y aliados, siempre comprometidos con el desarrollo sostenible de México. Esta inversión es una gran oportunidad para crecer juntos y ser parte del impacto positivo que beneficie a millones de mexicanos”, aseguró Roberto Mercadé, Presidente de Coca-Cola México.

Esta inversión histórica busca generar beneficios a nivel social, ambiental y económico, a lo largo de todos los territorios donde están las empresas de la Industria Mexicana de Coca-Cola, y tiene como prioridades la reducción de residuos en el país, el ahorro de recursos naturales no renovables, la generación de empleos y el reciclaje inclusivo que brinde oportunidades a lo largo de toda la cadena de valor.

Con el enfoque de hacer negocios de la manera correcta, la empresa trabaja construyendo relaciones cercanas y de largo plazo con los pepenadores y recuperadores, pieza fundamental de sus esfuerzos por un #MundosinResiduos, para responder a su propósito de generar un impacto social y sustentable.

Con este compromiso, IMCC trabajará en alianza con ECOCE, IMER, PetStar y sus embotelladores: Arca Continental, Bebidas Refrescantes de Nogales, Bepensa, Coca-Cola FEMSA, Corporación Del Fuerte, Corporación Rica, Embotelladora de Colima, Grupo Embotellador NAYAR y Jugos del Valle-Santa Clara con el objetivo de brindar soluciones para proteger el medio ambiente y construir un Mundo Sin Residuos hacia un desarrollo sustentable para México.

NORMA OFICIAL MEXICANA

NMX-C-083-ONNCCE-2014 Industria de la Construcción - Concreto - Determinación de la Resistencia a la Compresión de Especímenes - Método de Ensayo

NMX-C-089-ONNCCE-2019 Industria de la Construcción - Concreto - Determinación de las Frecuencias Fundamentales, Transversal, Longitudinal y Torsional de Especímenes de Concreto - Método de Ensayo

La Norma NMX-C-404-ONNCCE 2012, que certifica la producción de piezas de mampostería para uso estructural en la zona centro el país.

La Norma ASTM “Standard Specification for Load Bearing Concrete Masonry Units.”, la cual indica que el material cumple con los parámetros establecidos tanto en el proceso de elaboración como en los métodos de prueba.

La Ley General para la Prevención y el Manejo Integral de los Residuos
Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal.

Norma Ambiental para el Distrito Federal (NADF-024-AMBT-2013)

NORMA Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

NUEVAS ESTRATEGIAS EN VENTAS EN LAS INDUSTRIAS

ESTRATEGIAS EN VENTAS EN LAS INDUSTRIAS

Se tendrá que hacer ciertas investigaciones en el mercado sobre los proyectos que van de la mano, para así poder dar una mejor planificación con el fin de poder convencer a los compradores que conocen de cierto material y poder demostrarles que el material realizado es de buena calidad y que el mejor a los demás ya que tiene un agregado que lo hace más eficaz para la utilización en el proyecto que se realicen, ya con eso poder mostrarles el producto y puedan comprar, además dar a conocer su precio del material ya que con ello se busca que el material siga siendo del mismo precio a los demás pero con mejor calidad de materiales que hacen que lo haga más adecuado.

DESCRIPCIÓN DE VARIABLES

1. Localización: ciudad de México
2. Participantes: presentador del proyecto
3. Definiciones operacionales:
 - 3.1 Profundidad: empresas en industrias de venta y compra
 - 3.2 Precisar los precios para una mejor venta en el mercado y en la mercadotecnia
 - 3.3 Significatividad: obtención de datos cualitativos y cuantitativos para la producción de block de concreto en la ciudad de México

MÉTODOS PARA INVESTIGACIÓN DE INFORMACIONES QUE SE REQUIERE

Investigación documental

La investigación documental es una técnica de investigación cualitativa que se encarga de recopilar y seleccionar información a través de la lectura de documentos, libros, revistas, grabaciones, filmaciones, periódicos, bibliografías, etc.

A comparación de otros métodos, la investigación documental no es tan popular debido a que las estadísticas y cuantificación están consideradas como formas más seguras para el análisis de datos.

Este tipo de investigación suele asociarse con la investigación histórica, por lo que los investigadores pierden confianza por su falta de claridad. Sin embargo, la historia da sentido al pasado y al presente.

Investigación de campo

La investigación de campo se presenta a través de la manipulación de una variable externa no verificada, bajo condiciones estrictamente controladas, con el fin de describir de qué manera o por qué causa una determinada situación o evento podríamos definirlo diciendo que es el proceso que, utilizando el método científico, nos permite obtener nuevos conocimientos en el campo de la realidad social (investigación pura), o estudiar una situación para diagnosticar necesidades y problemas con el fin de aplicar el conocimiento con fines prácticos (investigación aplicada).

Toda buena investigación de campo comienza con el uso de fuentes históricas en el lugar que buscamos investigar. Antes de comenzar tu trabajo cara a cara, tienes que dedicar de tres a cuatro semanas a conocer el desarrollo histórico del lugar.

DISEÑO DE MODELOS DE VENTAS EN METODOLOGÍA CANVAS

Las herramientas que con el cual se debe trabajar es en la producción de ventas sobre lo que está construyendo, pero para ello se utiliza el método canvas con el fin de poder ejercer las mejores estrategias y así poder llevar el producto a un nivel más alto y ser un producto solicitado en el mercado y en la mercadotecnia, ya que además hay otros medios de venta como lo son la red de tecnología, revistas de ventas entre otros que puedan dar mejor solución en la venta y poder llevarlos en diferentes lugares.

PROPUESTA DE PLAN DE NEGOCIO PARA LA INDUSTRIA EN LA PRODUCCIÓN DEL CONCRETO

DESCRIPCIÓN DEL NEGOCIO

Hoy en día conocemos varios blocks para la construcción que han sido la base de las construcciones ya que con ellos podemos construir de manera segura, ya que los blocks están desde generaciones atrás, pero hoy se dará a conocer un block con las mismas dimensiones, pero con un agregado más que lo hura diferente a los anteriores pero para ello se tiene que hacer ciertos pasos para poder cumplir y poder ser vendidos en diferentes empresas que existen en México.

DESARROLLO DEL PROYECTO

Atravez de nuestro proyecto se explicara sobre la elaboración de nuestro proyecto

Paso 1: se compró materiales para el molde, en el cual son los siguientes:

- Triplay
- Reglas
- Clavos

Con ello se elaboró el molde en el cual se le colocara los siguientes materiales.

Paso 1: se utilizara arena fina, cemento normal, agua y cal.

Pasó 2: Dosificación:

- Palada y media de arena fina
- 1 ½ de cemento normal
- 2 kg de cal
- 5 litros de agua
- Vidrio

Paso 3: se preparó el mortero con la dosificación indicada y luego se colocó el mortero en el molde.

Paso 4: se dejó secar para poder sacar el prototipo y poder saber si es funcional o no.

PRESUPUESTO Y/O FINANCIAMIENTO (SI CORRESPONDE)

Dicho material tendrá un costo a consideración de lo que cuesta dichos materiales que se utilizaran siempre como lo son los materiales del mortero ya que el molde no se consideraría ya que solo se hace una vez y ya con el mismo se puede trabajar varias veces y ya calculando dicho material tendrá un costo de \$ 8 la pieza ya que este material garantiza durabilidad y resistencia e impermeabilidad.

CONCLUSIONES

Los resultados que obtendrá será tal y como se requiere alcanzar ya que dichos materiales son de gran confianza ya que cumplen con las características que requiere la construcción, ya que el vidrio es resistente con características que se necesita, ya que el block es muy seguro en las construcciones y son lo que sea a utilizado durante varios años, los blocks sean ido modificando con el paso de los tiempos y pudiendo ejercerse en los campos laborales, gracias a lo ejercido se alcanzó lo que se deseó alcanzar desde su momento y entre unos de los objetivos que se propuso, una de los objetivos es de alcanzar todos los objetivos que se requiere, ya que gracias al vidrio se pudo completar este proyecto en el cual pueda ser aceptado en el mercado y poder venderlo en su momento, así pudiendo sacar beneficios en el proyecto.

BIBLIOGRAFIA

<https://losalbaniles.com/diccionario-de-la-construccion/block-de-construccion/>
<https://www.grupotraber.com/blocks/>
<https://www.vidriopanel.es/blog/propiedades-del-vidrio/>
<https://laroca.com.gt/historia-del-block-de-concreto/>
<https://www.sonproject.net/2022/02/que-es-un-block-en-construccion.html>
<http://blog.industrialbloquera.com.mx/caracteristicas-blocks-alta-calidad>
<https://blog.vise.com.mx/arena-caracteristicas-tipos-y-mas-datos>
<https://www.rocasym minerales.net/grava/>
http://ponce.sdsu.edu/propiedades_del_agua.html
<https://cristalerialosal.es/tipos-de-vidrio/>
<http://vidrioartnsp.blogspot.com/>
<https://generacionverde.com/blog/arquitectura-sustentable/7-medidas-para-reducir-el-impacto-ambiental-de-una-construccion/>
<https://onncce.org.mx/images/CatalogoNormas/CDN40.pdf>
<https://coprocesamiento.org/leyes-mexicanas-para-el-manejo-de-residuos/>
<https://dof.gob.mx/normasOficiales/1055/SEMARNA/SEMARNA.htm>
https://investigacion.conaf.cl/archivos/repositorio_documento/2018/12/030_2014-DOCUMENTOS_MODELO-NEGOCIOS-METODOL_CANVAS.pdf
<https://www.questionpro.com/blog/es/investigacion-documental/>
<https://xfactortech.com/definiciones/que-es-la-investigacion-de-campo-su-definicion-y-significado>

CAPÍTULO 4

FABRICACIÓN DE MOLDES PARA BLOCKS

FRANCISCO JAVIER VAZQUEZ VAZQUEZ

JOEL CASTELLANOS AGUILAR

HUGO SALVADOR MATEOS TORRES

Tecnológico Nacional de México
Instituto Tecnológico Superior de Las Choapas

GENERALIDADES

INTRODUCCION

En el presente proyecto de investigación se recopila toda la información, puntos importantes y características de lo que son los moldes para la realización de bloques, este apartado se enfocará a representar bien las medidas del molde para trabajarlo a escala mediante la producción de una pieza, se busca que el proyecto permita tener una mayor trabajabilidad al momento de abarcar estos bloques ya que se tiene como propósito aplicarlo a diseños de maquetas y representarla a una escala , este molde tendrá un diseño el cual se denominó cimbra-block.

El proyecto busca satisfacer varias necesidades como lo es el fácil encofrado de las piezas, reducción del uso de maderas para cimbras, uso a largo plazo, fácil desmolde de los bloques, se pretende trabajar a futuro a medida que el proyecto vaya avanzando se puedan realizar para distintitos diseños de bloques más allá del que se trabajará actualmente. El material con el que se partirá será uno de los mayores obstáculos pues de él dependerá mucho la dirección que tome el molde a escala porque por el lado del material PLA se encuentra la firmeza de un material solido aunque no tan flexible y de un valor económico por encima del de TPU que por contraparte este material proporciona mayores beneficios por un costo menor, sin embargo estos materiales cuentan con características que para cualquier molde aplicaría sin problema para distintos usos, se optará por material TPU y se estudiará en su respectivo prototipo para ver cuál es el comportamiento que tendrá al albergar el material de concreto formando el bloque como pieza.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Elaborar un molde a escala con un diseño de cimbra-block, tomando en cuenta las características y funciones de los materiales PLA Y TPU flexible.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Analizar los materiales para la fabricación del molde, investigando cómo se comportan y que características tienen solas y en conjunto con el concreto.
- Elegir el material que cumpla con mayores beneficios en cuanto resistencia y trabajabilidad tanto como para el momento de encofrado de la pieza como el desmolde.
- Diseñar el molde tomando en cuenta las medidas del cimbra-block haciendo que la medida original del bloque no se vea afectada por variaciones del molde el cual haga que las medidas originales se vean alteradas.
- Realizar un prototipo con el material elegido cuidando que el diseño se haya aplicado correctamente
- Observar el comportamiento de materiales antes y después de aplicar el material de concreto al molde.
- Corregir detalles que se presenten en el proceso terminado de la pieza de concreto.

JUSTIFICACION

Los moldes modernos constan en su mayoría de madera y acero, los que son representados a escala muchos en base a plásticos y aluminios sin diseño alguno, por lo que en este proyecto se pretende dar uso al plástico TPU flexible el cual pretende estudiar el comportamiento de este y así mismo haciendo visible la dificultad que los moldes actuales son muy complicados para trabajar ya que se debe tener mucho cuidado para que el desmolde no sea defectuoso y no haya demasiada pérdida de material.

Actualmente se trabaja mucho en el hecho de que, ya que la tala de árboles es inevitable por una u otra cuestión, cuando se tiende a reforestar no se logra obtener como tal todo lo que en cierto momento se usó en el gran o pequeño espacio que se haya talado, sería algo muy beneficioso lograr que una pieza de concreto sustituya en mayor parte la madera que se usa en una cimbra, este también ayudaría que la misma pieza de concreto sirva como molde para el mismo cemento. Para este proyecto se tiene la idea de realizar un diseño para molde a escala de bloques para construcción, los cuales podrán ser aplicados en maquetas y darnos cuenta cómo es que se podría comportar este de forma física y real, así que partiendo de esta premisa son varios puntos a abarcar pues tanto el diseño, como el material y medidas son puntos que se deben desarrollar lo mejor posible para que cuando este se desarrolle nos sea útil ya que para el área de presentación a escala se nos presenta poca información ya que lo que actualmente se usa es goma y no hay información que nos proporcione detalles de su comportamiento si no de sus características.

En la mayoría de los proyectos cuales sea se tiene la ambición de obtener los mayores beneficios posibles y este no es la excepción, pero se tiene enfocado a que el material de TPU flexible trabaje a la par de diseño que nos permita la producción de una pieza de concreto en el cual su trabajabilidad no sea tan complicada y no haya demasiado desperdicio de material.

El impacto que esta generará de manera ambiental será agradable ya que a pesar de que se utilizará un plástico flexible esta se tiene con intención de ahorrar la utilización de varios de este producto pues la trabajabilidad a largo plazo que se busca obtener nos dará apertura a no tener que estar comprando varios moldes, de manera más entendible, este molde será completamente lo contrario a un molde reciclable.

De manera constructiva y económica, se tornará muy generoso debido que se busca estas sean de bajo costo gracias al tipo de material obteniendo un resultado y prototipo eficiente ya que los que normalmente tenemos ahora son muy costosos y no tornan a diferentes diseños.

ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Una empresa del sector privado, productora de envases flexibles para alimento, a la cual se denominará cliente, requiere desarrollar un dosificador para gránulos, tanto finos como gruesos, para ser colocado en envases de productos alimenticios. El mecanismo del dosificador en un ensamble de cuatro piezas, las cuales deben de ser el material polimérico poliácido láctico PLA. Se presenta esta propuesta al laboratorio de procesamiento de plásticos de la facultad de ingeniería, para la manufactura del dosificador, para ello, se opto por el uso de una máquina de inyección enfocados a las geometrías requeridas en el ensamble del dosificador y pensando en la utilización del material polimérico PLA

El material polimérico PLA no es procesado en México, así que es necesaria la importación de este.

En cuanto el diseño y fabricación de moldes en la facultad de ingeniería de la UNAM fomenta el desarrollo de esta área en esencial para la industria en nuestro país, mediante asignaturas de diseño y manufactura asistido por computadora (CAD_CAM) que, en conjunto con el laboratorio de procesamiento de plásticos, han diseñado y fabricado diversos moldes prototipo.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El proyecto parte del punto de producir bloques a escala que con los cuales no se tenga que dar prioridad o tener la preocupación de que algo en el desarrollo del bloque saldrá mal, teniendo en cuenta que el material que se utilice no robe espacio ni medidas originales que afecten o cambien el diseño de las piezas que se tienen en mente producir, haciendo que su uso sea prolongado y cumpla respecto a las expectativas que ya de por si se tienen para la función por la cual se está desarrollando este proyecto. Se pretende también una vez que este diseño quede aprobado, realizar distintitos diseños que nos otorguen múltiples beneficios independientemente del material con el cual se trabaje estos ayuden y otorguen características especiales.

PROBLEMAS A RESOLVER

Lo que más puede llegar a representar un problema al momento de estar desarrollando este proyecto es que los materiales sean los adecuados para desempeñar las características del molde como lo son la resistencia, durabilidad, trabajabilidad durante su uso prolongado, también que la pérdida de material excesivo no haga presencia durante el desarrollo y que el diseño elegido cumpla el propósito de mantener correctamente el colado de una cimbra sin que el desmolde de las piezas de concreto presente grietas o fisuras.

FUNDAMENTACION TEORICA

BLOQUES DE CONCRETO

Los bloques de concreto o también llamados bloques de hormigón o unidad de mampostería de concreto (CMU), son utilizados principalmente como material de construcción en la fabricación de muros y paredes.

Un bloque de cemento es uno de diversos productos prefabricados (la palabra «prefabricado» hace referencia al proceso en el que el bloque se forma y endurece, antes de ser llevado al lugar de trabajo) y comúnmente son elaborados con una o más cavidades huecas y en sus costados pueden ser lisos o con diseño.

TIPOS DE BLOCK

Bloque hueco liso de concreto

Este tipo de bloque o block es una pieza de 2 celdas de forma prismática y caras lisas. Además, es usado para la construcción de viviendas para condominio vertical u horizontal o reutilizable para edificios estructurados de concreto y acero.



Ilustración 55.-BLOCK HUECO LISO

Bloque hueco rústico de concreto

Este también un block para construcción de viviendas, pero para condominios horizontales de 1 a 3 niveles de altura. Se puede utilizar interiormente, en muros perimetrales y bardas de colindancia; además, a menudo se usa para edificios estructurados de concreto y acero o como divisorio.



Ilustración 56.-BLOCK HUECO RUSTICO

Bloque multiperforado

Este, a diferencia de los anteriores, es un bloque de concreto que puedes encontrar de 8 o 12 celdas, tiene una forma prismática y caras lisas. Además, tiene varias funciones:

- Está diseñado para ser usado en construcción de viviendas para condominio vertical de 4 o más niveles de altura.
- También se utiliza en estructurados a base de muros de carga confinados.
- Es un sustituto al tabique de barro extruido, y puede tener un mejor desempeño ante fuerzas sísmicas (además, es más económico).
- Ideal para zonas de seguridad, cubos de escalera y pasillos debido a su alta resistencia.
- Otra gran virtud es que su diseño proporciona un confort acústico, es decir, reduce considerablemente la transmisión de ruido.

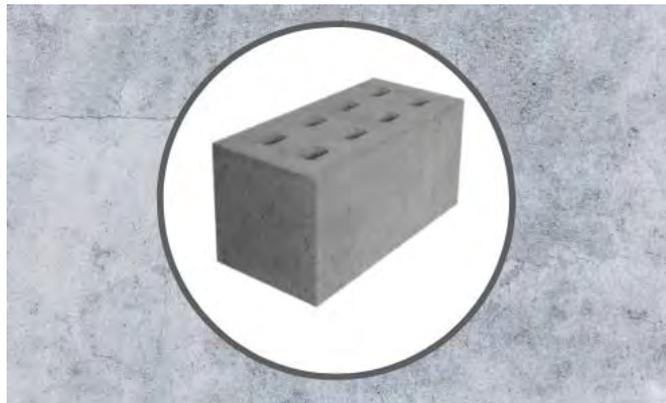


Ilustración 57.-BLOCK MULTIPERFORADO

Bloque liso macizo de concreto

También de forma prismática y caras lisas, pero con la característica de que cuenta con ninguna celda.

Este bloque es utilizado –principalmente– para la construcción de muros y muretes de mampostería confinada, muros perimetrales y/o bardas de colindancia. Además, también puede usarse para condiciones de estabilidad estructural o por flotación.



Ilustración 58.-BLOCK LISO MACIZO

Bloque Open End

Uno de los más innovadores –sin duda– que hay en el mercado, pues son piezas huecas de forma prismática, con una o dos paredes laterales abiertas para insertarlas en el acero vertical sin tener que elevarlas hasta la punta y sin tener que doblar el acero vertical.

La pieza es producida de manera industrializada a base de vibrocompactación, manteniendo una uniformidad en la apariencia de las piezas y una mínima contracción por secado. Además, están diseñadas para garantizar una resistencia promedio de 90 kg/cm².



Ilustración 59.-BLOCK OPEN END

Bloque ligero de Tepezil

Esta es una pieza de 2 celdas y también se utiliza para la construcción de vivienda vertical y horizontal. Reutilizable para muros divisorios o edificios estructurados a base de marcos de concreto y acero (de igual manera, como divisorio).



Ilustración 60.-BLOCK TEPEZIL

Bloque de alta resistencia

Con dos celdas o huecos, este block es usado para construcciones de 2 o más niveles de altura, pero –de igual manera– puede emplearse en como sustituto de tabique de barro o en zonas de seguridad, cubos de escalera, y pasillos debidos la alta resistencia al tiempo que proporciona.



Ilustración 61.-BLOCK DE ALTA RESISTENCIA

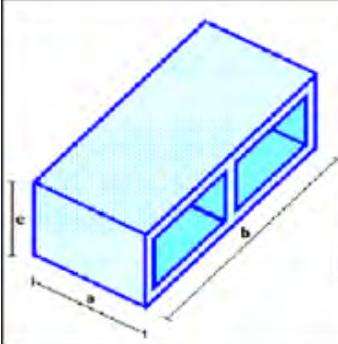
DISEÑO DE LOS BLOQUES DE CONCRETO

Los tamaños y formas de los bloques más usados en el mundo, se han convertido en un estándar para garantizar la construcción uniforme de los edificios.

Estas se forman en base a la necesidad de la infraestructura de la construcción a la que se vaya a aplicar, la calidad de los materiales y estos mismos nos permiten obtener una pieza que cumpla con la mayoría de requisitos que estamos buscando cumplir.

MEDIDAS MAS COMUNES DEL BLOCK

Las medidas o dimensiones de los blocks de concreto más comunes se encuentran estandarizados en 10x20x40 cm, 15x20x40 cm y 20x20x40 cm.



DIMENSIONES DEL BLOQUE			PESO UNITARIO
a	b	c	
20 cm	40 cm	10 cm	8 Kg
20 cm	40 cm	15 cm	10 Kg
20 cm	40 cm	20 cm	12 Kg
20 cm	40 cm	25 cm	14 Kg

Tabla 5.-MEDIDAS DE BLOQUE

De igual forma, algunos fabricantes de blocks ponen a disposición alguna modificación en el bloque básico para conseguir efectos visuales únicos o para ofrecer características estructurales especiales. Un ejemplo de este último puede ser un block especialmente diseñado para evitar fugas de agua a través de la superficie de las paredes exteriores.

En este caso el bloque debe incorporar una mezcla impermeable que sea capaz de repeler el agua para reducir la absorción del concreto.

CARACTERISTICAS FUNDAMENTALES PARA LA REALIZACIÓN DEL MOLDE

Los aspectos considerables previos a considerar en el diseño de un molde son normalmente requerimientos estéticos, económicos y de formas del producto que intentamos fabricar en serie. Normalmente se desprenden de una descripción o especificación técnica del mismo, proporcionada por el proyectista u oficina técnica. Así podemos distinguir:

- Método de producción seleccionado
- Tamaño y complejidad del diseño de la pieza
- Coste de producto (Cantidad de unidades a producir)
- Requerimientos de acabado superficial de la pieza

Casi siempre son procesos que demandan grandes presiones para su elaboración, y sus moldes son generalmente complejos. Pero el alto grado de automatismo desarrollado en estos equipos hace que se puedan programar producciones gigantes. Las propiedades y el relativo bajo costo de estos materiales llenan estantes, fabricas, instalaciones agrícolas, quirófanos y diferentes lugares de la vida cotidiana.

Los materiales compuestos tienen también diversas aplicaciones en todos los espacios del saber y demandan la mayoría de las veces, la cavidad de un molde para obtener la forma.

Obras falsas de madera se convierten en molde para el concreto reforzado con que se solidifican las ideas de ingenieros y arquitectos.

El caucho reforzado con fibras metálicas o poliméricas es vulcanizado dentro de moldes para constituirse en llantas. Las resinas especializadas se mezclan con materiales inorgánicos en prótesis odontológicas. Repasados los materiales y por ende los productos, la imaginación se ubica frente a las personas que los elaboran y a las maquinas que los procesan.

El recorrido vuelve a comenzar; las diferentes ramas de la ingeniería con las mas variadas formas para el correcto uso de los recursos constructores de obras civiles, de equipos, de procesos, diseñadores de productos.

TAMAÑO Y COMPLEJIDAD DEL DISEÑO

El tamaño de la pieza es otro aspecto a tener en cuenta en la selección del molde, ya que un tamaño excesivamente grande puede condicionar la fabricación del producto por razones de espacio, proceso constructivo, coste de los materiales, herramientas adecuadas, etc.

En contrapartida, un tamaño relativamente pequeño puede generar partidas económicas e incomodidad del trabajo, falta de precisión en acabados, limitaciones en los métodos de producción, etc.

La complejidad del diseño es otro de los aspectos a considerar, ya que de ella depende fundamentalmente el planteamiento de particiones del molde que permitan el desmoldeo. Una pieza excesivamente compleja necesita de múltiples particiones del molde que permitan su desmoldeo, lo que derivará en procesos posteriores con mecanizado, retoques, montaje, acabado, etc.

ETAPA DE DISEÑO DEL MOLDE

El diseño de moldes es una tarea sumamente especializada y que corresponde a llevarse a cabo por expertos. Dichos expertos suelen ser los modelistas y los constructores. Para la realización suelen utilizar una terminología y metodología específica de trabajo. Solo con el aporte de su experiencia y conocimiento podremos llevar a cabo un buen trabajo. Esto supone acciones variadas a realizar durante esta etapa y que podríamos resumir en:

- Selección del material del molde
- Espesores de molde recomendado
- Consideraciones sobre pliegues y cantos del molde
- Simetría del laminado en moldes de materiales compuestos
- Gradiente de desmoldeo
- Consideraciones sobre grandes superficies planas
- Rigidización del Molde
- Particiones del molde
- Mecanismos de desmoldeo

ESPESORES DE MOLDE RECOMENDADO

Los espesores de pared de los moldes deben ser los más reducidos posibles, ya que repercuten en la cantidad de material a utilizar y en el tiempo de fabricación, es decir, en los costes.

No obstante, deben asegurarse una cierta rigidez del molde que evite deformaciones del mismo, trasladando dichas deformaciones a las piezas.

Excesivos espesores en los moldes de materiales compuestos pueden provocar un enfriamiento irregular de la pieza, debido a la baja conductividad térmica de los mismos, dando lugar a las temidas distorsiones y alabeos. También debemos considerar la uniformidad de los espesores del molde, ya que los espesores no uniformes pueden generar marcas de contracción en las piezas o generar tensiones internas debido a la diferencia en los tiempos de enfriamiento en diferentes sectores del molde.

Sólo a título orientativo, podríamos decir que un espesor recomendable de molde (para moldes simples, relativamente planos y suficientemente rigidizados) sería entre una vez y una vez y media el espesor de la pieza, dependiendo del material del molde.

GRADIENTES DE DESMOLDEO

Las contracciones que se producen en las piezas dentro de los moldes suelen ser diferentes de las que sufre el molde. Para evitar que las piezas queden aprisionadas dentro de los moldes, éstos deben dotarse con pendientes y conicidades que permitan un desmoldeo simple, sin excesiva fuerza. Dichas conicidades dependerán de la longitud de la pendiente.

También se pueden dotar los moldes de contra moldes o reservas.

RIGIDIZACION DEL MOLDE

Para evitar deformaciones de los moldes, éstos deben ser suficientemente reforzados y estructurados. Un molde que permita excesivas deflexiones producirá una pieza con defectos importantes como alabeos, cambios de brillos, y defectos superficiales como grietas.

Los sistemas que permiten rigidizar un molde son varios, y de diferentes materiales, siendo uno de los más aceptados el sistema tubular metálico.

Dependiendo del tamaño de la pieza, se pueden disponer de estructuras de moldes fijas, móviles (con ruedas), y que permitan girarse para realizar una mejor labor de laminación.

La estructura metálica suele ser soldada entre sí y unida mediante un laminado al molde, dando así a todo el conjunto una elevada rigidez.

El espaciado entre refuerzos varía en función del tamaño y complejidad de la pieza, pero para grandes superficies y zonas con cierta planitud, una medida recomendable puede ser colocar refuerzos cada 500 mm.

También existen estructuras rigidizadoras de materiales compuestos. Consisten en preformas (generalmente medios tubos U omegas que pueden ser de cartón, plástico o espuma de poliuretano) laminadas con refuerzos de fibras, otorgando máxima rigidez al molde con menor peso que las estructuras metálicas.

La madera suele utilizarse también como elemento rigidizador, aunque si no es debidamente protegida (mediante laminados) sufre los embates del clima y el paso del tiempo, dando lugar a roturas.

El método ideal es realizar una combinación de todos los anteriores, destacando las particularidades de cada sistema, obteniendo estructuras indeformables, livianas y capaces de soportar las situaciones más diversas a lo largo de la vida útil del molde.

MATERIALES PARA EL MOLDEADO Y VACIADO

Las cargas: son el tipo de material que añadimos a la mezcla para hacerla más resistente, ligera o simplemente cambiar su aspecto estético.

Los desmoldantes: tienen como misión evitar la adhesión entre el producto moldeado y el molde, además de permitir reproducir fielmente la textura o grabado de la pieza.

MATERIALES RÍGIDOS	MATERIALES FLEXIBLES	CARGAS	DESMOLDANTES
-YESOS:			
-ESCAVOLA	-LATEX	-ESPARTO/ARPILLERA	-ESTEARINA
-EXADURO	-SILICONAS	-FIBRA DE VIDRIO	-VASELINA
		-GASA/VENDA	
-RESINAS:			
-RESI DE POLIESTER			
-RESI DE POLIURETANO			
-RESI ACRÍLICA			
-RESI EPOXI			

Tabla 6.- MATERIALES PARA MOLDES

MATERIALES PARA FABRICACIÓN DEL MOLDE

Los materiales con los que se pueden construir los moldes son múltiples y diversos. Desde la madera y sus diversos derivados (aglomerados, aglomerados contrachapados, maderas contrachapadas, maderas prensadas, etc.) hasta los mismos materiales compuestos como la fibra de vidrio, carbono y kevlar.

Los aspectos que definen la selección del material de construcción del molde son el número de unidades a producir, la geometría de la pieza y el coste de los materiales. Si existe la necesidad de producir series en una cantidad elevada de unidades, normalmente los moldes se realizan en los mismos materiales compuestos que se utilizarán en la construcción de las piezas. Las ventajas son muchas, ya que no le afectan la temperatura ni la humedad en un amplio rango de temperaturas de trabajo, son más estables dimensionalmente y el degradado por su propio uso es menor que cuando se construyen en otros materiales. En contrapartida, suelen ser moldes más caros debido al coste de dichos materiales.

Si, en cambio, queremos hacer series de producciones bajas o inclusive construir sólo una unidad, los moldes se pueden construir en madera. Este material es más ventajoso económicamente y nos permite contratar mano de obra menos específica. El problema fundamental de la construcción de moldes con madera es su propia naturaleza, es decir, son más susceptibles de ser atacados por agentes atmosféricos, por lo que su duración es limitada. También presentan limitaciones para desarrollar moldes de formas complejas.

Mención especial merecen los moldes metálicos que ocupan un lugar importante en producción de piezas pequeñas pero que resultan extremadamente costosos, por lo que debe hacerse un análisis previo de la conveniencia de su uso.

POLIURETANO TERMOPLÁSTICO (TPU)

Es un termoplástico formado por poliuretano, es utilizado para suelas, perfiles, mangueras, empaques entre otros, al ser un termoplástico puede ser procesado por inyección, extrusión o soplado, una característica que lo distingue es su alta resistencia a la abrasión por lo que es muy utilizado para la elaboración de calzado deportivo, tapas de tacones entre otros.

Características del poliuretano

- La cual presenta las siguientes características:
- Elevada flexibilidad, incluso a bajas temperaturas
- Muy buena resistencia a la abrasión
- Buena resistencia a grasas y aceites
- No emite olor (sin migración de plastificantes)
- Excelente resistencia a los rayos UV
- Resistente al cloro y a muchos disolventes orgánicos
- Durezas que manejamos:
- Excelente resistencia al desgaste

POLIURETANO TERMOPLASTICO PROPIEDADES

Los poliuretanos termoplásticos son normalmente elastómeros, que no requieren de vulcanización para su proceso. El TPU es un copolímero en bloque que consta de secuencias alternas de segmentos duros y blandos. El mismo poliuretano nombre (TPU) es para indicar que el bloque de construcción básico del polímero es el enlace de uretano que se forma entre el grupo funcional NCO del isocianato y el grupo OH del polioliol. Su adaptabilidad responde a la presencia de ambos segmentos duros y blandos en su composición química. Se puede manipular la proporción de segmentos duros y blandos para producir una amplia variedad de dureza. Una mayor proporción de segmentos duros que blandos dará como resultado un TPU

más rígido. Entonces su dureza puede ser sumamente personalizada, el TPU puede ser tan blando como el caucho o tan duro como los plásticos rígidos. Los segmentos duros son isocianatos y pueden clasificarse en alifáticos (Poliéter) o aromáticos (Poliéster) según el tipo de isocianato. Los segmentos blandos están compuestos por poliol reactivo. Además de la relación de segmentos duros y blandos el tipo de isocianato y poliol son responsables de las propiedades del TPU. La apariencia y sensación del TPU es igual de versátil, ofrece una alta elasticidad y una excelente resistencia a la abrasión, excelente resistencia al impacto, tanto a alta y baja termoformabilidad temperatura. Puede ser transparente o colorido como también suave al tacto o puede brindar adherencia. Además de esta capacidad de adaptación, el TPU puede contar con varias propiedades físicas valiosas, como la resistencia a la abrasión, la claridad óptica y la durabilidad.

POLIURETANO RESISTENCIA A LA RADIACIÓN UV

Los TPU aromáticos pueden amarillear con la exposición a la radiación UV. En aplicaciones donde un TPU estar expuesto a la luz solar, lo mejor es emplear un TPU alifático, que no amarillo o degradado con exposición al aire libre. Existen varios grados de alifático TPU a base de polioles de poliéter, poliéster y policaprolactona que cubren una gama más amplia de durezas.

TPU POLIÉSTER

Los TPU de poliéster son compatibles con PVC y otros plásticos polares. Ofreciendo valor en la forma de propiedades mejoradas, no son afectadas por aceites y productos químicos, proporcionan una excelente abrasión resistencia, ofrecen un buen equilibrio de propiedades físicas y son perfectos para usar en polimezclas. Los TPU a base de poliéster a unas condiciones de humedad y calor elevados se producen daños debido al ataque de microorganismos. En especial, los microorganismos que producen enzimas están en situación de atacar las cadenas de moléculas (decoloración), se forman grietas en la superficie que proporcionan a los microorganismos la posibilidad de penetrar más profundamente y dar lugar a una destrucción completa de los TPU a base de poliéster, con la consecuencia de

una reducción de las propiedades de resistencia mecánica. En el caso de un prolongado almacenamiento en agua caliente, vapor de agua saturado o en clima tropical, se presenta una separación de las cadenas del poliéster (hidrólisis), este efecto aparece más acentuado cuanto más blando.

TPU POLIÉTER

Los TPU de poliéter son ligeramente más bajos en densidad que el poliéster y la policaprolactona. Ofrecen flexibilidad a baja temperatura y buena resistencia a la abrasión y al desgarro. Son también durables contra el ataque microbiano, los TPU base poliéter no se producen daños debido al ataque de microorganismos. Los TPU sin carga son resistentes a microorganismos hasta un valor de saponificación de 200 mg KOH/g. El TPU a base de poliéter es mucho más resistente a un ataque hidrolítico gracias a su estructura química. Proporciona una excelente resistencia a la hidrólisis, lo que hace son adecuados para aplicaciones donde el agua es una consideración.

POLICAPROLACTONA

Los TPU de policaprolactona tiene la dureza y la resistencia inherentes a los poliésteres TPU combinado con un rendimiento a baja temperatura y una resistencia relativamente alta a hidrólisis. Son una materia prima ideal para sellos hidráulicos y neumáticos.

POLIURETANO TERMOPLÁSTICO USOS

Los sistemas de poliuretano por sus características mecánicas permiten la fabricación de las partes interiores y exteriores automotrices. Puede ser utilizado en la fabricación de diferentes piezas y componentes del automóvil, tales como asientos, toldos, volantes, descansabrazos, tableros, entre otros. Los Poliuretanos son versátiles, modernos y seguros. Poseen un enorme espectro de aplicaciones para crear todo tipo de productos industriales y de consumo básicos para que nuestra vida sea más práctica, cómoda y respetuosa con el medio ambiente. Las aplicaciones típicas son en el sector de la automoción, juntas, insertos de

construcción, electrodomésticos, caja de la consola, antideslizantes, mordazas, juntas, perfiles, cerraduras, reposabrazos de tacto suave, mangas, fuelle, soportes, espaciadores, ruedas, protección contra salpicaduras, para ventanas sellos, juntas para tuberías, sellos para aspiradoras, herramientas eléctricas, anillos de estanqueidad, cables, enchufes y tomas de corriente, revestimientos de cables, interruptores, recintos, herramientas de jardín, mordazas, amortiguadores y transportadora, correas de transmisión / redondas / dentada. Los TPU tienen un retroceso mínimo del molde y la extracción de los productos de los moldes se puede llevar a cabo sin dificultad particular gracias a la excelente recuperación de la deformación elástica del material. Debido a las temperaturas reducidas, no se recomienda el uso de compuestos de TPU en agua caliente >70°C.

PROPIEDADES DEL POLIURETANO TERMODINAMICO

Propiedad	Basado en poliéster	Basado en poliéter
Resistencia a la abrasión	Excelente	Aceptable
Resistencia a la hidrólisis	Muy pobre	Excelente
Inyectabilidad	Excelente	Aceptable
Flexibilidad de baja temperatura	Aceptable	Excelente
Fuerza de adherencia	Bueno	Pobre
Propiedades mecánicas	Excelente	Bueno
Resistencia microbiana	Muy pobre	Bueno
Envejecimiento térmico	Bueno	Pobre
Resistencia química	Excelente	Pobre

Tabla 7.- PROPIEDADES DEL TPU

VENTAJAS DEL FILAMENTO DE TPU

- Flexible y suave: el TPU es el filamento flexible más utilizado para piezas elásticas, capaz de crear piezas elásticas con facilidad.
- Excelente resistencia al impacto y amortiguación de vibraciones: la naturaleza flexible del filamento de TPU lo convierte en un material fantástico para soportar fuertes impactos y mitigar vibraciones.
- Lo mejor para prototipos flexibles: los prototipos que deben probarse y doblarse son perfectos para la impresión 3D de TPU. El TPU se imprime más fácilmente que otros flexibles, puede soportar un rango de temperaturas y es químicamente y resistente a la abrasión, lo que lo hace perfecto para pruebas funcionales de prototipos flexibles.
- Disponible en muchos colores: como PLA o ABS, TPU viene en una gama de colores, desde negro estándar, gris y rojo hasta filamentos transparentes transparentes.
- Muy poca deformación: esto lo hace ideal para piezas largas y delgadas que de otro modo se curvarían si se imprimieran en ABS.

DESVENTAJAS DEL FILAMENTO DE TPU

- A menudo cuerdas: el filamento de TPU es propenso a enhebrarse, que, aunque se puede quitar después con bastante facilidad, sigue siendo una molestia. Optimice la configuración de impresión para evitar esto.
- Peor para las extrusoras Bowden: se debe tener especial cuidado si se imprime con una extrusora Bowden, ya que el filamento es propenso a obstruirse y enrollarse, especialmente durante las distancias de viaje más largas hasta el extremo caliente.
- Difícil de procesar: el TPU es conocido por ser difícil de lijar y mejorar el acabado de la superficie. Sin embargo, los experimentos recientes de calentar piezas de TPU durante cortos períodos de tiempo a altas temperaturas en hornos han creado acabados más brillantes.

LA IMPRESIÓN 3D

La impresión 3D, también llamada manufactura por adición (inglés), es un conjunto de procesos que producen objetos a través de la adición de material en capas que corresponden a las sucesivas secciones transversales de un modelo 3D. Los plásticos y las aleaciones de metal son los materiales más usados para impresión 3D, pero se puede utilizar casi cualquier cosa, desde hormigón hasta tejido vivo.

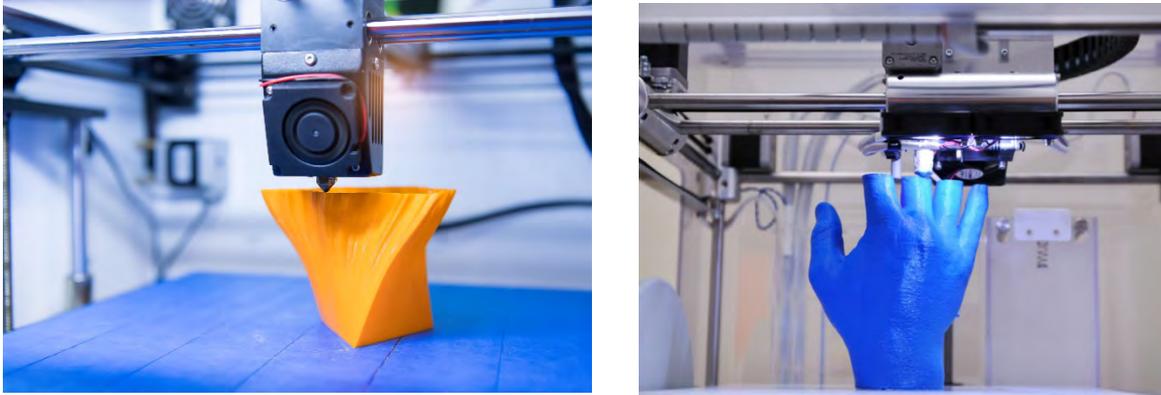


Ilustración 62.- FILAMENTO E IMPRESIÓN TPU

PROPIEDADES DE IMPRESIÓN 3D DE FILAMENTOS DE TPU

El TPU, o poliuretano termoplástico, es un filamento de plástico que se utiliza a menudo en la impresión 3D FDM para crear piezas flexibles. Tiene una temperatura de transición vítrea más alta que el PLA (60-65 ° C), alrededor de 80 ° C, y puede manejar bien las bajas temperaturas sin volverse quebradizo.

El TPU es bastante fuerte a pesar de ser muy flexible y elástico, y puede absorber impactos considerables y desgaste general sin verse demasiado afectado. También es un poco más rígido y más fácil de imprimir en 3D que otros filamentos flexibles, lo que lleva a una adopción más amplia que otros filamentos flexibles.

Existen filamentos de TPU transparentes para aquellos que desean impresiones transparentes y flexibles, y un aspecto positivo importante es que las impresiones de TPU no tienen ninguno de los olores asociados con la impresión 3D de ABS. Sin embargo, las piezas impresas en 3D de TPU no son aptas para alimentos.

CONFIGURACIÓN DE IMPRESIÓN Y PUNTO DE FUSIÓN DE TPU

El consenso general es que la mejor temperatura de impresión 3D para TPU es de alrededor de 230 ° C, con un rango más amplio de entre 220-250 ° C.

Aunque no es absolutamente necesario que use una cama con calefacción, es muy recomendable, alrededor de 50 ° C, aunque algunas llegan a temperaturas tan bajas como 40 ° C o tan altas como 60 ° C.

Se recomienda utilizar un ventilador de refrigeración con TPU.

VELOCIDAD DE IMPRESIÓN 3D DE TPU

Se recomienda encarecidamente reducir la velocidad de impresión al imprimir TPU en 3D. Esto puede ser frustrante, especialmente si ha invertido en una de las impresoras 3D más rápidas, pero será mucho peor tener que destapar continuamente la boquilla de su impresora 3D si imprime demasiado rápido.

Se recomienda imprimir a unos 20-30 mm / s con TPU. Esto se debe a que la suavidad del TPU hace que sea más difícil extruir consistentemente la cantidad correcta de filamento, lo que puede causar obstrucciones, errores e impresiones fallidas.

Estos ajustes deberían ser más lentos en todos los ámbitos. Imprimir la primera capa, soportes, perímetros y reduzca la velocidad de retracción para una impresión 3D de TPU más confiable.

Con una extrusora Flexión, es posible que pueda imprimir un poco más rápido, alrededor de 30-40 mm / s. Las extrusoras de flexión están diseñadas específicamente para la impresión 3D de filamentos flexibles y pueden manejar mejor los matices y el enrollado de filamentos como el TPU.

SUPERFICIE DE CONSTRUCCIÓN DE TPU

Se debe usar una superficie de construcción como PEI o cinta de construcción azul junto con una barra de pegamento o similar para la adhesión. Sin embargo, tenga cuidado si utiliza láminas de PEI, ya que el TPU se adhiere muy bien a estas láminas. Use una barra de pegamento adicional u otra superficie para la adhesión

para evitar que las piezas se desprendan de la hoja de PEI después de imprimir y fusionarse con ella.

IMPRESORAS 3D DE TPU

Algunas impresoras 3D baratas pueden imprimir TPU sin mucho problema, aunque algunas de estas impresoras más básicas tienen dificultades. Se incluye una lista a continuación de algunas de las mejores impresoras 3D en cada rango de precios que se sabe que pueden manejar TPU.

Nombre y marca	Volumen de construcción (mm)
Creality Ender 3	220 x 220 x 250
Creality Ender 5 Pro	220 x 220 x 300
Qidi Tech X-Pro	230 x 150 x 150
Flashforge Creator Pro	227 x 148 x 150
Pulse XE	250 x 220 x 215
Qidi Tech X-Max	300 x 250 x 300

Tabla 8.- VOLUMEN DE CONSTRUCCION IMPRESORAS 3D

OPTIMIZAR LAS CONFIGURACIONES

Utilice una extrusora de accionamiento directo: las extrusoras directas minimizan la distancia al extremo caliente y la boquilla. Una distancia de recorrido más corta significa que hay menos oportunidades de que el filamento se enrolle o se atasque. Velocidades de alimentación lentas: a velocidades más altas, el filamento de TPU se puede comprimir y atascar, por lo que siempre es mejor ser lento y constante. La elasticidad de TPU hace que sea difícil de controlar bajo cambios repentinos en la velocidad de impresión, y será frustrante seguir desatascando. 20 mm / s puede parecer lento, pero es constante.

Se debe montar el carrete de modo que el filamento se tire hacia abajo: montar el carrete de filamento de TPU sobre su impresora 3D significa que el filamento se tira hacia abajo, en lugar de hacia arriba. Esto es más importante ya que la flexibilidad de TPU puede provocar errores.

Se usa la configuración correcta de la cortadora 3D: por ejemplo, reduzca el encordado en su cortadora 3D configurando su impresora para evitar viajar a través de espacios abiertos en la impresión. Simplify3D puede hacer esto, al igual que Cura.

MODELOS A ESCALA.

Es un modelo que es una copia física más pequeña o más grande de un objeto.

Los modelos a escala deben ser:

- Representaciones físicas precisas de objetos o características de objetos.
- Capaces de permitir que el equipo de diseño, cliente o fabricante visualice, manipule y examine el objeto.
- Ser reducido o aumentado manteniendo todos los tamaños de las características en relación entre sí.

MAQUETAS.

Las maquetas son una representación a escala o tamaño completo de un producto utilizado para obtener comentarios de los usuarios.

Las maquetas se utilizan para probar ideas y recopilar comentarios de los usuarios. Pueden ser modelos de productos a gran escala.

Pueden tener algún tipo de funcionalidad, lo que significa que también podrían considerarse un prototipo.

Un buen ejemplo de cómo comienza un diseño y llega a la etapa de simulación. Muestra la recopilación de información para el modelado gráfico y finalmente físico.

PROTOTIPOS.

Los prototipos son una muestra o modelo creado para probar un concepto o proceso, o para actuar como un objeto para ser replicado o aprendido.

Los prototipos se pueden desarrollar en una gama de fidelidad y para diferentes contextos.

Puede ser un producto de trabajo real hecho con especificaciones reales que se pueden utilizar durante el desarrollo del diseño.

Tiene una funcionalidad diferente a la de una maqueta (mínima) o la falta de ella en modelos estéticos.

Es particularmente útil en las pruebas antes de que comience la producción.

Los prototipos ayudan al equipo de desarrollo a descubrir y los problemas relacionados con la fabricación del producto final.

También permite que el equipo de desarrollo aprenda del usuario a través de los comentarios y pruebas / interacción del usuario con el prototipo final.

Ventajas y desventajas de usar prototipos, maquetas y modelos físicos.

Ventajas:

- Explora y prueba ideas fácilmente.
- Mejora la comunicación con los clientes y con los miembros del equipo.
- Poseen la capacidad para manipular ideas mejor que con dibujos.
- Es tangible y se puede utilizar para la investigación de nuevos usuarios.

Desventajas:

- Los diseñadores pueden hacer suposiciones sobre la precisión con que un modelo representa la realidad.
- Puede que no funcione como el producto final.
- No puede estar hecho del mismo material.
- Toma mucho tiempo tener un nivel de habilidad requerido para realizarlo,
- Puede ser costoso, en especial los prototipos.

SOFTWARES DE IMPRESIÓN 3D

El origen de cualquier pieza impresa en 3D es un modelo digital, creado en un software de modelado. Con mayor frecuencia, es un software CAD (diseño asistido por computadora), existen numerosos en el mercado, al que también se unen programas para optimizar o simular modelos 3D, preparar archivos para imprimir o para la gestión de flujos de trabajo vinculados a impresoras 3D.

Existen muchos parámetros entran en juego al diseñar un modelo 3D, aún más cuando se desea imprimir en 3D. Por lo tanto, es importante planificar de antemano las geometrías, las características mecánicas, el peso, los costos, los soportes impresos, etc. Es por eso que hay muchos programas que son importantes tener a mano.

LOS PROGRAMAS DE MODELIZACIÓN 3D

Cuando se trata de modelar una pieza, hay varias opciones disponibles para el usuario: modelado de sólidos, superficie o incluso modelado orgánico. La elección final del software se realizará de forma bastante natural, dependiendo de la necesidad y la representación que queremos dar al objeto impreso en 3D. También se puede hacer de acuerdo a la tecnología de impresión o incluso el material deseado.

SOFTWARE DE MODELADO SOLIDO

Combina un software CAD (diseño asistido por computadora, ideal para uso industrial) y un software de modelado directo. La elección de un programa debe basarse en primer lugar en tu nivel de experiencia: si se es un principiante, se debe buscar una solución accesible porque el modelado puede volverse complejo rápidamente. Esta elección también dependerá de las características que necesites, generalmente marcadas por tu sector. Finalmente, si se desea un software basado en la nube o no, esto puede ayudarte para administrar mejor tus datos.

El modelado sólido a menudo utiliza diseño paramétrico que, como su nombre lo indica, te permite definir un modelo 3D con parámetros fácilmente reemplazables: no modela dibujando sino programando. Este tipo de solución permite al usuario cambiar la definición de una parte, ya sea su longitud, su ángulo, sus coordenadas relativas a una referencia o incluso la distancia. Todo comienza con un dibujo compuesto por curvas 2D cerradas; el usuario le agrega una serie de funciones para crear una forma 3D.

DESARROLLO DE PROYECTOS DE INGENIERÍA

Esta técnica es muy similar al diseño generativo, lo que permite definir objetivos y restricciones de diseño y analizar el rendimiento de cada parámetro (material, peso, resistencia, costo, etc.). El software explora todas las permutaciones posibles de un diseño, generando rápidamente alternativas de este. Se prueba en cada iteración qué funciona y qué no. El diseño paramétrico es más rígido que el modelado directo y es utilizado principalmente por ingenieros mecánicos y diseñadores industriales. Entre los softwares 3D más conocidos que integra estas funciones, encontramos Solidworks, Catia, CREO, Fusion 360 o FreeCAD para la versión gratuita.

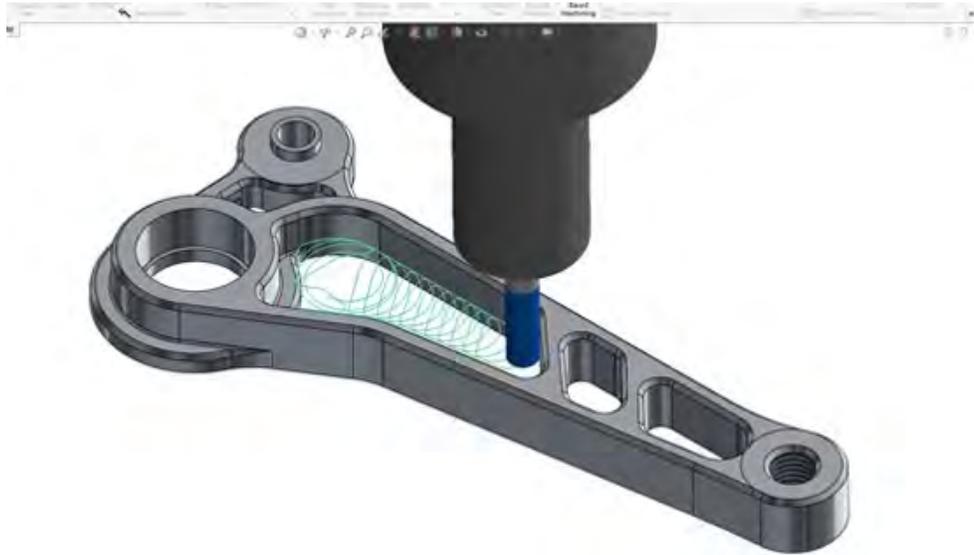


Ilustración 63.- CONCEPCION PARAMETRICA CON SOLIDWORKS

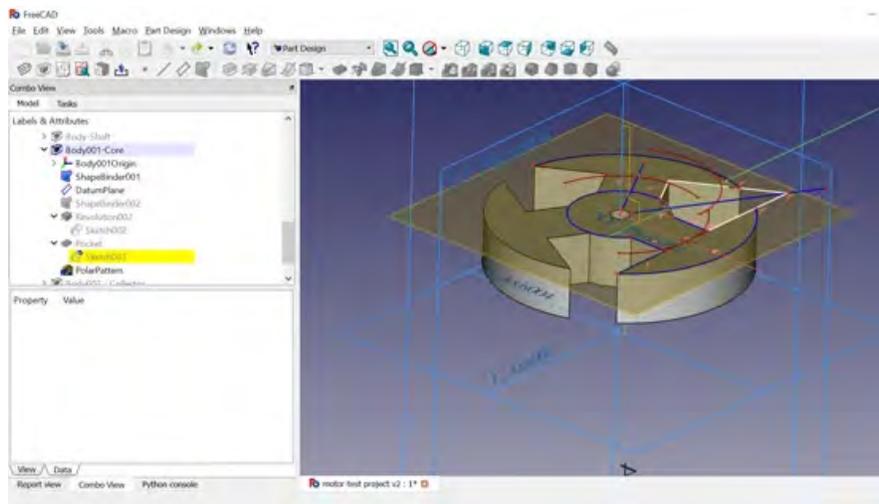


Ilustración 64.- SOFWATRE FREECAD

SOFTWARE DE MODELADO DE SUPERFICIES

Este tipo de diseño es generalmente popular entre los usuarios que buscan una mejor estética en su modelo. Como su nombre lo indica, el software de modelado de superficies define la superficie del objeto y no su interior. Se utilizan en la mayoría de los casos en sectores artísticos, especialmente en el mercado de la composición y la animación 3D. Las soluciones más conocidas son Catia de Dassault Systèmes, Blender y Rhinoceros. Es una herramienta particularmente apreciada por los diseñadores 3D y diseñadores industriales.

SOFTWARE DE MODELADO ORGÁNICO

Te permite crear superficies de forma libre con detalles muy complejos y generalmente se usa para diseñar personajes o esculturas. Los dos softwares más populares en el mercado son, sin duda, ZBrush de Pixologic y Mudbox de Autodesk. Muy famosos en la industria del cine, o incluso entre los diseñadores de joyas. Una vez que el modelo 3D se crea en el software de modelado, el siguiente paso es asegurarse de que se pueda imprimir en 3D. Existen muchas soluciones para optimizar o incluso simular la impresión de la pieza, reduciendo así el riesgo de errores de impresión.



Ilustración 65.-SOFTWARE ZBRUSH



Ilustración 66.- SOFTWARE MUDBOX

SOFTWARE DE SIMULACIÓN Y OPTIMIZACIÓN

No se puede dejar que el software de optimización topológica cuando se habla de modelado y simulación en 3D. Estas herramientas permiten definir la mejor distribución de material en un volumen sujeto a restricciones. En otras palabras, elimina el material de una parte cuando no es necesario para el correcto funcionamiento de una pieza. Por lo tanto, la optimización topológica permite cumplir con las restricciones de carga y resistencia, al tiempo que reduce considerablemente el peso en el resultado final. Por lo tanto, este software de optimización ofrece geometrías más complejas, ahorro de peso y, por lo tanto, un aumento del rendimiento en industrias como la automotriz o la aeronáutica. Entre las soluciones existentes, podemos mencionar solidThinking Inspire, Ansys, 4D_Additive o Crea Simulate.

Los softwares de simulación permiten predecir numéricamente los resultados de un proceso de impresión 3D. Ofrecen al usuario un tiempo precioso ya que detectan cualquier error de impresión en unos pocos minutos, lo que reduce los costos asociados con el desperdicio de material. El usuario puede simular un cierto número de parámetros: distorsión, temperatura o incluso postprocesamiento. También permite evaluar la necesidad de utilizar soportes impresos e identificar áreas críticas donde podría haber deformación.

Los parámetros a simular dependen de la tecnología de impresión utilizada. Por ejemplo, para la deposición de material fundido, se evaluará principalmente los riesgos de deformación: la simulación permitirá en estos casos ver si es necesario volver a modelar la pieza o si es necesario aumentar la adhesión a la placa.

Si se opta por la sinterización en polvo, es posible que nos enfrentemos a la creación de zonas más o menos calientes, lo que da como resultado la deformación de la pieza o un mal estado de la superficie. Al simular estas zonas térmicas, se pueden evitar estos errores.

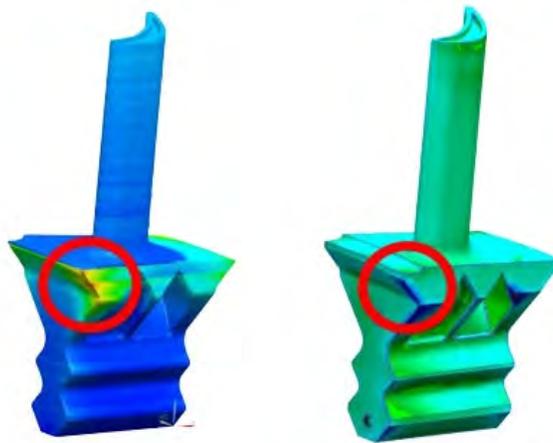


Ilustración 67.-SIEMS SOLUCION DE SIMULACION

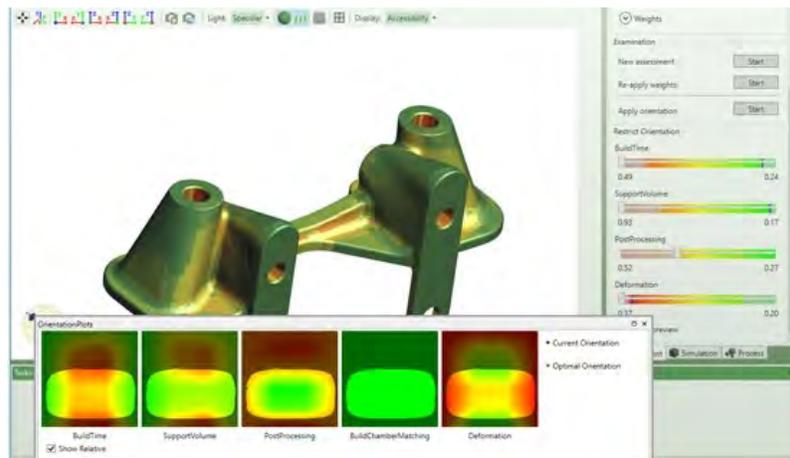


Ilustración 68.-EOS VIZUALIZACION DE ZONAS TERMICAS

PROCEDIMIENTO Y/O DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS

ELECCIÓN DE LA ESCALA

Lo primero que se tiene que realizar es la elección de la escala que se va a representar el proyecto. Esto dependerá en gran parte del tamaño de este y del tamaño que se tiene en mente realizar para obtener un prototipo.

Se hace una estimación previa para saber el tamaño final que tendrá la maqueta o prototipo. Normalmente un prototipo más grande lleva más tiempo y suele ser más costoso por la cantidad de material. Escala seleccionada para producir el prototipo 1:20 en una sección de 12x20x40***

DISEÑO DEL MOLDE

Para la estructura que tendrá el molde se han realizado distintos bosquejos y analizado cada uno ellos tomando todas las características que estas puedan llegar a presentar, como ya se venía planteando desde el principio la forma respectiva será la de una cimbra añadida al block, el diseño ya establecido previamente por las medidas nos proporcionará información muy importante de cómo es que este se comportará con el material con las medidas propuestas para el molde dando oportunidad a comprobar si la forma es y diseño es la correcta o se debe aplicar un cambio.



Ilustración 69.- PROPUESTA DISEÑO CIMBRA BLOCK

ELECCIÓN DE LOS MATERIALES

Un prototipo a escala es un proyecto en sí mismo. Se debe decidir cómo y con qué se va a construir. Hacer una lista con los distintos materiales que se necesitan y la cantidad es fundamental.

El prototipo puede ser de un solo material o de varios en función del resultado que se quiera obtener. Hay infinidad de materiales a disposición, que en este caso el material elegido para trabajar el molde ha sido poliuretano termodinámico (TPU) debido a que esta nos proporciona ventajas y presenta un efecto positivo en el apartado económico.

PREPARACIÓN DE LAS PIEZAS

Antes de unir las piezas se hará un acabado previo a cada una de ellas, lijando o eliminando los posibles desperfectos o irregularidades que puedan tener.

Una vez se haya realizado esto, se puede hacer un replanteo del prototipo para asegurarse de que todo está en su sitio y no se han cometido fallos en el dimensionado y corte de las piezas. Se corrigen los desperfectos o errores que se hayan cometido.

UNIÓN O PEGADO

Una vez que se tengan todas las piezas se empezarán a unir mediante el sistema escogido. Lo más común es usar algún tipo de pegamento. Pero debido a que en este prototipo el material es de concreto, las uniones de las piezas se harán con el mismo material.

En este punto se tiene que ser muy cuidadoso con la cantidad de pegamento que usamos, solo el estrictamente necesario, para no manchar o incluso estropear el material.

ACABADO

Una vez se hayan unido todas las piezas de nuestro prototipo y se haya secado el pegamento, la fase de acabado final está presente. A partir de ahora se puede consistir en un lijado, con cuidado de no separar las piezas.

CONCLUSIONES

En el presente proyecto se concluirá que lo más importante del proyecto es tener en cuenta con qué tipo de material se va a trabajar para realizar el molde, se vuelve un poco complicado el hecho de que el material el cual se aplique sea necesario moldear de la manera más correcta haciendo que esta no robara espacio y volumen de la escala deseada, que diera un efecto positivo, pero detallando mejor y siendo específico al proceso y respecto al resultado que se obtenga. Trabajar con TPU es complicado pues se debe tener cierto conocimiento al respecto de las impresoras 3D, una ventaja es que sabiendo cual es el proceso y avanzado, el desarrollo es automático, solo hay que darle una orden a la impresora de que figura la que previamente se obtuvo con el software correspondiente lo aplique y genere el volumen del plano que se está presentando, de no ser así será pueden presentarse errores por lo cual una recomendación para avanzar de manera correcta es que la velocidad a trabajar con las impresoras sea lenta por más que nos lleve un poco más de tiempo se obtendrán mejores resultados, el punto de partida de la idea para realizar el prototipo era generar la producción de un diseño para block que nos permitiera reducir la cimbra en edificaciones pues se tiene en mente que al ser una sola pieza las que se produzcan, estas al ser a escala nos generen mayor resistencia y compactibilidad que a diferencia de hacerlas en serie el proceso de desmoldeo se complicaría demasiado puesto que se tendría que tener extrema precaución para con todas las piezas, este molde se tiene pensado también para ser usado a largo plazo y darle un uso más que eficiente que permita que el no haya demasiado material desperdiciado, el ambiente se verá afectado positivamente así que el proyecto en general es bastante bueno ya que tiene varios efectos positivos que nos dan puerta a seguir trabajando en el futuro con él.

BIBLIOGRAFIA

- Fraile, M. (2021). Arquitectura biodigital: Hacia un nuevo paradigma en la arquitectura contemporánea. Nobuko.
- Richardson, J. G. (1992). Cimbras y moldes: Guía práctica para su construcción y uso. Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto.
- González, S. G. (2018). El Gran libro de SolidWorks®. Marcombo.
- Jiménez, C. A. (2001). El molde. Univ. Nacional de Colombia.
- Filamento de TPU - aprende todo sobre el material de TPU. (s. f.). Recuperado 2 de abril de 2022, de <https://tractus3d.com/es/materials/tpu/>
- Kennedy, P., & Zheng, R. (2013). Flow Analysis of Injection Molds. Carl Hanser Verlag GmbH & Company KG.
- dice, U. (2020, junio 4). Guía completa: El TPU en la impresión 3D. 3Dnatives. <https://www.3dnatives.com/es/guia-completa-tpu-040620202/>
- Guía completa: Los softwares de impresión 3D. (s. f.). 3Dnatives. Recuperado 2 de abril de 2022, de <https://www.3dnatives.com/es/guia-programas-softwares-de-impresion-3d/>
- Wild, J. (2020). Impresión 3D: Instrucciones paso a paso: La guía práctica para principiantes y usuarios! XinXii.
- Babson, B. (2019). Impresión 3D: La Guía Completa: Configuración, software, ideas, diseños, materiales, aplicaciones, consejos y más. Babelcube Inc.
- DuBois, J. H. (1982). Ingeniería de moldes para plástico. Urmo, S.A. de Ediciones.
- Rosato, D. V., & Rosato, M. G. (2012). Injection Molding Handbook. Springer Science & Business Media.
- La Guía Completa sobre Albañilería y Mampostería: Incluye trabajos decorativos en Concreto. (2010). Quarto Publishing Group USA.
- Mexpolimeros. (s. f.). ¿Qué es el material TPU? Polímeros termoplásticos, elastómeros y aditivos. Recuperado 2 de abril de 2022, de <https://www.mexpolimeros.com/qué es el material tpu.html>

¿Qué es la impresión 3D? | Programa para impresora 3D | Autodesk. (s. f.).
Recuperado 2 de abril de 2022, de <https://www.autodesk.mx/solutions/3d-printing>

Tipos de block para construcción y sus características. (2021, noviembre 9). Cemix.
<https://www.cemix.com/tipos-de-block-para-construccion-caracteristicas-y-usos/>

【Top】 La guía completa de impresión 3D de filamentos de TPU. (s. f.). 3D builders.
Recuperado 2 de abril de 2022, de <https://3dbuilders.pro/la-guia-completa-de-impresion-3d-de-filamentos-de-tpu/>

CAPÍTULO 5

FABRICACIÓN DE AZULEJOS TRIANGULARES DE PET

AZUCENA GARCÍA GUZMÁN
FLOR DE LIZ AGUILAR SÁNCHEZ

Tecnológico Nacional de México
Instituto Tecnológico Superior de Las Choapas

GENERALIDADES

INTRODUCCION

Hoy en día, el acelerado aumento de desechos plásticos en el mundo, ha sido el peor problema. Especialmente los residuos de plásticos, que es lo que más daño hace al medio ambiente debido a la cantidad de plásticos que se encuentra en nuestro planeta.

Esta investigación pretende establecer la implementación de los desechos plásticos, para la elaboración de un elemento de azulejo, usado en la construcción. Al implementarse este tipo de partículas en la realización de este elemento utilizada en la construcción no solo está produciendo una iniciativa de tipo ambiental que busca mitigar el impacto negativo generado sobre el entorno, sino que además se espera que se genere una disminución notablemente en el costo final de la producción, lo que reduciría los costos asociados a la compra de materiales para la elaboración de este azulejo.

Es por ello que este proyecto será una nueva alternativa para reducir los desechos de plástico, para que ya no se siga dañando al medio ambiente y darle un mejor futuro a la generación que está por venir.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Diseñar azulejos triangulares a partir del uso de material plástico, para la obtención de una nueva forma, cuya finalidad es poder darle uso en las construcciones.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Diseñar un molde de madera que será utilizado en dicho proyecto.
- Seleccionar los materiales que serán utilizados para hacer el prototipo.
- Definir el diseño del prototipo que se va a realizar en el proyecto.
- Estudiar el comportamiento de los plásticos que serán seleccionados para hacer este prototipo.

- Delimitar en que lugares será usado y que tanto puede ser factible para las personas de escasos recursos.

JUSTIFICACION

Este proyecto ayudara a dar la utilidad a los plásticos, que año con año se viene desechando y que representa un alto porcentaje dentro de la contaminación del medio ambiente no solo en México sino en diferentes países.

En este caso se pretende crear azulejos a base de material reciclado de plástico con las mismas dimensiones, pero diferentes características de los productos cerámicos existentes en el mercado.

Es por ello que se optó realizar este proyecto, cuya finalidad es de poder reducir cierto material para que ya no se siga dañando al medio ambiente y que la humanidad se vea afectada.

Impacto ambiental. - en este proyecto se va a utilizar material de residuos plásticos que día con día se desecha y acaba con el planeta.

ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Los azulejos con relieve, que se usaba sobre todo para los escudos heráldicos que revestían los sepulcros de nobles y militares participantes en la Reconquista. La estética conseguida con esta técnica se aleja del azulejo hispano-musulmán, que aun en el caso de los azulejos de arista, hechos también con moldes, presentan los motivos más planos.

La técnica de los azulejos de arista, cuya rapidez en la producción abarataba los costes, se extendió con rapidez, pasando a formar los “paños” decorativos de palacios e iglesias de Sevilla y desde allí al Nuevo Mundo, al vecino Portugal, a Italia (en la Capella Botto de Santa María di Castello en Génova) o a Inglaterra (en la Lord Mayor’s Chapel de Bristol).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La elaboración de los azulejos comerciales lleva un procedimiento como todos (selección del material, molienda, atomizado, prensado, secado y esmaltado), que hace un uso alto de los recursos naturales y un elevado precio al público entre más control de calidad y mejores materiales el precio se incrementa.

Por tal motivo se planteó la creación de un azulejo casero con el uso de material plástico de bajo costo y de reusó, así como en un tiempo aproximado de 3 días y sin el uso de combustibles, disminuyendo los costos de fabricación y por lo tanto de venta.

En este azulejo se pretende dar una nueva alternativa para reducir lo que son los plásticos y poder emplearlo en el mercado de la construcción.

PROBLEMAS A RESOLVER

El problema a resolver es para dar una nueva alternativa de acabar con el residuo plástico que se genera día a día en nuestro planeta y que sin duda alguna nos afecta mucho a nuestra integridad como persona.

También es un daño que nosotros como humanos hacemos a nuestro planeta tierra, al tirar toda la basura a lugares que se ven muy mal, por todo eso es que se planteo hacer el azulejo con los residuos de plástico para así poder darle un uso adecuado al plástico y no seguir contaminando al aire, al agua, entre otros seres vivos.

HIPOTESIS

Si los azulejos de plásticos se elaboran con materiales de reusó y sin la ayuda de un proceso de cocción, entonces evitamos la eliminación de gases de efecto invernadero a la atmosfera al utilizar los materiales de desecho sin adquirir materia prima nueva, entonces el costo de producción disminuye.

El proceso industrial para la elaboración de azulejos comerciales se requiere de un tiempo mínimo de una semana entonces los tiempos de fabricación de los azulejos plásticos son menores a estos.

FUNDAMENTACION TEORICA

En este proyecto se estudió la posibilidad de exponerlo al mercado de la construcción en la etapa de acabados de azulejos triangulares con acabados rugoso, hecho a través de residuos plásticos.

Con el aumento de residuos plásticos que hoy en día tiene nuestro país se optó por este proyecto que es una alternativa para ir reduciendo poco a poco el exceso del plástico que van dañando a nuestro planeta.

Se encontró algunos conceptos que van de acuerdo con el proyecto que se desarrollara que es a base de residuos plásticos.

¿QUÉ SON LOS AZULEJOS?

Un azulejo es una losa cerámica cuyo soporte o bizcocho es de mayólica, por su otra cara presenta un esmalte que puede ser de gran gama de colores e incluso puede ir decorado. Una baldosa es una losa generalmente fina y pulida, que se usa para revestir suelos y paredes.

Se puede fabricar en muy diferentes materiales, como mármol, piedra natural, corcho, cemento, madera y, por supuesto cerámica. Por lo tanto, todos los azulejos son baldosas, pero no todas las baldosas son azulejos.

Azulejo es la denominación tradicional de las baldosas cerámicas con una absorción de agua alta. Para su fabricación se emplean arcillas con altos contenidos de carbonato de calcio. Es precisamente este compuesto el que produce la porosidad de la pieza. Su nivel de absorción está entre un 11-15%.

2.2.- CARACTERISTICAS DE LOS AZULEJOS

- Las características que ofrecen los distintos tipos de azulejos y baldosas cerámicas dependen de la composición, si están esmaltadas o no, y del tipo de cocción, que los hacen adecuados para usos concretos.
- Los azulejos y baldosas no esmaltados se fabrican a partir de una mono cocción, mientras que los esmaltados reciben una imprimación con una capa vítrea antes de pasar nuevamente por el horno.

- La base material de los distintos tipos de azulejos y baldosas cerámicas está formada por partículas o granulado muy fino y homogéneo de mayólica. Sus tonalidades van desde el blanco y marfil o grisáceo, al pardo amarillento o rojizo.
- En su cara vista quedan escondidas por el recubrimiento con esmalte monocolor, multicolor, blanco, marmoleado o en infinidad de estampados con decoraciones florales o geométricas.

TIPOS DE AZULEJOS.

❖ GRES PORCELANICO

Se denomina así a los tipos de azulejos y baldosas con proceso de prensado en seco. Son sometidos a mono cocción con soporte de grano muy fino y homogéneo, sin esmalte, que presentan una escasa absorción de agua, reducida a un 0,5%.

El color de la base viene determinado por la adición de colorantes a la masa, mientras que la cara vista puede ser monocolor o decorada con diferentes motivos: marmoleada, moteada e, incluso, con relieves que simulan materiales naturales como madera y piedra. Éstos últimos tienen una funcionalidad decorativa en azulejos para salón u otras estancias.

Las baldosas presentan una superficie y unas aristas muy bien acabadas y regulares, y pueden ser utilizadas tal como salen del horno o pulidas posteriormente para conseguir piezas aún más lisas y con cierto brillo.

Entre las formas más habituales de estos tipos de azulejos está la cuadrangular en distintos tamaños, que se completa con otras piezas como rodapiés, peldaños y cenefas.

El gres porcelánico se fabrica en baldosas y azulejos de distintas medidas. Suelen ir desde los 10 cm de longitud hasta los 80 cm. La forma más demandada de este tipo de material es la cuadrada y rectangular, con esquinas lisas o achaflanadas.

Sus cualidades hacen que sea ideal para ser utilizado en revestimiento de cerámica para baños, cocinas, salones o cualquier otro lugar. Es uno de los tipos de azulejos baratos por excelencia.

❖ **BALDOSIN CATALAN:**

Estos azulejos cerámicos presentan una importante absorción de agua y se moldean por extrusión. Se ejecuta una única cocción en la que no se utiliza esmalte, reservando una cubierta vidriada para algunas piezas especiales con fines estéticos en diferentes decoraciones.

El color natural de estos azulejos es el rojo arcilloso y el de las piezas especiales puede ser un rojo pardo más intenso como consecuencia del esmalte añadido o en tono verdoso.

La base está formada por un granulado poco homogéneo, que permite apreciar poros y granos, dándole un aspecto más tosco y artesanal a estos tipos de azulejos. En cuanto a las formas y medidas de estas baldosas y azulejos, predominan las cuadradas y rectangulares, aunque también se fabrican con lados curvilíneos y en formatos poligonales como hexágonos u octógonos regulares.

Las piezas básicas se complementan con molduras, cubre cantos, tacos, además de otros complementos como vierteaguas y peldaños.

El uso más habitual de estos tipos de azulejos rústicos es revestir pavimentos, bancos de obra, y frisos a media altura para interiores y patios de ambiente campestre y estilo mediterráneo.

❖ **GRES RUSTICO**

Se denomina así a los tipos de azulejos y baldosas con una baja absorción de agua, fabricadas con extrusión y sin esmalte que presentan una base en tonalidades que varían entre el ocre y hasta el pardo oscuro.

Su composición de granos poco homogéneos le confiere un aspecto más tosco y poco liso en el que se pueden ver poros e inclusiones.

El formato de las piezas, al igual que el gres catalán presenta mucha variedad, aunque habitualmente las piezas más utilizadas de estos tipos de azulejos, son las cuadradas y rectangulares y de mayores grosores que las piezas de gres.

Además de los azulejos rústicos para cocinas y baños, existen otras piezas especiales en gres rústico para molduras, peldaños, vierteaguas o rodapiés.

Otros usos habituales de los azulejos rústicos son revestimientos de fachadas y suelos exteriores.

Dentro del gres rústico existen otra serie de variedades de estos tipos de azulejos, que son:

Las baldosas 'quarry tiles', denominadas así por ser copia con características muy similares de extruido a un tipo de azulejos ingleses de los que han tomado su nombre.

Las denominadas baldosas 'spaltplatten' son otra variante de baldosas de estilo rústico, que se fabrican con extruido simultáneo de dos piezas.

Este gres rústico presenta una zona intermedia más fina para que posteriormente a su cocción se puedan separar mediante un golpe seco, consiguiendo que los laterales de la pieza por la cara vista presenten un rebaje de protección de las aristas.

Gres salado, es un tipo de baldosas y azulejos que presentan un aspecto brillante dispar y bronceado. Éste se consigue añadiendo sal común a la cara vista durante la cocción con una funcionalidad decorativa. Se emplean para el recubrimiento de paredes al no poder ser utilizados como pavimento por su baja resistencia a la abrasión.

❖ **BARRO COCIDO:**

Aunque con este nombre se conoce una gran variedad de tipos de azulejos y baldosas fabricadas en pequeñas series de forma artesanal, su aspecto rústico no debe ser confundido con otro tipo de piezas de gres de gran producción industrial que presentan acabados similares.

La base de las baldosas de barro cocido presenta un aspecto muy poco homogéneo, por lo que son fácilmente perceptibles los granos, incrustaciones y poros, con aristas y caras poco uniformes, dispersión de medidas e incluso morfología (las piezas no son idénticas). Eso les confieren un aspecto característico y especial.

Su uso más habitual es la decoración de estilo rústico y para generar un aire de antigüedad en los espacios en que se instalan, como azulejos para exteriores e interiores.

Habitualmente resulta necesario algún tipo de tratamiento impermeabilizante a base de ceras u otros productos dependiendo del criterio funcional y estético que se quiera conseguir con estas baldosas y azulejos en zonas interiores.

❖ AZULEJOS EN ACERO INOXIDABLE

Se trata de piezas en las que a la base cerámica se le aporta en su cara vista una placa en acero inoxidable. Estos tipos de azulejos son impermeables, y se presenta en una gran cantidad de tamaños, acabados y colores, con formatos cuadrados y rectangulares principalmente.

Su campo de aplicación es el interiorismo en donde se puede jugar con la creatividad y originalidad de las baldosas para cocinas y baños o aplicación mural.

❖ AZULEJOS DE MÁRMOL Y ENMALLADOS

Los **azulejos de mármol** son elementos compuestos de una pieza o a base de pequeñas **teselas** enmalladas para facilitar su colocación en recubrimientos mosaicos, en los que se parte directamente del material natural extraído y cortado en diferentes medidas.

El **mármol** presenta muchas posibilidades decorativas a partir de las diferentes tonalidades y acabados envejecidos o pulidos en el revestimiento de paredes, suelos, platos de ducha, encimeras, y otros muchos usos.

Las piezas básicas se presentan en una gran cantidad de medidas y se complementan con todo tipo de molduras, peldaños y otras piezas especiales.

❖ AZULEJOS EN PIZARRA NATURAL

Los azulejos realizados en **pizarra natural** como los de mármol son piezas labradas manualmente, que pueden variar en tonalidad y textura al tratarse de un material que presenta sus típicas fracturas en capas.

Su uso más actual está en el **diseño de cocinas con azulejos**, cuartos de baño, y murales para diferentes espacios.

❖ AZULEJOS DE VIDRIO

Son piezas fabricadas con vidrio prensado que se utilizan en el revestimiento mural de zonas con humedad y proximidad de agua como en el chapado baño, azulejos cristal cocina o saunas. Presenta todas las propiedades del vidrio en su estanqueidad y durabilidad, por lo que también son muy adecuados para el revestimiento de lugares con continuo tratamiento de limpieza como los azulejos para piscinas y spas.

Otra de las aplicaciones de estos azulejos está en el campo de la señalización por ser un material que presenta facilidad al gravado por chorreado de arena.

Ahora que ya conoces los distintos tipos de azulejos que nos podemos encontrar en el mercado y para qué tipo de revestimientos son más adecuados, puedes visitar nuestro catálogo y elegir entre nuestras originales piezas.

ELEMENTOS RECICLADOS

Los materiales reciclables son aquellos que pueden ser reutilizados de nuevo tras su uso principal, gracias a un tratamiento de reciclaje.

Ya sea en su forma elaborada (como el plástico hecho botella) como en su forma más pura (como el anticongelante o el aceite), los materiales reciclables son aquellos de los que aún puede extraerse un valor.

Un material reciclable no necesariamente se convierte siempre en el mismo material, listo de nuevo para usar. Algunos se reciclan aprovechando el valor que aún conservan para, por ejemplo, generar energía. La biomasa vegetal es un caso de este tipo.

Las partes no comestibles de una planta, como la hierba, pueden ser recicladas para generar energía por combustión, o por extracción de sus aceites para fabricar biocombustible.

Otros materiales reciclables sí que se utilizan de acuerdo a la imagen habitual que tenemos en mente. Así, a partir de latas de refresco de aluminio se pueden hacer nuevas latas, y a partir de papel usado se puede generar más papel.

Los materiales no reciclables, por el contrario, son aquellos que, tras su uso principal y el agotamiento de su valor, no pueden ser aprovechados de nuevo. A veces, los materiales no reciclables son clases de un material que sí lo es.

Por ejemplo, el plástico suele ser reciclable, pero solo en un pequeño porcentaje. Algunos tipos de plástico, como las bolsas (especialmente las que tienen algo pintado) son mucho más complicadas de reciclar y en ocasiones no se puede.

MATERIALES DE RECICLAJE

Un material reciclable es aquel que se puede utilizar de nuevo tras su uso principal, con el que es posible crear nuevos materiales para transformarlos dándoles un nuevo uso. Aunque también pueden volverse a utilizar para la misma función que tenían en un principio, por ejemplo, las latas de aluminio, el papel o el vidrio.

El proceso de reciclaje parte de una selección entre aquellos materiales que pueden tener otra oportunidad de uso y los que son desecho, tras ser depositados en los contenedores correspondientes. En las casas podemos colocar varios contenedores, uno para los desechos orgánicos y otros para los materiales que puedan reusarse.

Aunque no todo se puede reciclar, la reutilización de muchos objetos ha conseguido la disminución del volumen de desechos y grandes beneficios medioambientales.

Existe una gran variedad de materiales que podemos reciclar, por ejemplo:

1. Envases metálicos.
2. Aluminio en todas sus formas.
3. Papel de periódico, revistas, cartones o folletos.
4. Pilas o baterías.
5. Aparatos electrónicos.
6. Textiles.

7. Plástico, como las botellas plásticas de refresco, de agua mineral, envases, etc. Es importante resaltar que este es uno de los materiales más producidos a nivel mundial, aunque no todos los elementos plásticos pueden reciclarse. Estos materiales que sí pueden reciclarse, se depositan en los contenedores correspondientes para tal fin:

- Contenedor amarillo: envases plásticos, bandejas de aluminio y latas, también el corcho blanco y poliespán.
- Contenedor azul: destinados para el papel, ya sea de periódico, revistas, folletos y cartón.
- Contenedor verde: se depositan los materiales elaborados de vidrio.
- Contenedor marrón (en algunos casos es anaranjado): se utiliza para los desechos orgánicos que son biodegradables, también se deposita el cristal (que no es lo mismo que el vidrio) como espejos y copas, la porcelana o la loza de un plato o taza.
- Puntos limpios o puntos verdes: donde se depositan las baterías y pilas, bombillas, basura electrónica, aerosoles, entre otros materiales que no pueden depositarse en los contenedores descritos anteriormente.

ENVASES METALICOS

Un envase metálico, se define con un recipiente rígido para contener tanto productos líquidos como productos sólidos, y que además tiene la capacidad enérgicamente. Los envases de metal para envasar alimentos o artículos de uso domestico son principalmente los envases de hojalata y aluminio. Como por ejemplo latas, botellas y cajas.

Para evitar la interacción entre el producto y el envase, en su interior se aplican lacas y recubrimientos.

CARACTERISTICAS POSITIVAS

- Reciclable y degradable
- Son livianos.
- Hermeticidad: ofrece muy buenas propiedades de barrera como el vidrio.

- Ligereza y maleabilidad
- Impermeable a la luz
- Conductividad térmica: se enfría y se calienta rápidamente.

CARACTERISTICAS NEGATIVAS

- Ocupan lugar aun estando vacíos.
- Problemas de corrosión, pueden oxidarse
- Problemas por olores si no se limpian adecuadamente
- Pueden alterar el sabor de su contenido.

ALUMINIO EN TODAS SUS FORMAS.

El aluminio es un metal de color blanco plateado e integra el grupo del boro de los elementos químicos. Tiene el símbolo Al y su número atómico es el 13. No es soluble en agua bajo condiciones normales. El aluminio es el tercer elemento más abundante (después del oxígeno y el silicio), y el metal más abundante en la corteza de la tierra.

Se encuentra combinado en más de 270 minerales diferentes. El mineral principal del aluminio es la bauxita.

CARACTERISTICAS DEL ALUMINIO

El aluminio es notable por su capacidad para resistir la corrosión. Los componentes estructurales del aluminio y sus aleaciones, son vitales para la industria aeroespacial y para las áreas de transportes y materiales estructurales. Los compuestos más útiles de aluminio, por lo menos en base al peso, son los óxidos y los sulfatos.

- El aluminio es un metal ligero, suave, durable, dúctil y maleable, de color plateado o gris opaco, dependiendo de la rugosidad de la superficie.
- El aluminio es no magnético y no enciende con facilidad. Una película fresca de papel de aluminio sirve como un buen reflector (aproximadamente el 92%) de la luz visible.

- El límite de elasticidad del aluminio puro 7.11 Mpa, mientras que las aleaciones de aluminio tienen límites elásticos que van desde 200 Mpa a 600 Mpa.
- El aluminio tiene cerca de un tercio de la densidad y la rigidez del acero.

PAPEL DE PERIODICO, REVISTAS, CARTONES O FOLLETOS.

Son innumerables los objetos de consumo que se empaquetan con papel o cartón, de forma que estos materiales representan el 20% del peso y un tercio del volumen de la bolsa de basura.

Los sobre empaquetados dan lugar a gran cantidad de envoltorios superfluos elaborados con estos y otros materiales.

Aunque son de fácil reciclaje, y de hecho se reciclan en buena parte, la demanda creciente de papel y cartón obliga a fabricar más y más pasta de celulosa, lo que provoca:

- la tala de millones de árboles
- las plantaciones de especies de crecimiento rápido como el eucalipto o el pino, en detrimento de los bosques autóctonos
- la elevada contaminación asociada a la industria papelera.

Además, no todo el papel puede ser reciclado, los plastificados, los adhesivos, los encerados, los de fax o los autocopiativos no son aptos para su posterior reciclaje.

PILAS O BATERIAS

Las pilas pueden tener innumerables colores, formas y tamaños al igual que pueden estar hechas de uno u otro material. Lo más importante de una vida es la estructura interna que es donde se desarrollan las reacciones químicas que son las encargadas de generar electricidad. Estas variedades de la estructura interna son las que sirven para diferenciar unas de otras. Por ejemplo, entre las pilas más comunes que utilizamos son las pilas alcalinas.

Pilas primarias

Este tipo son aquellas que, una vez consumidas, se deben desechar o reciclar. Y es que la reacción química sobre la que sustenta esta corriente eléctrica es completamente irreversible. Esto hace que la pila no pueda recargarse. Se suelen utilizar principalmente en aplicaciones donde resulta impráctica recarga la energía eléctrica. Por ejemplo, tenemos los dispositivos militares en pleno campo de batalla. Asimismo, están diseñadas para equipos que no consumen mucha energía, para que puedan durar más tiempo. Otro ejemplo de uso de las pilas primarias son los controles remotos y las consolas portátiles.

PILAS SECUNDARIAS

A diferencia de las primarias, este tipo sí se puede recargar una vez se han quedado sin energía. Esto es debido a que las reacciones químicas que ocurren dentro de ellas son totalmente reversibles. Se les puede aplicar cierto voltaje para volver a ocasionar una especie de producto que se transforme de nuevo el reactivo. De esta forma se inicia así la reacción química.

Alguna pila secundaria se le conocen con el nombre de baterías y suelen ser de pequeño tamaño. Sin embargo, son destinadas a dispositivos que consumen más energía y para los cuales resultaría poco práctico y económico el uso de pilas primarias. Por ejemplo, las baterías de los teléfonos celulares contienen y las secundarias. Suelen estar diseñadas para equipos o circuitos grandes como son las baterías de los automóviles que están compuestos por varias pilas o celdas voltaicas.

Lo más normal es que estas serán más caras que las primarias, pero para largo plazo terminan siendo una opción más adecuada y efectiva.

APARATOS ELECTRONICOS

El reciclaje de aparatos eléctricos o electrónicos, es aquel proceso que consiste en dismantelar los desechos de electrodomésticos y sus partes para su reutilización y nuevos productos. Es decir, es el reciclaje de computadoras, teléfonos, baterías y diversos electrodomésticos que requieren de un tratamiento para la extracción de los materiales peligrosos.

La finalidad, es darle un tratamiento a los residuos o desechos electrónicos para minimizar el impacto de sus materiales peligrosos sobre la salud y el medio ambiente.

Conlleva el desmontaje, remoción de materiales peligrosos y destrucción de los equipos para la recuperación de materiales a través de la trituración, es relativamente nuevo, contienen materiales dañinos para la salud y el entorno, estos se depositan en un punto limpio, al reciclársele se les consideran recursos valiosos, la fuerza de la legislación varía en todo el mundo y la EPR es la responsabilidad ampliada del productor como una estrategia de protección ambiental.

Los principales tipos de electrodoméstico para su reciclaje son: televisores, computadores, reproductores, impresoras, teléfonos móviles, baterías, refrigeradores, aires acondicionados, lavadoras y muchos aparatos electrónicos de usos domésticos.

Ventajas

- Reducción de la contaminación por la acumulación de la basura electrónica y sustancias peligrosas
- Reducción de la reciclabilidad de materiales valiosos
- Ahorro económico y de recursos
- Conservación de la salud y del medio ambiente
- Sostenibilidad
- Mejor calidad de vida

TEXTILES

Los residuos textiles son principalmente la ropa desechada, aunque también se pueden incluir muebles, alfombras, sábanas, toallas y calzados. Este tipo de residuos causan un gran impacto medio ambiental debido a que es una de las industrias más contaminantes.

Existen tres tipos de residuos textiles, que se clasifican según su función en la producción. Residuo posindustrial, residuo preconsumo y residuo posconsumo. El residuo posindustrial es el material que resulta de la manipulación de los tejidos.

El residuo preconsumo es la prenda que no llega al mercado por tener algún defecto. Al final no llega al consumidor y por ello se desvía de su proceso de producción, generalmente se quema. Por otro lado, el residuo posconsumo es el que es generado después de haber sido usado, esto significa que sí agotó su vida útil.

DEFINICION DE LOS PLASTICOS

De forma general, entendemos por material plástico aquel que es capaz de ser modelado mediante pequeños esfuerzos o temperaturas relativamente bajos.

Los plásticos son materiales obtenidos artificialmente mediante una gran transformación química de sustancias de origen orgánico, es decir son materiales sintéticos que no se encuentran de forma natural.

Están formados por gigantescas moléculas de carbono, junto con otros elementos como el hidrogeno, el oxígeno, el nitrógeno y el azufre.

Las sustancias de las que proceden los plásticos pueden ser de origen mineral, vegetal o animal:

- De origen mineral, como el petróleo, la hulla o el gas natural.
- De origen vegetal, como la madera, el algodón o la resina de algunos árboles.
- De origen animal, como la leche y en especial de una de sus proteínas que se llama caseína.

A estas sustancias de partidas se les añade otras:

- Productos específicos para darles las propiedades físicas, químicas o mecánicas que se buscan en el plástico llamadas cargas.
- Colorantes para darles un aspecto agradable o acorde a la función que va a tener el objeto fabricado en plástico.
- Catalizadores cuya función es la de acelerar el proceso químico mediante el que se fabrica el plástico.

COMO SE OBTIENEN LOS PLASTICOS.

Las materias primas más importantes para la formación de los plásticos son el petróleo y el gas natural, que están formados por compuestos de carbono muy simples llamados hidrocarburos.

En las industrias petroquímicas se transforman esas materias primas en sustancias intermedias, como el etileno, el propileno, el butileno y otros hidrocarburos ligeros que servirán de base para la obtención de los plásticos.

Los plásticos están formados por moléculas gigantes o macromoléculas. Estas macromoléculas (también llamados polímeros) se forman por la unión de otras moléculas más pequeñas y elementales llamadas monómeros.

Este proceso con el que se consigue finalmente el material plástico se llama polimerización. La unión de los monómeros se realiza en secuencia, es decir, un monómero se coloca al lado del otro como en una gran cadena en el que cada monómero que se repite forma un eslabón.

Los plásticos son productos sintéticos, es decir, fabricados a partir de otros ya elaborados por el hombre.

Existen dos tipos de polimerización:

- Poliadicción. Muchas moléculas sencillas o monómeros iguales se unen para formar el polímero (plástico).
- Policondensación. Es una reacción en la que muchas moléculas de dos tipos diferentes se unen dando origen a la macromolécula (o plástico) y también se producen otras sustancias de desecho.

PROPIEDADES DE LOS PLASTICOS

Es difícil generalizar sobre las propiedades de los plásticos debido a la gran variedad que existe. Puede decirse que las propiedades de unos y otros son muy diferentes:

Las más significativas son:

- Su principal característica es su plasticidad, es decir, son fáciles de fabricar y de dar forma.

- Los plásticos tienen una mala conductividad eléctrica por lo que pueden ser utilizados como aislantes eléctricos.
- Los plásticos también tienen una baja conductividad térmica, es decir, son malos conductores del calor y del frío.
- Alcanzan una aceptable resistencia mecánica, esto es, aguantan muy bien los estiramientos, los golpes, los retorcimientos y las presiones.
- Resisten muy bien a los agentes atmosféricos y corrosivos
- La mayoría de los plásticos son ligeros
- Tienen buena resistencia a los productos ácidos, disolventes y corrosivos
- El mayor INCONVENIENTE es la dificultad que presentan para su eliminación o reciclado.

CLASIFICACION DE LOS PLASTICOS

Existen muchos tipos de plásticos, pero para estudiarlos se pueden agrupar en tres tipos distintos:

- **Termoplásticos:** Son los que se ablandan al calentarse y recuperan su dureza al enfriarse, pudiendo ser moldeados varias veces sin perder sus propiedades. Por este motivo son reciclables. La temperatura máxima a la que pueden ser sometidos es de 150°C, salvo el teflón.
- **Termoestables:** Experimentan durante su fabricación una transformación química llamada fraguado que hace que solo se puedan moldear una vez. Por este motivo, una vez moldeados mediante presión y calor, no se pueden volver a moldear.
- **Elastómeros:** Se pueden estirar (hasta 8 veces su longitud original) y recuperan su forma y tamaño cuando cesa la fuerza que los deformó. No soportan bien el calor y se degradan a temperaturas medias.

Los plásticos TERMOPLÁSTICOS pueden ser:

Celulósicos, o sea, que se obtienen a partir de la celulosa vegetal:

- ❖ El acetato de celulosa (CA). Con él se fabrican láminas transparentes.
- ❖ La etilcelulosa (EC). Se utiliza en aplicaciones aeronáuticas.

Derivados del petróleo:

- ❖ Polietileno (PE)

De alta densidad (PEAD o HDPE).

- ❖ Se usa en envases, garrafas y botellas.

De baja densidad (PEBD o LDPE).

- ❖ Se usa en bolsas.

Polietileno tereftalato (PET).

- ❖ Se utiliza para fabricar botellas de agua, botellas de bebidas carbónicas, película fotográfica, cintas de grabación y en fibra textil.

Politetrafluoroetileno (PTFE).

- ❖ Es más conocido por teflón. Se usa en antiadherente en sartenes y cacerolas, en juntas de fontanería, en aplicaciones criogénicas y en componentes eléctricos.

Cloruro de Polivinilo (PVC).

- ❖ Se usa en tuberías, canalones, prendas para la lluvia, conducciones eléctricas, mangueras de jardín y cortinas de baño.

Metacrilato (PMMA).

- ❖ Se usa para ventanas en aviones y barcos, tragaluces, anuncios luminosos y en los pilotos de los automóviles.

Poliestireno (PS).

- ❖ Se usa en carcasas de línea blanca de electrodomésticos, instrumentos y tableros de automóvil, bajezas de alimentos frescos y en envases de yogures.

Polipropileno (PP).

- ❖ Se usa en estuches, tuberías para fluidos calientes, tapicería de automóviles, bolsas, sacos, jeringuillas y redes.

Poliamida (PA).

- ❖ La más conocida es el nilón. Se usa en la industria textil y para fabricar piezas de máquinas.

Policarbonato (PC).

- ❖ Se usa para fabricar CD's, visores de cascos protectores y lentes. Los plásticos TERMOESTABLES más importantes son:

Fenoplastos (PF) más conocidos con el nombre de baquelita.

- ❖ Se usa en la fabricación de elementos eléctricos y electrónicos como interruptores y enchufes, en colas y pegamentos, en pomos y en mangos de utensilios de cocina.

Aminoplastos (MF) también conocidos como melamina.

- ❖ Se usa para recubrir tableros de madera, en cascos de barcos y para fabricar adhesivos.

Resina de poliéster (UP).

- ❖ En forma de hilo se utiliza en la industria textil. Reforzado con fibra de vidrio, se emplea en paneles de coches, piezas de carrocería, piscinas, esquís y cañas de pescar.

Resinas de epoxi (EP).

- ❖ Revestimientos de latas de alimentos y bidones y en los aisladores de las torres de alta tensión.

Entre los ELASTÓMEROS destacan:

Caucho (CA).

- ❖ Se usa en ruedas, cilindros de impresoras, tubos flexibles, suelas de zapato y guantes.

Neopreno (PCP).

- ❖ Trajes de buceo.

Poliuretano (PUR).

- ❖ Prendas de vestir elásticas, cintas transportadoras. En forma de espuma sirve para asientos y colchones.

Silicona (SI).

- ❖ Hules, aplicaciones resistentes al agua, prótesis médicas y sellado de juntas.

METODOS PARA FABRICAR OBJETOS DE PLASTICO.

Existen muchos métodos para fabricar objetos a partir de los gránulos de plástico obtenidos por polimerización. Todos estos métodos tienen en común que:

- Comienzan calentando los gránulos para reblandecerlos.
- Necesitan algún tipo de moldes.
- Terminan con un proceso de enfriamiento para que el plástico se solidifique, es decir, se endurezca.

Entre los métodos mas importantes están:

- ✓ **LA COLADA:** consiste en verter el plástico caliente en estado liquido o pastoso dentro de un molde, donde al enfriarse, se solidifica adquiriendo su forma.
- ✓ **EL ESPUMADO:** consiste en introducir aire o gas en el interior de la masa de plástico para formar burbujas. Por este método se obtiene el porexpan (espuma de poliestireno) y la gomaespuma (espuma de poliuretano). Estos plásticos se emplean para fabricar colchones, aislantes térmicos, el interior de cascos de ciclismos, etc.
- ✓ **EL CALANDRADO:** consiste en hacer pasar el plástico a través de unos rodillos para obtener laminas flexibles mediante presión. Estas laminas sirven para fabricar hules, impermeables, planchas de plástico, etc.
- ✓ **LA COMPRESION:** Consiste en calentar plástico en polvo o granulado para dejarlo pastoso y comprimirlo, con una prensa hidráulica, entre las dos piezas que forman el molde. Con este procedimiento se fabrican los mangos de baquelita de sartenes, calderos, cuchillos, etc.
- ✓ **LA INYECCION:** Consiste en introducir plástico granulado dentro de un cilindro, donde se calienta. Cuando el plástico se reblandece, un tornillo sinfín lo empuja y lo inyecta a alta presión en un molde de acero. Este molde se refrigera con agua para enfriarlo y que el plástico se solidifique. De esta manera se fabrican palanganas, cubos, platos, carcasas, componentes de automóvil, etc.

- ✓ **LA ESTRUCCION:** Consiste en introducir plástico granulado dentro de un cilindro, donde se calienta. Cuando el plástico se reblandece, un tornillo sinfín lo empuja y lo hace salir a través de una boquilla con la forma que se quiera que tenga el objeto de plástico. De esta manera se obtiene una pieza continua, de gran longitud y poco grosor que se enfría para endurecer con aire o agua fría. Mediante este sistema se fabrican tubos, mangueras, varillas, etc.
- ✓ **EL SOPLADO:** Consiste en introducir una cantidad justa de plástico pastoso en el interior de un molde para, a continuación, inyectar aire a presión para que ese plástico se pegue a las paredes del molde cogiendo su forma. Así se consiguen fabricar recipientes huecos como las botellas, los frascos y las garrafas.
- ✓ **EL MOLDEO POR VACIO:** Consiste en colocar una lámina de plástico sobre el molde. A continuación, se aplica una fuente de calor para que la lámina se ablande. Seguidamente se hace el vacío entre el molde y la lámina para que ésta coja la forma de aquél. Por último, se enfría para que solidifique. Este método es apropiado para fabricar piezas de poco espesor como los envases de productos de alimentación tales como las hueveras, bandejas de bombones o galletas.

NORMATIVIDAD DE LOS PLASTICOS

Norma Mexicana NMX-E-232-CNCP-2011 establece y describe los símbolos de identificación que deben tener los productos fabricados de plástico, en cuanto al tipo de material se refiere, con la finalidad de facilitar su selección, separación, acopio, recolección, reciclado y/o reaprovechamiento. El símbolo se compone por tres flechas que forman un triángulo, con un número en el centro y abreviatura en la base.

PLÁSTICOS BIODEGRADABLES

Para efecto del uso de plásticos, es importante señalar que existen dos grupos de ellos: El primero formado por “Termoplásticos”, los cuales son reciclables, es decir, a temperatura ambiente se deforman y se derriten cuando son calentados, y se endurecen en un estado vítreo cuando son suficientemente enfriados.

Sus propiedades físicas disminuyen gradualmente si se funden varias veces.

Los más usados son: el polietileno (PE), el polipropileno (PP), el poliestireno (PS), el metacrilato (PMMA), el policloruro de vinilo (PVC) y el politereftalato de etileno (PET), entre otros.

El otro grupo son los “Termoestables” o “Termofijos”, en los que su forma después de enfriarse no cambia. Se diferencian porque éstos no se funden al elevarlos a altas temperaturas, sino que se queman, y por lo tanto no pueden ser reciclados. Estas resinas están orientadas a las industrias del adhesivo, pinturas y recubrimientos, entre otros.

Los más comunes son la baquelita de los enchufes, poliuretanos y silicones. Con respecto a los plásticos biodegradables éstos se forman mediante la utilización de distintos materiales naturales y, como sucede con el papel y cartón, por la acción de microorganismos, se pueden reciclar en el medio ambiente, mediante su descomposición en sustancias sencillas, para ser utilizadas por otros seres vivos.

El más conocido es el plástico poliláctico (PLA), también perteneciente al grupo “Termoplástico”.

A plásticos convencionales “Termoplásticos” como el polietileno (PE) y polipropileno (PP), se les pueden incorporar aditivos que, en condiciones ambientales apropiadas, facilitan su oxidación y posterior acción de microorganismos que los degradan, para que se integren al medio ambiente.

En ese sentido los plásticos biodegradables requieren de condiciones especiales para biodegradarse correctamente (microorganismos, temperatura y humedad), pero debe evitarse que se entierren, porque durante su biodegradación producen CO₂ factor determinante en el efecto invernadero.

Es importante subrayar que los plásticos biodegradables no están fabricados necesariamente con biomateriales (plantas).

Muchos plásticos biodegradables están fabricados a partir del petróleo igual que los plásticos convencionales.

TAMAÑOS Y MODELOS DE LOS AZULEJOS EXISTENTES.

❖ BALDOSAS CUADRADAS

MEDIDAS: 30 x 30 CM x 16 MM DE ESPESOR

PESO UNIDAD: 2.97 KG

PESO M2: 33 KG

UNIDADES POR M2: 11.11 Uds.



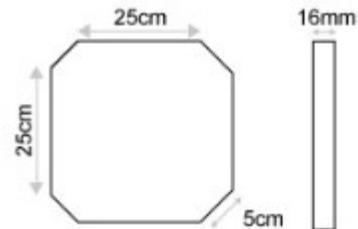
❖ OCTOGONALES

MEDIDAS: 25 x 25 x 5 CM x 16 MM DE ESPESOR

PESO UNIDAD: 1.87 KG

PESO M2: 30 KG

UNIDADES POR M2: 16 Uds.



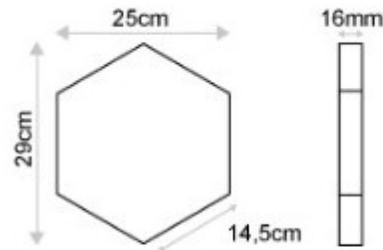
❖ HEXAGONALES

MEDIDA: 25 x 29 x 14.5 cm x 16 mm DE ESPESOR.

PESO POR UNIDAD: 1.7 KG

PESO M2: 32 KG

UNIDADES POR M2: 19 Uds.



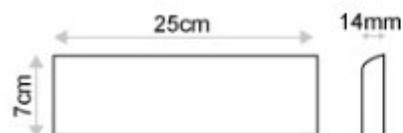
❖ RODAPIE

MEDIDAS: 25 x 7 cm x 14 mm de espesor

PESO POR UNIDAD: 500 g

PESO ML: 2 Kg

UNIDADES POR ML: 4 Uds.

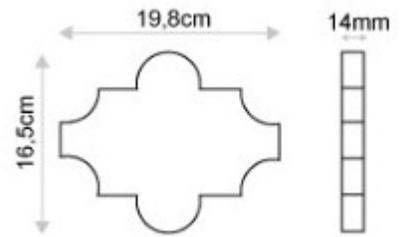


❖ **BALDOSA CON RELIEVE**

MEDIDAS: 16.5 x 19.8 cm x 14 mm de espesor.

PESO UNIDAD: 370 g

PESO M2: 29 k



PROCEDIMIENTO Y/O DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS

AZULEJO PLASTICO

Los azulejos son piezas planas de poco espesor fabricadas de arcillas, sílice, fundentes, colorantes y otras materias primas. Generalmente se utilizan como pavimentos para suelos, revestimiento de paredes y fachadas.

Este proyecto trata de un azulejo con materiales plásticos, que tiene como finalidad dar una nueva alternativa para poder reducir la basura que se genera en el planeta, así como también poder hacer uso de ello.

Los azulejos que ya existen en el mercado de la construcción se hacen de arcillas entre otros materiales, es por ello que optamos a utilizar lo que es el desecho plástico de botellas de refrescos ya que es lo que más a afectado al medio ambiente. Tanto en pavimentos como de revestimiento de paredes se utilizan piezas cerámicas impermeables. Este será un azulejo de plástico tendrá una forma triangular con medidas diferentes.

La utilización de los azulejos como elemento de construcción se esta generalizando por todo el mundo. Hoy en día ya no solo se usan en países donde por razones históricas se aplican de una forma generalizada sino también otras culturas comienzan a descubrir sus ventajas.

Este azulejo será utilizado para como un decorador de paredes de una construcción de un hospital, o también de una casa habitación. Como sabemos hoy en día el aumento de basura plástica ha sido un problema que tiene el planeta y que no ha podido ser corregida, es por ello que haremos este proyecto para que tengamos una idea de donde podemos implementar el plástico y darle un mejor uso.

La idea de hacer este proyecto es poder exponerlo al mercado de la construcción para que puedan hacer uso de ellos y que puedan ser accesibles para todos ya que los azulejos que existen tienen un alto precio la cual no todos tenemos el capital económico para poder comprarlo, los precios de los azulejos existentes varían conforme al modelo y tamaño que se requiera tanto como en el lugar donde será

utilizado. Este azulejo tendrá un precio estable y que sea accesible a personas que requieran de este producto.

Para este proyecto solo se hará una muestra para ver si los resultados propuestos se cumplen o no y así tener la certeza de poder exponerlo al mercado de la construcción.

ELECCION DEL MATERIAL.

Los materiales a utilizar serán seleccionados según conforme a su tamaño, para que con más facilidad pueda llevarse a cabo el proyecto.

Los materiales a seleccionar son cemento, arena, y las botellas de plástico que se utilizan para envases de refrescos y que pueden ser útiles para nuestro proyecto, para ello necesitamos conocer las características de los plásticos para que puedan ayudar a llevar a cabo el proyecto.

Se dice que hoy en día, la mayoría de botellas de plástico de agua y refrescos se fabrican de un polímero denominado polietileno o PET. Este polímero se empezó a usar en la fabricación de botellas a partir de 1976 debido a su excelente aptitud como envase de bebidas.

Algunas de las características que podemos encontrar son:

- Elevado brillo y gran transparencia.
- Gran resistencia mecánica a la compresión y a las caídas.
- Conservación de las propiedades organolépticas de los alimentos (sabor y aroma).
- Excelentes propiedades barrera contra los gases (carbónico, oxígeno, etc.).
- Ligero (menor peso).
- Favorece el ahorro de recursos en su producción y distribución (ahorro energético).
- Reciclable y con posibilidad de producir envases reutilizables.

Aparte de para agua mineral y bebidas carbonatadas, las botellas de plástico PET sirven también de envase para productos como aceites de cocina, zumos, té, bebidas isotónicas, vinos y bebidas alcohólicas, y como envase para otros productos como, por ejemplo, juguetes.

En este caso lo utilizaremos para hacer un azulejo de plástico que tiene con fin poder exponerlo al mercado de la construcción, no sin antes saber cómo se hará dicho prototipo y cuál será el proceso que se debe seguir. Por lo tanto, seleccionaremos las botellas a utilizar, que serán las botellas de refresco BIG COLA, que es lo que más arrasa al planeta tierra y que ha venido afectando al mundo entero, este servirá también como una nueva alternativa para reducir el residuo plástico.

Utilizaremos las botellas de 3.5 litros ya que son de los más grandes y de los que se puede recolectar fácilmente y que nos puede servir mucho. A continuación, sigue lo que es la preparación de los materiales para poder hacer el trabajo dicho.

También se utilizará las pinturas para que se le pueda dar un color agradable al azulejo y que no se vea muy simple, se le harán algunos dibujos que puedan llamar la atención y para que se pueda exponer al mercado de la construcción y se le de utilidad.

MEDIDAS DEL MOLDE QUE SERA UTILIZADO EN EL PROYECTO.

El azulejo que se prefabricara es de forma triangular muy distinta a las demás que ya existen en el mercado de la construcción, sus dimensiones son 25 cm x 25 cm x 25 cm con un espesor de 2cm, para que pueda aguantar mucho tiempo.

PREPARACION DE LAS MATERIAS PRIMAS

Para preparar los materiales que serán utilizados en nuestro proyecto tenemos que saber las normativas de los plásticos para que así podamos realizar nuestro prototipo.

Para que el material esté listo para ser usado tenemos que limpiarlos bien sin ningún tipo de basura ya que así nos ayudara más a tener mejor resultado.

Se tiene que tener contemplado cuanto de cemento y arena se va a utilizar para dicho proyecto.

PROCESO DE FABRICACION DEL PROTOTIPO

1. El proceso de fabricación comienza con la selección de las materias primas en este caso sería recolectar los envases de refrescos, los cuales formaran parte de la composición de la pasta que son los fundamentales.
En los que son los azulejos hechos de cerámica tradicionalmente se suelen utilizar las materias primas tal como se extraen de la mina o cantera, o después de someterlo a un tratamiento.
2. Una vez realizado el primer paso se procederá a lo que es la trituración del material que puede ser cortado en pequeñas partículas para que así puedan ser manipulados fácilmente y no tener problema a la hora de realizar el paso siguiente.
3. Una vez que tengamos todo el granulado del material plástico se procederá a hacer la mezcla con otros agregados como el cemento y la arena.
4. El proceso de mezclado consiste en mezclar las partículas de los plásticos con el cemento, la arena y el agua para tener un estado líquido y que pueda ser manipulado fácilmente.
5. Luego se pone en el molde que se hizo para darle forma triangular como se ha dicho que será el prototipo con sus medidas correspondientes. Se deja secar por tres días y luego se saca del molde y se le da un esmaltado para que tenga un acabado.

VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL AZULEJO

VENTAJAS DEL AZULEJO

- **DURABILIDAD:** La durabilidad es la cualidad más destacada de los azulejos.
- **IMPERMEABILIDAD:** La impermeabilidad es otra de sus propiedades principales. Es muy resistente a la humedad ya que tiene un recubrimiento impermeable denso que no absorbe agua, grasa, detergentes ni olores, y no permite la formación de ningún tipo de hongo.
- **RESISTENCIA:** Soporta arañazos, golpes puntuales y otros impactos.

- **ESTABILIDAD:** Es estable ante los cambios climatológicos. Los rayos del sol no cambian su color de fondo, ni sus patrones o adornos, ni tampoco se desvanecen los tonos de color.
- **BAJO MANTENIMIENTO:** Su mantenimiento es simple, rápido, resiste detergentes y químicos abrasivos.

DESVENTAJAS DEL AZULEJO

- **CONDUCTIVIDAD TERMICA:** El azulejo tiene una alta conductividad térmica. Por ello, al emplearla en suelos de climas muy fríos, es conveniente que el ambiente esté calefaccionado. El sistema de calefacción integrado a la losa es ideal.
- **DESLIZAMIENTO:** La superficie resbaladiza es una desventaja en algunos modelos, ya que pueden causar daños.

LUGARES PARA LOS QUE VAN A SER DISEÑADOS

La extensa gama de productos cerámicos existente en el mercado actual está condicionada por las variadas utilidades de este material de construcción. En función de su aplicación, existen diferentes tipologías de producto y características. En la actualidad se utilizan en pavimentos y revestimientos. En este proyecto se pretende utilizarlo en las paredes como una nueva forma de decorar las casa o ya sea de un centro comercial.

AZULEJOS PLASTICOS PARA DECORADO DE MUROS

Para hacer que este proyecto funcione se propuso que se diera utilidad en los muros de cualquier centro comercial o ya sea de una casa habitación para que pueda ser utilizado de manera correcta y no correr ningún riesgo que pueda ser peligroso para la humanidad.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Llegada la conclusión se pudo observar que al realizar un proyecto se necesita de mucho conocimiento ya que es una forma de darle un mejor entendimiento, también se llegó a la conclusión de que este proyecto pueda ser utilizado, pero si no se tendrán que hacer algunos cambios.

Para llegar al resultado que se obtuvo durante la investigación y con la ayuda del docente se ve que nos es fácil hacer un proyecto de investigación ya que muchos no tenemos el conocimiento de entenderle a todo, pero sí de realizar uno y hacer las pruebas correspondientes.

Al final de este proyecto se llevó a cabo la presentación de dicho prototipo para ver si se podía exponer al mercado de la construcción o si se tenía que hacer algunas revisiones y observaciones.

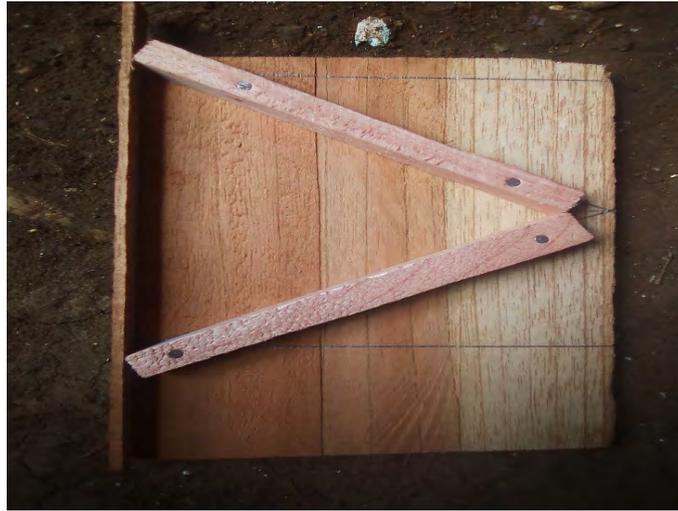
A continuación, se anexarán algunas evidencias que puedan servir y de cómo se llevó a cabo.

BIBLIOGRAFIA

- ANA. (2021). DIFERENCIA ENTRE BALDOSA Y AZULEJO. 2022, de HOME Sitio web: <https://www.rubi.com/es/blog/que-es-el-azulejo/>
- DÁMATO. (2016). QUE ES UN AZULEJO. 2022, de HOUZZ Sitio web: https://repositoriodocumental.ine.mx/xmlui/bitstream/handle/123456789/87192/CGex201501-28_ap_3_a1.pdf?sequence=2&isAllowed=y#:~:text=DE%20LOS%20PL%20%81STICOS-,Norma%20Mexicana%20NMX%2DE%2D232%2DCNCP%2D2011%20establece,%2C%20reciclado%20y%2Fo%20reaprovechamiento.
- NMX. (2011). IDENTIFICACION DE LOS PLÁSTICOS. 2022, de NORMA MEXICANA Sitio web: https://repositoriodocumental.ine.mx/xmlui/bitstream/handle/123456789/87192/CGex201501-28_ap_3_a1.pdf?sequence=2&isAllowed=y#:~:text=DE%20LOS%20PL%20%81STICOS-,Norma%20Mexicana%20NMX%2DE%2D232%2DCNCP%2D2011%20establece,%2C%20reciclado%20y%2Fo%20reaprovechamiento.
- ADMIN. (2018). TIPOS DE AZULEJOS EXISTENTES. 2022, de AZULEJOS Sitio web: <https://azulejosmetro.es/tipos-de-azulejos/>
- MOSAICO ART. (2021). MEDIDAS DE AZLUEJOS. 2022, de MOSAICO ART Sitio web: <https://mosaicoart.es/modelos/medidas/>
- AGUSTIN ESPINOSA. (2012). PROPIEDADES DE LOS PLASTICOS. 2022, de TECNOLOGIAS Sitio web: <https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoblog/jgoysiv/files/2014/03/3o-ESO-apuntes-de-PLaSTICOS.pdf>
- BOLG DE ECOEMBES. (24 DE SEPTIEMBRE). BOTELLAS DE PLASTICO. 2022, de PRODUCTOS A FONDO Sitio web: <https://www.amarilloverdeyazul.com/botellas-de-plastico/>

GRUPO EUROMID. (2020). VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS AZULEJOS.
2022, de MUNDO CERAMICAS Sitio web:
<https://www.mundoceramicas.com/es/actualidad-ceramica/azulejos-bano-ventajas-y-desventajas-segun-sus-caracteristicas-b61.html>

ANEXOS



EDITA: RED IBEROAMERICANA DE ACADEMIAS DE INVESTIGACIÓN A.C. (REDIBAI)

Sello editorial: Red Iberoamericana de Academias de Investigación, A.C. (978-607-59328)

Primera Edición, Xalapa, Veracruz, México.

Presentación en medio electrónico digital: Descargable

La imagen de portada cuenta con licencia autorizada.

Formato PDF 9 MB

Fecha de aparición 20/12/2022

ISBN 978-607-59328-7-3



**TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO**



ISBN: 978-607-59328-7-3



DESARROLLO DE PROYECTOS DE INGENIERÍA

COORDINADORES:

**AZUCENA GARCÍA GUZMÁN
HUGO SALVADOR MATEOS TORRES
SERGIO SÁENZ HERVERT
VICTOR RAYO GARCÍA**

AUTORES:

**AZUCENA GARCÍA GUZMÁN
ERNESTO MORALES MORALES
FLOR DE LIZ AGUILAR SÁNCHEZ
FRANCISCO JAVIER VÁZQUEZ VÁZQUEZ
HUGO SALVADOR MATEOS TORRES
JOEL CASTELLANOS AGUILAR
JONATHAN SORIA JIMÉNEZ
LEOPOLDO TORALES GONZÁLEZ
RUPERTO LIDIO DE LA CRUZ GONZÁLEZ
SERGIO SÁENZ HERVERT
VICTOR RAYO GARCÍA
WILLIAMS GOMES CASTILLO**



**TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO**



ISBN: 978-607-59328-7-3



9 786075 932873