

S
ARQUI
K89t
1987



S
Algu
K89t
1987
C

05 MAY 2004

Morc 276



5
ARQUITECT.
N. 892
C1

TEMA 30 AÑOS

Tecnología

PROFESORES GUIA

- German Fernandez
- Eduardo Cruzet
- Luis Bravo

ALUMNO

E. Kraljevic D. *unipos*

Truente Aljondra

TITULOS SEMINARIOS
ANALIZADOS

- Revestimientos plásticos de mayor aplicación en la construcción.
- Modulo habitable en plásticos.

REVESTIMIENTOS PLASTICOS DE MAYOR APLICACION EN LA CONSTRUCCION

AUTOR : MERCADAL Felipe
PROFESOR GUIA : DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIAS
AÑO : 1974

OBJETIVOS:

El objetivo que plantea este seminario es hacer una reseña general mediante un lenguaje útil tanto a tecnólogos como a diseñadores en el campo de los revestimientos plásticos; otorgando sus principales características y propiedades; comparandolos además con los revestimientos tradicionales.

Se pretende conseguir criterios apropiados para su selección y usos.

METODO :

El trabajo plantea primeramente los objetivos que el alumno desea conseguir. Para lograr dichos objetivos se muestra el trabajo a través de dos capítulos desarrollados en la siguiente forma:

CAPITULO 1 : Se comienza por definir los plásticos partiendo de su conformación molecular, su origen y ciertas características químicas y físicas suficientes para explicar como se generan sus dos grandes grupos.

Luego se hace un análisis de la obtención, características generales y propiedades de los plásticos de uso frecuente en la construcción y una clasificación química.

Se enumeran y explican los diferentes procesos de transformación del plástico a partir del polímero, para concluir el capítulo enunciando las posibles utilizaciones del material básico, delimitando el área de estudio a aquellos usados como revestimientos.

CAPITULO 2 : En este segundo capítulo se hace una enumeración, recopilación y clasificación de los plásticos desde el punto de vista del revestimiento en construcciones de edificios prefabricados (sólidos) e In Situ (fluidos o pastas). Se hace un análisis de cada una de las especies resultantes: diferentes tipos, fabricación, descripción, condiciones (del revestimiento y la base); propiedades mecánicas, químicas, etc.,.

El autor aclara que no incluye dentro de este capítulo ni dentro del trabajo todo lo relacionado con pinturas, aceites y barnices por considerar que para tratarlos con la consideración y dedicación suficiente el tema tendría el contenido y la extensión como para dar lugar a otro trabajo de seminario.

Los capítulos anteriormente expuestos van acompañados de croquis, esquemas y cuadros para su mayor comprensión, finalizando con una bibliografía.

El trabajo posee además una segunda parte, que consiste en una serie de cuadros comparativos en donde se trata de mostrar las ventajas y desventajas de los revestimientos plásticos en relación a los revestimientos tradicionales.

Se finaliza el trabajo con conclusiones, las cuales están divididas en particulares y generales.

R E S U M E N

CAPITULO 1

HISTORIA :

"La denominación de "Materias sintéticas o artificiales" se ha generalizado por la traducción textual del alemán; a fin de evitar una errónea interpretación del término, se introdujo posteriormente la palabra "PLASTICO", dado el caso que la gran mayoría de estos productos son obtenidos por síntesis química de materias orgánicas: vegetales, animales o bien productos naturales modificados, pero en ningún caso inorgánicos como la cerámica o el vidrio. El "Comité alemán de normas técnicas" de plásticos los define como "Substancias que por lo general se han hecho moldeables en estado plástico durante su elaboración, bajo determinadas condiciones". No obstante esta definición no puede considerarse como característica de los plásticos, ya que también podría aplicarse a materiales metálicos. Químicamente hablando los materiales plásticos o sintetizados están constituidos por macro moléculas o "POLIMEROS" (muchas partes pequeñas); son compuestos en cadena que resultan de la reacción de moléculas simples o "MONOMEROS", que contienen básicamente hidrógeno y carbón, elementos que tienen la propiedad de enlazarse, formando cadenas lineales o en reticulado, cuya combinación da como resultado una molécula de mayor peso (entre 1000 y 10000 unidades) y de características diferentes a las moléculas componentes"

MATERIAS PRIMAS :

En sus comienzos las principales fuentes para la industria del plástico fueron:

- Productos vegetales : celulosa
- Productos animales : caseína y otros; hoy en día se basa casi exclusivamente en la destilación del petróleo.

Para la obtención de polímeros existen tres procedimientos:

- 1.- Polimerización por Adición
- 2.- Polimerización por Poliadicción
- 3.- Polimerización por Condensación

De estos procedimientos o procesos se obtienen polímeros en diversos estados; sólidos, líquidos, de estructura cristalina u opaca, en polvos, granulados, etc.,.

OBTENCION DE POLIMEROS:

MONOMERO-----CALOR Y PRESION-----POLIMERO

GRUPOS DE PLASTICOS:

Existen dos grupos, ellos son:

- 1.- TERMOPLASTICOS: Son aquellos en que los enlaces químicos se hacen en forma lineal, formando hilos que se mantienen unidos entre sí solo por fuerzas extra moleculares. Estos poseen la característica que pueden ser recuperados con calor y ser transformados.

Los más conocidos dentro de este tipo son: La familia de los P.V.C ("Policloruro de vinilo" o "Cloruro de polivinilo"); el acetobutilato de celulosa, el polietileno, el poliestireno, los acrílicos, el polipropileno.

- 2.- TERMOESTABLES: Son aquellos en donde las cadenas se combinan químicamente con los puntos activos de las cadenas vecinas, en todas las direcciones del espacio, estas se van entrelazando hasta formar un sistema reticulado donde no es posible ningún tipo de desplazamiento, puesto que quedan sólidamente amarrados; este grupo una vez sometidos al calor endurecen en forma irreversible, esto implica que no pueden ser recuperados para segundas transformaciones. Los más usados son: Resina fenólica, resina ureica, resinas melamínicas, resina poliéster, resinas epóxicas, siliconas, etc.,.

Entre estos dos grupos existe un tercero que permite por medio de la aplicación de calor un desplazamiento parcial de las cadenas entre sí, son los denominados "ELASTICOS" (caucho sintético).

TERMOESTABLES ----- ELASTICOS ----- TERMOPLASTICOS
(enlaces fuertes) (enlaces débiles)

PLASTICOS DE MAYOR APLICACION EN LA CONSTRUCCION Y SUS CARACTERISTICAS:

A continuación el alumno haciendo una división entre los dos grupos más importantes de plásticos procede a nombrarlos y definirlos dando sus características principales. Para efectos de este resumen y según el criterio de analista se darán a conocer aquellos que se considere de mayor importancia y conocimiento general, dado que dentro del texto poseen gran importancia se transcribirán.

1.- TERMOPLASTICOS

a.- POLIETILENO:

Obtención : Es el polímero de cadena más sencilla, se obtiene polimerizando el gas obtenido del alcohol etílico o del craqueo del petróleo, sometido a presiones superiores a 1000 atmosferas, si se varía la presión se obtienen polímeros de cadenas más largas y de mayor peso molecular.

Características: Según su peso molecular, es sólido, incoloro, traslúcido, grasoso al tacto, insípido, inodoro, no tóxico, flexible o semirígido. Puede existir bajo la forma cristalina: en éste caso es elástico, oscuro, poco soluble, deformable. O la forma amorfa: más resistente, duro, claro, soluble.

Propiedades : Es impermeable al vapor de agua, buenas propiedades mecánicas altísima resiliencia, excelentes propiedades como aislante eléctrico, gran facilidad de moldeo, resiste la mayoría de los solventes ordinarios y el agua hirviendo.

b.- POLIESTIRENO:

Obtención : Se obtiene polimerizando el estireno; se prepara en masa o emulsión.

Características: Material incoloro, transparente, de aspecto vítreo; insípido, no tóxico, de bajo peso específico.

Propiedades: Resistente a los agentes atmosféricos, excelentes características eléctricas, con calor se hincha hasta cuarenta veces su volumen, en este estado tiene excelentes cualidades como aislador térmico y acústico.

c.- POLICLORURO DE VINILO (P.V.C) :

Obtención : Son resinas vinílicas derivadas del alcohol del mismo nombre; según sus usos se obtiene en varios tipos de dureza; blando, semi-rígido, rígido.

Características: Material inodoro, insípido, no tóxico, químicamente inerte. Se presenta como polvo de color blanco (puede ser transparente-u opaco).

Propiedades: Su estabilidad a la luz y al calor es mínima; es fácil de moldear; para muchos usos industriales debe ser plastificado; (el reblandecimiento y otras propiedades varían según el plastificante empleado). Se suelda con gran facilidad.

d.- POLIPROPILENO:

Obtención : De obtención similar al polietileno.

Características: Material incoloro, inodoro, insípido, en láminas delgadas presenta buena transparencia.

Propiedades: Es un material rígido, duro, buena resistencia al choque; tiene buen pulido y buen brillo, resiste perfectamente temperaturas por encima de los cien grados Celcius; tiene buenas propiedades eléctricas (sobre todo para altas frecuencias); gran resistencia a la tracción.

e.- POLIAMIDA (Nylon):

Obtención : El nylon tradicional se forma por condensación entre ácidos dicarboxílicos alifáticos y diaminas alifáticas, el proceso dura 17 horas y a temperatura de 280 grados celcius (existen otros métodos de obtención).

Características: Es de estructura química cristalina (semejante a las proteínas); su color es blanco lechoso, traslúcido.

Propiedades: Se altera poco a la exposición solar, no muestra tendencias al envejecimiento; tiene excelentes propiedades eléctricas alta resistencia mecánica y química. Absorbe ligeramente el agua en estado de vapor (hasta 8% en atmósferas saturadas).

Puede ser estirado en frío hasta un 20%. Los objetos moldeados el nylon conservan bien su forma hasta una temperatura de 175 grados celcius (en lugar de la mayoría de los termoplásticos que no sobrepasan los 70-80 grados celcius); su punto de ablandamiento es alrededor de los 200 grados celcius.

2.- TERMOESTABLES:

a.- RESINA FENOLICA: Son resinas de condensación de fenol y formaldehído (Bakelite es una marca muy conocida y característica).

Material químicamente inerte; soporta elevadas temperaturas; es opaco a los rayos "X". Buenas propiedades mecánicas, es extremadamente duro; gran estabilidad dimensional.

b.- RESINA MELAMINICA: Se obtiene por condensación de melamina y formaldehído.

Se presenta en forma de polvos incoloros y transparentes, inodoros e insípidos. Resiste muy bien a la temperatura, es estable a la luz; tiene gran facilidad de coloración, puesto que al polvillo de la resina se le puede agregar pigmentos colorantes. Tiene excelentes cualidades como aislante eléctrico.

c.- RESINA UREICA: Se obtiene por condensación de urea y formaldehído.

La resina se presenta en una disolución acuosa global con un 60% de material, esta se puede elaborar como tal o se decanta en un polvillo fino transparente o de un blanco traslúcido, gran facilidad de coloración (agregándole pigmentos). Estabilidad de su coloración frente a la luz y al calor, tiene buenas propiedades como difusor de la luz, excelentes cualidades eléctricas, regulares propiedades de moldeo.

Es un material insípido, altamente estable, como resiste a la mayoría de los solventes ordinarios, se usa generalmente en envases de alimentos al no comunicar gusto ni aroma alguno a la comida, resistiendo además perfectamente a la humedad.

d.- RESINA DE POLIESTER: Proviene de la condensación de copolímeros de poliésteres no saturados con estireno.

Las propiedades corresponden generalmente a los laminados por ser el tipo de material más frecuente entre los plásticos reforzados.

Es químicamente inerte, con grandes características mecánicas, se puede trabajar con herramientas corrientes de carpintería.

Se moldea a muy baja presión, en estado líquido se puede esparcir sobre el sustrato y seca como pintura corriente, es buen aislante de calor, posee una excelente resistencia a la humedad y gran resistencia dieléctrica.

e.- RESINAS EPOXI: Se les conoce también con el nombre de resinas epóxicas, epoxídicas o etoxinílicas.

Se obtienen tratando la epiclorhidrina con bisfenol (hay otros métodos de obtención).

Se presentan como líquidos viscosos o como sólidos (según su peso molecular), las sólidas tienen poca adhesividad; tienen una gran resistencia a la humedad (las pinturas epóxicas pueden mantener inalterables las estructuras metálicas de muelles, expuestas por tiempo prolongado a la fuerte corrosión del agua marina); y a los agentes atmosféricos en general, tienen una gran afinidad para los metales. Los estratificados de epoxi tienen cualidades mecánicas sobresalientes, alcanzando características superiores al acero, respecto al poliéster tienen muy superiores cualidades mecánicas, inferiores eléctricas, e igual resistencia al agua, tienen excepcionales condiciones de dureza, adhesividad y flexibilidad.

En esencia son resinas termoplásticas que adquieren al final carácter de termoestables.

f.- SILICONAS: Son polímeros semi-orgánicos; el silicio substituye al carbono de los compuestos orgánicos.

Ofrecen una gran variedad de compuestos, presentados en diversas formas; desde los líquidos hasta las resinas cristalinas; (pasando por los sólidos termoplásticos).

Las siliconas tienen características generales y otras particulares, dependiendo del estado en que se presenten: aceites, grasas, pastas, etc

Son productos de elevada polimerización, incombustibles, de gran repelencia al agua; poseen excelentes propiedades eléctricas. Notable estabilidad al calor (y algunas a la llama); resisten los rayos ultravioletas, son inalterables al envejecimiento. Pueden ser termoplásticos o termoestables.

COMPONENTES DE UNA MEZCLA PLASTICA:

Al polímero básico se incorporan otros componentes; cada uno de ellos con un propósito definido; confiriéndole a la mezcla diversas propiedades; obteniendo así el compuesto de moldeo con las características deseadas.

Los termoplásticos son compuestos bastante simples: contienen un 90-90% de resina básica; en cambio los termoestables contienen sólo un 20-30% de resina básica; el 60-70% está constituido por los componentes, como lo son las cargas que tienen el propósito de aumentar el volumen, como refuerzo, mejorar su apariencia, etc. Los plastificantes, que tienen por objeto mejorar las cualidades plásticas de la resina. Pigmentos colorantes, desmoldantes, reactivos.

COMBUSTIBILIDAD DE LOS MATERIALES PLASTICOS:

Hay los que arden al estar en contacto con el fuego y que al sacarlos se apagan y los que siguen encendidos. Para el caso de un incendio no habría ningún plástico corriente capaz de soportarlo (900 grados celcius).

El trabajo prosigue dando una clasificación química de los compuestos, subdividiendo estos en orgánicos e inorgánicos, los primeros se subdividen a su vez en cadenas cortas y cadenas largas y estos últimos en resinas elastoplásticas, elastomeros y caucho natural.

Estrictamente hablando esta clasificación no es químicamente rígida ya que en el gran universo de los polímeros, entre resinas y elastó-

meros se encierra una gran variedad de compuestos, cuyo campo es muy difícil de precisar por la proximidad cada vez mayor entre estos dos términos.

PROCESOS DE TRANSFORMACION DE LOS MATERIALES PLASTICOS:

Los procesos que interesan en la transformación de los materiales plásticos son aquellos que interesan en la fabricación de productos relativos a la construcción. Dichos procesos son:

- a.- PROCESO POR EXTRUSION: Películas, telas, planchas, tubos, varillas y perfiles continuos. Los materiales de mayor empleo en extrusión son el poliestireno (azulejos con revestimiento); polietileno y P.V.C.,.
- b.- PROCESO POR CALANDRADO: Es el método más usado para fabricación de películas. Por este procedimiento se fabrican principalmente telas vinílicas. El recubrimiento de telas consiste en aplicar a un soporte, que puede ser un tejido de fibra, un fieltro, papel, etc., una cantidad dosificada de algún plástico fluido que pueda formar película. Existen varios procedimientos de aplicación como lo son por calandra, por extrusión y calandra, por pintado.
- c.- PROCESO DE PRENSADO: Para este proceso se emplea una prensa que consta de varios platos en los que se comprime simultáneamente el material. Por este proceso se obtienen varios tipos de espuma plástica, usadas generalmente como acolchado, aislante térmico o absorbente acústico.
- d.- MOLDEO POR COMPRESION:(con alta presión) Se comprime el material entre las dos mitades de un molde; la acción del calor y la presión fluidifican el polvillo repartiéndolo así con facilidad por toda la cavidad del molde. Para esto se utiliza una prensa hidráulica de dos platos.
- e.- MOLDEO POR COMPRESION: (a baja presión) Este sistema consta de tres métodos que se enuncian a continuación; por contacto, por vacío o por presión de aire, por compresión baja. Este último es el método más empleado para el procesamiento de termoplásticos y es el denominado moldeo por inyección.

Para finalizar este primer capítulo el alumno expone dos cuadros que podríamos llamar resumen, el primero de los cuales expone el o los procedimientos de transformación y utilización de los materiales termoplásticos, remarcando los de mayor interés para el tema de la investigación y un segundo cuadro en donde se exponen los procedimientos de utilización de las resinas, destacando también las más importantes.

CAPITULO 2

El presente capítulo se inicia con una clasificación de los recubrimientos, estos se dividen en dos tipos y que se describen a continuación:

- a.- In Situ: vienen en fluidos o pastas y se dividen en pavimentos y cubiertas y pinturas y barnices.
- b.- Prefabricados: son sólidos y se presentan en palmetas o bandas continuas de piso, alfombras plásticas, telas vinílicas, tejidos de fibra con base de espuma, películas de polietileno, papeles mur les plastificados, perfiles, planchas, azulejos, paneles.

Para finalizar éste capítulo viene un explicación/puntual de cada uno de los recubrimientos enumerados anteriormente, para efectos del presente resumen se abreviara o simplemente nombrará el recubrimiento que a juicio del analista se considere de menor importancia.

RECUBRIMIENTOS FLUIDOS O EN PASTA:

Dentro de estos recubrimientos existen dos categorías.

- 1.- Aquellos que forman película por evaporación, y
- 2.- Los que la forman por transformación química.

Dentro del primer grupo la resina está disuelta antes de su aplicación y cuando se evapora el disolvente se forma una película dura. En este grupo se encuentran las siguientes especies: el poliacetato de vinilo, policloruro de vinilo, combinaciones vinil-acrílicas, acrílicos, cauchos clorados.

En el segundo grupo entran todas aquellas que necesitan de un proceso químico para formar la película. Entre este grupo se encuentran las siguientes especies: resinas gliceroftálicas, resinas de poliuretano, resinas epoxicas, resinas de poliéster.

RECUBRIMIENTOS DE SECADO POR EVAPORACION (tipo "1")

- 1.- Mezclas en base a P.V.C

El P.V.C es un material de por sí rígido, pero pierde esta característica aditándole plastificantes en distintas proporciones, consiguiendo así un producto flexible y de cierta elasticidad. Luego le sigue a este una carga que se utiliza para mejorar ciertas propiedades de la mezcla como; dureza, abrasión, resistencia al calor, etc. La estructura de estos pavimentos es de tres o cuatro capas diferentes, cada una con una función específica, es así como en las capas inferiores contiene abundantes cargas porosas y aislantes como; serrín fino, corcho o piedra pómez molida o simplemente arena o cemento. Estas capas inferiores son fundamentalmente amortiguadoras acústicas y aislantes térmicas.

La capa intermedia sirve para distribuir las cargas transmitidas desde la superficie del revestimiento; es más resistente que la inferior por lo que exige un mayor porcentaje de aglomerante y una superficie de acabado más liso; esto se consigue con cargas de grano más fino, como; caolín, tiza, feldespatos, etc.

Esta capa protege a la inferior (relativamente blanda), evitando hundimientos por cargas locales concentradas.

La capa superior posee el mayor porcentaje de resina o agente aglomerante; de un 30-35% sobre el total de sólidos y un bajo porcentaje de cargas. Dicha carga debe ser muy fina y de gran resistencia a la abrasión; se emplea preferentemente cuarzo impalpable con tiza o talco con lo que se obtiene una superficie muy lisa. Esta capa lleva además el pigmento colorante incorporado.

Luego se indica la preparación de la base y la forma de aplicación del material así como las condiciones que debe poseer la base como lo son el que sea firme, que sea plana, que esté limpia y exenta de polvos. Se continúa dando a conocer la forma de mantener estos pisos y las formas de uso, todo esto apoyado con croquis que facilitan la comprensión de la lectura.

RECUBRIMIENTOS SOLIDOS:

- 1.- PALMETAS Y TELAS VINILICAS DE PISO: Su componente principal es es P.V.C y de acuerdo con su estructura y método de fabricación se pueden clasificar en:
- a.- Recubrimientos homogéneos formados por una sola plancha: Son los más costosos y de mejor calidad, poseen una elevada resistencia a la abrasión.
 - b.- Recubrimientos homogéneos formados por palmetas:
 - c.- Recubrimiento estratificado: su composición es similar al revestimiento fluido, pero éste es prefabricado.
 - d.- Recubrimientos cuya capa inferior esta formada por un material distinto al P.V.C: Se llaman revestimientos vinílicos con soporte; los materiales de soporte más empleados son; la arpillera, el fieltro, el corcho, o bien una plancha de material plástico espumoso.

En seguida se exponen las condiciones de colocación, dentro de las cuales se encuentran; que el piso debe ser liso y plano, debe estar perfectamente seco. Para pegar el P.V.C se usan adhesivos en base a caucho sintético clorado (otro tipo de union es por soldadura). Luego se dan a conocer las formas de mantención y cuidado de los revestimientos de P.V.C y sus propiedades, dentro de las cuales se encuentran la incombustibilidad, buena resistencia a la abrasión, es elástico, etc.,

- 2.- ALFOMBRAS: Es un revestimiento usado preferentemente en pisos y existen en varios tipos:
- a.- "replafoam acrílico": revestimiento compuesto de fibras nylon y acrílicas, las fibras se unen en un sustrato de tela de espuma flexible de policloruro de vinilo. Es un material lavable, de gran resistencia al desgaste, no se descalora en presencia de la luz solar o artificial, no sufre alteraciones por cambios térmicos o humedad, es buen absorbente acústico, se coloca sobre superficies lisas, sean estos radieres afinados, baldosas, parquet, etc.,. Su mantención es con agua y detergentes suaves.
 - b.- "repafloam especial": Revestimiento de fibras de poliamida, prtensadas y multidireccionales, incorporadas a una base de policloruro de vinilo de alta densidad. Su instalación y características como su mantención y usos son similares a la anterior.
 - c.- "nyldrin": Cubrepiso de fibra acrílica mezclada co nylon, adosado a una base de elastomero. Sus características así como su instalación, usos y mantención son similares a la anterior.

- 3.- TELAS VINILICAS: (telas de P.V.C) Su resistencia mecánica es relativamente baja por lo cual se fabrican con soporte, el más difundido es el soporte textil. Para muros se prefiere la tela vinílica reforzada con papel. Los adhesivos recomendables para pegar telas vinílicas se basan en dispersiones de latex vinílicos que se aplican al reverso de la tela, conviene mojar ligeramente la pared con agua para evitar que al poner la tela se absorva el vehículo acuoso del adhesivo.

Tambien se encuentran las telas revestidas especiales, para las cuales los elastómeros más usados son; el neopreno, hipalón y vitón. Estos son revestimientos estructurados para grandes sollicitaciones.

- 4.- PELICULAS DE POLIETILENO: Es una película que posee un espesor que varía entre 0.03 y 0.2 mm, posee como propiedades, gran impermeabilidad, alta resistencia a hongos y otros microorganismos, en caso de protección bajo radieres, su plasticidad permite que el hormigón sea vertida directamente sobre la película que sufre estiramientos parciales, perfectamente calculados, sin que alcance a dañar su superficie.

- 5.- **PAPELES MURALES PLASTIFICADOS:** Es un papel estampado, tratado con tres manos de polivinil-cloril, que es un barniz plástico protector. Las bases sobre las cuales se puede aplicar son; estuco afinado, empastados, enlucidos de yeso, maderas aglomeradas, etc.,. Los adhesivos empleados son en base a resinas sintéticas y llevan incorporados insecticidas que evitan desarrollo de hongos.
- 6.- **PERFILES:** Los hay para zocalos, protectores para escalones y pasamanos, perfiles para puertas, perfiles de ventanas, etc.,. Su material básico es el P.V.C.
Desde el punto de vista del autor, tanto los perfiles para puertas, ventanas, y los especiales deberían estar discutiblemente incluidos dentro de los revestimientos.
- 7.- **PLANCHAS:** Vienen en planchas y rollos y las hay de varios tipos:
- a.- De resina poliéster reforzada: poseen una gran resistencia a la tracción y flexión, no resiste bien las cargas concentradas o puntuales, puede transmitir casi totalmente la luz incidente, la resina básica no es atacada por la mayoría de los disolventes, ácidos o álcalis de mediana concentración, tiene buenas propiedades como aislante eléctrico.
 - b.- de acrílico: propiedades y características generales comparadas al poliéster muestran que poseen menor resistencia mecánica, mejor transparencia, mayor inalterabilidad a los agentes atmosféricos.
 - c.- de P.V.C rígido: Este tipo de plancha resulta más económica, se fabrican por extrusión o por moldeo por contacto en frío, poseen buena resistencia a cargas repartidas, son autoextinguibles.
 - d.- Revestimientos laminados melamínico-fenólicos: la superficie sobre la cual se colocará el material debe estar limpia y debe ser recta. Las planchas se fijan por los bordes, usando perfiles tapajuntas; en ningún caso se debe perforar la superficie del estrato usando tornillos o clavos.
- 8.- **AZULEJOS:** Son generalmente moldeados en poliestireno, se pueden limpiar con agua y jabón o detergentes de uso corriente, poseen un bajo peso específico y un cierto grado de flexibilidad.
- 9.- **PANELES PREMOLDEADOS:** Estos paneles están constituidos principalmente por tres elementos consistentes en dos placas exteriores y un relleno interior, este último constituye generalmente un aislamiento térmico y acústico. Existen cuatro tipos de paneles:
- a.- con núcleo de poliestireno expandido.
 - b.- con recubrimiento de hormigón.
 - c.- con recubrimiento de madera terciada.
 - d.- con recubrimiento de material plástico.
- El núcleo también se ha comenzado a hacer de uretano rígido, este al mezclarse químicamente se expande elevando 30 veces su volumen cubriendo así todo el espacio interno por irregular que este sea.
- 10.- **PANELES SIN RELLENO:** Los hay de diferentes tipos: no traslúcidos, con revestimiento de laminado melamínico, con núcleo de perfiles de aluminio, éste formado por dos planchas

de resina poliéster reforzada con fibra de vidrio, adheridas a un entramado formado por perfiles de aluminio. Un último tipo de panel que es con núcleo tipo panal de abeja, formado por un núcleo de tiras de aluminio, plástico o papel impregnado en resina, unidas en forma de hexágonos y cubiertas por ambos lados con planchas de cualquier material como; poliéster reforzado, aluminio, madera terciada, etc.,

Todo esto acompañado de croquis y cuadros informativos y comparativos. Este capítulo finaliza especificando las fuentes de información.

c o n c l u s i o n e s

1.- PARTICULARES:

- a.- Por sus propiedades traslúcidas son muy aprovechados para captar la luz natural usándolos en techumbres y fachadas.
- b.- En general los recubrimientos plásticos no necesitan mantención periódica como es el caso de ciertos homólogos tradicionales.
- c.- La elasticidad es una característica muy propia de los revestimientos plásticos, por lo tanto es el material adecuado para aplicarlo en un sustrato flexible; expuesto a dilataciones, contracciones o vibraciones; donde el revestimiento tradicional se quiebra o desprende; por esta propiedad resulta muy indicado para construir estratos en combinaciones con cualquier material.
- d.- Por su resistencia a absorber el agua, resulta apropiado para revestir lugares de limpieza necesaria y/o frecuente; esta cualidad persiste aún en la absorción capilar de la humedad, en este aspecto el plástico es irremplazable.

2.- GENERALES:

- a.- No hay un aprovechamiento pleno, del material como material con todas las ventajas del mismo; el producto sale más bien como una imitación en forma, color y textura del homólogo tradicional.
- b.- Se está comenzando recién a aprovechar ciertas propiedades del material combinando inteligentemente dos materiales para obtener un producto resultante donde sobresalgan sólo las cualidades de los componentes; como es el caso de ciertos estratificados que sobrepasan las cualidades mecánicas del acero, por lo tanto existen ciertas características muy propias de los materiales plásticos y su estudio sería una buena orientación para dirigir una orientación no solo a nivel teórico.

ANÁLISIS DEL CONTENIDO

A.- De acuerdo a las etapas que plantea el autor, el presente seminario consta de dos capítulos fuera de la introducción con el consiguiente método y objetivos, además de los esquemas, croquis, bibliografía y una serie de cuadros comparativos, para finalizar con las conclusiones, las cuales el alumno las subdivide en particulares y generales.

En el primer capítulo el alumno comienza a introducirse en el tema partiendo de lo básico, es decir definiendo los plásticos desde su conformación molecular, hasta finalizar enumerando y explicando los diferentes procesos de transformación del plástico a partir del polímero, enunciando además las posibles utilizaciones del material básico.

El alumno parte haciendo una introducción, dejando bastante claro el como se obtienen los polímeros y definiendo en forma clara los grupos de plásticos, cabe destacar que dentro de la primera parte hubiera sido bueno el incluir la pregunta ¿COMO?, para el caso de la obtención de polímeros, pues si bien el alumno desarrolla en forma clara y concisa el "en que consiste", hace falta para redondear el proceso el "como se hace".

Posteriormente se pasa a enunciar y describir los plásticos de mayor aplicación en la construcción, en donde define como se obtienen, de sus características y propiedades. Es en este punto en donde a juicio del analista hubiera sido interesante que el alumno nombrara productos conocidos de tal manera de que el lector a través de estos identifique el material y posea un patrón de referencia que le permita comprenderlos. Finalmente se definen los componentes de una mezcla plástica, la combustibilidad, se hace una clasificación química y muestra los procesos y procedimientos de transformación además de indicar como se manipulan.

Dentro del presente capítulo se recogen dos partes en su análisis; la primera se refiere a una continuidad que va de lo menos a lo más, esto es que se va explicando desde como nace el plástico hasta los posibles usos del material básico, de tal forma que el lector solo necesita ir leyendo para ir comprendiendo todo el proceso. El segundo punto se refiere a la metodología de compaginación del seminario y su escritura, este posee innumerables datos, palabras técnicas que seguramente el lector no conoce en profundidad, además de varios cuadros comparativos, es así como todas las palabras que a juicio de autor, merecen ser aclaradas se exponen en un parentesis que va junto a la palabra misma así como los datos y cuadros a que se hace referencia.

En el segundo capítulo se hace una enumeración, recopilación y clasificación de los plásticos desde el punto de vista del revestimiento en construcciones de edificios In Situ y prefabricados, se hace además un análisis de cada una de las especies resultantes, enumerando los diferentes tipos, fabricación, descripción, condiciones, etc.,. Esta segunda parte que aparentemente debiera ser la más tratada en extensión y profundidad por ser la que en realidad entregará al lector lo que el autor desea, queda tratada en forma bastante superficial, incluso incompleta en algunas partes, sin embargo logra el objetivo de por lo menos lograr que su contenido quede entendido y claro.

Es así entonces como el autor da una buena respuesta en el primer capítulo, al describir en forma bastante clara el como nace el material pero es en la segunda parte en donde se pone de manifiesto la incompleta investigación efectuada por el alumno dada la superficialidad con que trata el tema, pues es en esta parte en donde el lector recogerá y aplicará los datos entregados, los que desde el punto de vista del analista aparecen superficiales y sería preferible buscar y entender la información en un catálogo.

Existe una tercera parte en donde se muestran en 30 páginas una serie de cuadros comparativos entre los revestimientos plásticos y los revestimientos tradicionales, para establecer los patrones de comparación, se pone el material plástico y al lado el material similar tradicional como el neopreno versus el mortero de cemento, la comparación se hace a través de una clasificación y ubicación, usos, propiedades, resistencia a, colocación, secado, duración relativa, combustibilidad, etc.,. Estos cuadros permiten tener una idea bastante clara de las ventajas y desventajas de uno y otro producto, el problema es que en la posición en que aparecen puestos crean una dificultad para su lectura y la continuidad del seminario, pues se encuentran al reverso de este. En consecuencia tendría más utilidad si se hubieran puesto en continuidad del seminario.

Un factor que se menciona solo al final de las conclusiones y que desde mi punto de vista es un factor importantísimo es el factor económico, pues hubiera sido muy interesante demostrar si el uso de los plásticos era de menor o mayor costo que el tradicional, dado que el seminario deja claramente establecidas las propiedades y cualidades del primero sobrepasan al segundo, es por ello que creo que se tomó este punto muy a la ligera, debió haber tenido un subtítulo bastante destacado para demostrar la importancia que posee y no colocarlo en las conclusiones, pues no es conclusión de nada ya que nada se mencionó anteriormente.

En cuanto a las conclusiones, estas quedan claramente expuestas sin embargo hubiera sido de real importancia el establecer cual de los dos materiales posee una proyección a futuro de mayor relevancia, como también concluir en lo posible en forma categórica la diferencia de costos entre ambos materiales.

Los objetivos del presente seminario, quedan a mi juicio parcialmente resueltos, dado que si bien queda bastante claro el "hacer una reseña general mediante un lenguaje útil tanto a tecnólogos como a diseñadores en el campo de los revestimientos plásticos; otorgando sus principales características y propiedades; comparandolos además con los revestimientos tradicionales;" no queda tan claro el haber logrado que el lector consiga en realidad los criterios apropiados para su selección y usos, dado que como se dijo anteriormente esta parte o mejor dicho el capítulo dos que es al que concierne este objetivo quedo superficialmente tratada y como tampoco se establecieron patrones en cuanto a costos, es muy difícil que el lector pueda decidirse a utilizar este material, por supuesto que esto se plantea para efectos de esos años, pues todos conocemos muy bien las cualidades y costos que hoy en día implica el uso de materiales plásticos en la construcción. Por lo tanto si bien las conclusiones quedan claramente expuestas, son a mi juicio conclusiones secundarias por lo que fué expuesto anteriormente, al igual que los objetivos que no se complen cabalmente.

Por otro lado, existen dos tipos de seminario, los que se preguntan algo, hacen una hipótesis y la fundamentan y los que dan a conocer algo a través de un método y objetivos. El presente seminario corresponde al segundo tipo.

8.- PROPOSICIONES: Con lo expuesto anteriormente, tenemos para aumentar considerablemente las páginas del presente seminario, es una tarea que podría tomar e en cuenta en años venideros y que sería un gran aporte al conocimiento de los materiales plásticos. Obviamente no es necesario partir de cero pues hay suficientes cosas dichas y claramente explicadas pero para esa época, no olvidemos que han transcurrido 14 años y que se supone que la tecnología ha ido avanzando sobre todo en este tema. Desde mi punto de vista en la universidad aún hoy en día no se le da la importancia que realmente merece dadas las utilidades que presenta hoy en la construcción, por ello sería bueno el ampliar el presente seminario y en lo posible pasar esta materia en clases o hacerlo mediante trabajos como lo hace el profesor de instalaciones German Fernandez, dado que la práctica profesional no permite su cabal conocimiento y como profesional es realmente útil el poseer conocimientos acerca de éste. Por otro lado es de igual importancia el que se hagan otros seminarios en base a los plásticos relacionados con pinturas, aceites y barnices, pues como bien aclara el alumno de este seminario, éstos no fueron tratados en el presente por considerarse que la extensión a que darían lugar sería tal que merecen ser investigados y tratados en otro seminario.

Finalmente si bien es indudable que éste es un buen seminario, no es menos cierto que no es el ideal ni el más completo en la materia por todos los factores que se mencionaron anteriormente, por lo que es recomendable que se retome y actualice.

(44 pag.)

MODULO HABITABLE EN PLASTICO

AUTORES : JAIME FARIAS CORDOVA
 JUAN MENA LETELIER
 SERGIO NOE SVERLOF

PROFESOR GUIA: CARLOS MARTINEZ C.
AÑO : 1970

OBJETIVO:

La idea del presente seminario nace a partir de un proyecto realizado en el año 1968 cuyo tema era "VIVIENDA", apoyándose en esto los alumnos dada la temática, derivada del análisis cualitativo y cuantitativo de la situación habitacional chilena y de la etapa que se vivía en esos momentos, que se traducía en falta de viviendas y soluciones inadecuadas se ponen como objetivo y a través de este estudio el ver la factibilidad de producir viviendas en un alto grado industrializadas, apoyándose para este fin, en el conocimiento del desarrollo en ese momento de las técnicas constructivas vigentes en los países altamente especializados y en los materiales contemporáneos. es así como el proyecto antes mencionado les parece interesante desde el punto de vista constructivo, además de las posibilidades que podría brindar en el campo habitacional, naciendo así la inquietud de continuar con el tema, estudiándolo con mayor profundidad en relación a su factibilidad en el orden técnico. Es aclarado por los propios alumnos que este seminario no tratará de establecer la factibilidad de la solución en un alto grado de industrialización en el Chile de ese momento, sino quedándose ésta por realizable en un futuro próximo o lejano, por tanto este estudio versará sobre el diseño y material para dicha solución.

METODO: El trabajo plantea primeramente una introducción, dentro de la cual se encuentran incertos los objetivos que los alumnos desean conseguir, luego el seminario se desarrolla en tres partes y un comentario final. Las partes antes mencionadas se desarrollan de la siguiente forma:

PRIMERA PARTE: Comienza con una introducción, luego viene una segunda parte que son las generalidades dentro de las cuales se encuentran desarrolladas las causales de la insuficiencia de viviendas en ese momento, el problema habitacional y sus soluciones, la racionalización del diseño y la construcción y una bibliografía, se presenta enseguida una tercera parte que versa sobre el modulo habitable en sí, esto a través de un planteamiento, un proyecto que es el que se retoma del año 1968 y se reestudia a través de este seminario, luego viene la organicidad de las viviendas y la unidad receptiva.

SEGUNDA PARTE: Esta parte trata netamente de los plásticos y se parte desarrollando las generalidades dentro de las cuales hay notas históricas, conceptos generales, características y un glosario de términos, luego viene otro punto que es una clasificación de los plásticos, los de origen natural, los plásticos naturales transformados químicamente, los sintéticos, los derivados de productos naturales, las resinas sintéticas, para finalizar este punto con un cuadro general según el origen y un cuadro general de los termoplásticos y los termoestables.

El punto siguiente trata de los compuestos de moldeo, sus componentes como lo son las cargas o rellenos, los plastificantes o solventes, los colorantes, etc, y su formación, esto a través de trituradores, molinos y mezcladores.

Un tercer punto trata del procesado de los plásticos, el molde, el proceso de moldeo, sean estos por compresión, inyección, chorro, transferencia, extrusión, soplado, etc., para luego pasar al trabajado y acabado de los plásticos, sus propiedades, como lo son las mecánicas, eléctricas, térmicas, físicas, químicas, todas estas desarrolladas en forma profunda, teniendo otros puntos inciertos para su mejor comprensión. Luego se desarrolla un glosario de términos y se entregan dos cuadros, uno con propiedades generales y otros con las propiedades específicas.

Un cuarto punto trata de los plásticos especiales, como los adhesivos, pinturas y barnices, plásticos celulares y reforzados, para pasar luego a los usos y aplicaciones de los plásticos, desarrollando dentro de este punto, subtítulos como construcción, transporte, radio y televisión, agricultura, hogar y utensilios, muebles y otros usos, luego vienen conclusiones y una bibliografía para esta parte.

Luego viene una segunda parte que desarrolla el tema de los plásticos reforzados, primero se dan a conocer las generalidades para luego pasar a desarrollar los componentes de los plásticos reforzados, como lo son las resinas, los refuerzos, agregados, etc., descomponiendo estos en otros puntos y por lo tanto ampliando la información. Se pasa luego a otro punto que se refiere al moldeo de los plásticos reforzados, describiendo los tipos de moldeo existentes, para luego pasar al trabajado, acabado y reparado de los plásticos reforzados y sus propiedades, así como sus usos y aplicaciones, para finalizar esta parte con una bibliografía.

Viene a continuación una tercera parte que es la selección del material a utilizar en el proyecto, este punto se desarrolla a través de cuatro puntos que son primeramente las generalidades, las determinantes del módulo, las determinantes del material y su selección.

Una cuarta parte se refiere a los poliésteres reforzados, desarrollándose a través de dos puntos principales como lo son el material reforzado y sus propiedades, para finalizar desarrollando su producción y aplicaciones, con las consiguientes conclusiones y bibliografía.

TERCERA PARTE: Esta tercera parte trata esencialmente del diseño y fabricación del proyecto, se desarrolla a través de una introducción a la que le sigue las determinantes por parte del material, el módulo, láminas y diedros, los sistemas de fabricación, los análisis de las posibles fabricaciones y sus procesos.

Las partes anteriormente expuestas van acompañadas de planos, esquemas, croquis, cuadros, glosarios y fotos para su mejor comprensión. Finaliza el presente trabajo con un comentario final.

En resumen se parte dando a conocer el momento por el cual se pasa, esto a través de una primera parte que configura el cómo y el porqué se ha originado la insuficiencia de viviendas, visualizando su aspecto cuantitativo y tras ello lo que se estaba en esos momentos elaborando para paliar en parte esa cifra deficitaria de viviendas. Luego los alumnos plantean el cómo surge el módulo habitable y entregan planos que muestran este proyecto. Se continúa dando un completo informe acerca de los plásticos para finalizar aplicando estos en el proyecto mismo, llegando así a un resultado que permite perfectamente llevar a cifras dicho proyecto.

R E S U M E N

PRIMERA PARTE:

El presente seminario parte con una introducción, refiriéndose en ella acerca de como surge la idea del tema y cuales son los objetivos que desea lograr. Esto que expuesto en la parte de objetivo anteriormente expuesta.

A continuación vienen las generalidades para continuar dando las causales de la insuficiencia de viviendas en el país, para ello los alumnos se remontan a la historia del hombre, destacando que éste se encuentra en "permanente estado de reorganización social, en continuo proceso de configuración de su propia estructura, de mejoramiento de sus funciones e instrumentos y de adaptación del medio para la mejor satisfacción de sus necesidades". Es por lo dicho anteriormente que el problema de la vivienda se deriva principalmente del desequilibrio que existe entre el numero de familias y el de unidades habitacionales; esta diferencia tiene su origen, a su vez, en un desequilibrio entre la capacidad de pago de la familia, sus aspiraciones en cuanto a patrón habitacional y al costo de la vivienda".

Posteriormente los alumnos tratan de dar a conocer cual es a su juicio el problema habitacional, esto se desarrolla a través de un compendio de una serie de datos estadísticos recopilados de los boletines informativos de "PLANDES", y establecen cuadros resumen y comparativos de acuerdo a datos extraídos de la misma fuente de información antes señalada.

Enseguida los alumnos plantean soluciones al problema habitacional, que son una "somera y esquemática descripción de las respuestas que en ese momento se daban al problema habitacional.

1.- Modificando o facilitando la adquisición de la vivienda: asociaciones de ahorro y préstamo, sistemas de autoconstrucción, etc., y en general cualquier política tendiente a colaborar en el financiamiento y en la asesoría técnica para la construcción, terminación o compra de la vivienda.

2.- Atacando el problema en relación al producto mismo; esto es, las soluciones planteadas aquí son todas tendientes a aumentar la productividad en la construcción de viviendas.

Pasan luego a explicar la racionalización del diseño y su importancia, dado que es el diseño la etapa inicial en la elaboración de un producto, para pasar factores que en él inciden como normalización, ésta específica, unifica y simplifica, luego tenemos la coordinación modular, esta racionaliza el trabajo en la construcción, unificando y coordinando las dimensiones de las partes y de los elementos componentes del edificio y finalmente la tipificación que consiste en una repetición de elementos que pertenecen a una producción industrial, sin que estos varíen en cuanto a su solución constructiva y dimensional. Se define más adelante lo que es la racionalización de la construcción como todo lo tendiente a facilitar, simplificar, aumentar calidad, disminuir costos y tiempo de elaboración. Más adelante se describe lo que es un proceso constructivo, y un proceso administrativo.

Esta etapa finaliza con una bibliografía.

Se pasa luego al tercer punto que es el módulo habitable y versa sobre el proyecto realizado en el año académico 1968, sobre la vivienda. La presente exposición se divide en dos partes, la primera corresponde al planteamiento y se refiere a la posición y criterio a seguir frente a la problemática propuesta, y el segundo se refiere al proyecto, que corresponde a la proposición derivada de dicho planteamiento. Es en esta segunda etapa en donde los alumnos a través de un recorrido que va de lo general a lo particular llegan a establecer la "FORMA" que posea el módulo, todo esto planteado a través de esquemas, croquis, plantas, elevaciones, detalles constructivos y finalmente fotografías que dejan absolutamente claro el desarrollo y encuentro de una respuesta al Módulo.

SEGUNDA PARTE:

Esta segunda parte es la denominada plásticos, que parte haciendo ver al lector el avance y desarrollo que se experimenta en esos momentos en la construcción a partir de la incorporación en ella de nuevos materiales, como lo es el antes mencionado. Esto lo hacen a través de la historia recordando como se introdujo primero el hierro, luego el vidrio, el hormigón armado, el ferrocemento, la madera laminada, el aluminio y finalmente los plásticos, pero hacen una diferencia estableciendo que los materiales antes mencionados, sin incluir el plástico, conforman cada uno por sí solo una parte del total, por ejemplo en el caso de una vivienda, en donde se tiene hormigón, fierro, vidrios, etc., y a través de su interrelación se llega a un resultado final que es en este caso la vivienda. Sin embargo, agrega, "los plásticos aparecen como una fuente de inagotables recursos, en base a la serie de características que los distinguen de los demás materiales". Dadas estas cualidades es fácil plantearse la posibilidad de que el plástico permita disminuir en forma notoria esa unión entre tantos materiales y reducirlos a un número mínimo que simplifique la construcción a partir del diseño mismo.

A continuación los alumnos hacen una breve exposición de los materiales plásticos, dirigida a tomar uno de ellos y poder con sus características y propiedades, diseñar el módulo habitable, ahora no tan solo en base al funcionamiento, expresión formal u otras razones de orden arquitectónico, sino que también considerando las condiciones que imponga el material.

Es así como parten haciendo una reseña histórica de nacimiento del plástico y luego una reseña histórica del proceso y desarrollo de los mismos. A continuación definen lo que es un plástico, que no expondré en el presente resumen por las muchas acepciones que posee, sin ser una de ellas completa.

Tal vez la que más se aproxime define a los plásticos como materiales, cuyo ingrediente principal es una sustancia orgánica macromolecular que, sólida en su etapa final ha sido fluida en alguna base intermedia de su fabricación, permitiendo por esto que el material, mediante la aplicación conveniente de calor y presión, adopte la forma requerida, conservándola y permaneciendo estable a temperatura ambiente.

Los compuestos orgánicos macromoleculares o plásticos, a los que se le conoce también genéricamente como "polímeros", están constituidos básicamente por Carbono, Hidrógeno, Oxígeno y Nitrógeno, aunque también otros elementos se incorporan para formar sustancias más complejas. Estos elementos se encuentran formando unidades estructurales sencillas de bajo peso molecular o "monómeros", que por acción del calor y presión en algunos casos o la presencia de catalizadores en otros, forman grandes moléculas, llamadas "polímeros" o "copolímeros", y que contienen miles de estas unidades sencillas.

La transformación de moléculas sencillas en otra complejas -macromoléculas- se produce mediante distintos procesos. Aquí los alumnos definen estos distintos procesos, como lo son, la polimerización aditiva, la copolimerización, la condensación. Estos tres procesos conducen a la formación de resinas básicas, naturales o artificiales según su origen, que constituyen el primordial ingrediente de un plástico.

A continuación los alumnos entregan las características, propiedades y el comportamiento de los plásticos, aclarando que estos dependen en gran parte de la estructura, composición y forma y también del tamaño de las moléculas que los componen. Finalizan esta parte exponiendo un glosario de términos el cual transcribiré a este resumen por considerarlo de vital importancia para la comprensión cabal de la materia expuesta.

GLOSARIO:

Plástico:

a.- Material Plástico: Son aquellos materiales, que contienen como ingrediente principal una sustancia orgánica de elevado peso molecular, que sólidos en la etapa final, han sido fluidos en alguna etapa de su fabricación y que podemos darle cualquier forma deseada mediante la aplicación conveniente de calor y presión.

b.- Producto Plástico: Es todo artículo obtenido a partir de un material plástico, que bajo la acción de calor y presión ha tomado una forma determinada, manteniéndola aún después que han dejado de actuar esos factores.

Monómero: Molécula simple que es capaz de reaccionar con otras semejantes o no, para formar una macromolécula (polímeros o Copolímeros).

Polímero: Designación general dada a los productos resultantes de la reacción de dos o más moléculas, o monómeros semejantes.

Copolímero: Producto resultante de la polimerización simultánea de dos o más monómeros o polímeros que no sean semejantes.

Polimerización: Reacción mediante la cual, las distintas moléculas se enlazan entre sí, para formar macromoléculas sin un cambio fundamental en la composición química.

Copolimerización: Polimerización simultánea de dos o más monómeros o polímeros distintos.

Condensación: Reacción química en donde dos o más moléculas se combinan o enlazan entre sí, con liberación de agua u otra sustancia simple.

Resina: Material sólido, semi-sólido o pseudo-sólido de naturaleza orgánica, que tiene un peso molecular indefinido y frecuentemente elevado de tendencia a fluir cuando se le somete a calor; usualmente tiene una zona de temperatura de ablandamiento o fusión relativamente baja.

Resina Natural: Sustancia coloidal que ha pasado progresivamente del estado fluido-viscoso al sólido-amorfo, transparente o traslúcido y más o menos duro según la edad y condiciones de fosilización.

Resina Artificial: Cuerpo macromolecular obtenido por condensación o por polimerización de una o más sustancias.

Termoplásticos: Son aquellos materiales plásticos que pueden llevarse indefinidamente del estado rígido al estado de fluidez y vice-versa, mediante la aplicación de calor y presión, a condición que el calor aplicado no llegue a provocar la descomposición química de las moléculas.

Termoestables: Materiales plásticos que una vez sometidos a la acción del calor y presión, experimentan transformaciones químicas que los convierten en masas infusibles, por lo que ulteriores aplicaciones de calor y presión no producirán alteraciones en su forma o estado.

- Moldeo** : Proceso por el cual se le da forma definitiva, a un material plástico mediante calor y presión, la mayoría de las veces para obtener un producto.
- Catalizador** : Sustancia que por su presencia en una reacción química, la acelera o la retarda, haciendo variar la velocidad de ella.
- Carga** : Material que se incorpora a la resina básica para otorgarle características determinadas.
- Resina Básica** : Resina natural o artificial con características propias y definidas, que será el principal ingrediente del compuesto de moldes.
- Compuesto de Moldeo:** Material formado por la resina básica y sus agregados (Cargas, Reactivos, Pigmentos, etc), dosificado convenientemente, que una vez moldeado corresponde al producto plástico.

Los alumnos prosiguen a continuación haciendo una clasificación de los plásticos, éstos pueden ser clasificados desde varios puntos de vista, por ejemplo pueden ser clasificados según su uso, origen, naturaleza química, propiedades características, forma fabricación, etc. Sin embargo los alumnos abordan esta clasificación sólo bajo dos aspectos, el primero según su naturaleza, procedencia u origen y el segundo de acuerdo a sus propiedades físicas fundamentales.

De acuerdo al primer punto y dada la diversidad en que se presentan los plásticos dentro de este, se incluye además de su origen, los nombres comerciales más frecuentes, su formación y lo que es más importante las numerosas familias que se engendran a partir de ciertos productos y que determinan en definitiva las propiedades y características básicas del producto acabado.

De acuerdo al segundo punto (procedencia u origen), los materiales plásticos se ubican en dos grandes grupos, los que abarcan la inmensa gama existente de productos plásticos, tales como adhesivos plásticos, pinturas y barnices, plásticos reforzados, celulares, etc. Ellos son:

- a.- Plásticos de origen natural
- b.- Plásticos o resinas sintéticas.

Dentro de los primeros tenemos:

- 1.- Plásticos naturales: Son los que comprenden a todos aquellos plásticos, cuya estructura principal o resina básica, se encuentra en la naturaleza, y que son producidas directamente por animales o plantas, u obtenidas de sus productos, como lo son la guta-percha, caucho, etc.,
- 2.- Plásticos Naturales Transformados Químicamente: Se obtienen a partir de productos naturales (celulosa, caseína, etc) a los cuales se le agregan otros elementos de índole química, con el objeto de lograr sustancias de carácter viscoso, dando origen a una resina básica.

Dentro del segundo grupo tenemos:

- Plásticos derivados de productos naturales:** Comprenden los plásticos derivados de productos tales como la hulla, el lignito, el petróleo, etc.,. Se originan generalmente mediante la condensación de los derivados de esos productos.

b.- Resinas Sintéticas: Son aquellos plásticos que en su elaboración se aplica como método de obtención, usualmente la polimerización. Diversas familias constituyen este punto o grupo: los plásticos vinílicos, los acrílicos, las resinas alquídicas, las poliolefinas, los poliestirenos, los poliuretanos, los fluorcarbonatos, los poliformaldehídos y las siliconas.

Posteriormente viene un cuadro resumen y explicativo de lo anterior y una lista de los plásticos termoestables y los termoplásticos, para continuar enseguida con los compuestos de moldeo. La industria de los materiales plásticos está dividida en tres partes fundamentales, la primera de ellas es la síntesis de la resina básica a partir de compuestos químicos; posteriormente la manufactura de las mezclas plásticas, conocidas con el nombre de compuestos de moldeo; y por último el procesado que produce artículos plásticos por diferentes métodos de moldeo y fabricación. Aclarando lo anteriormente dicho se expone; "en la mayoría de los casos, las resinas básicas no son útiles en su estado original, ya que presentan ciertos defectos; es así como se requiere de un mezclado con otras sustancias para suplir esas deficiencias, para otorgarles características preestablecidas, o bien para mejorar o encarecer las propiedades de la resina y brindarles posibilidades a ser aplicadas en varias formas.

La formación de los compuestos de moldeo tiene por objeto mezclar intimamente la resina básica con los ingredientes en una masa lo más homogénea posible. Es así entonces que las propiedades finales de los compuestos plásticos dependerán de varios factores tales como las características de la resina básica, del compuesto básico, del tipo y cantidad de agregados o ingredientes secundarios y del grado de homogeneidad de la mezcla, pues mientras más homogénea sea esta, sus propiedades mejorarán y serán más uniformes.

Los componentes aparte de la resina básica que forman el compuesto de moldeo son; -cargas o materiales de relleno; estas cargas se le agregan a la resina básica por dos motivos fundamentales, primero para modificar, mejorar o introducir una o más propiedades deseables en el material, y segundo, para reducir el costo.

-Plastificantes o solventes; estas sustancias se le incorporan a una resina cuando esta no exhibe buenas cualidades plásticas, resiliencia, o bien de flexibilidad. Estos materiales actúan como lubricante entre las moléculas, permitiendo a las cadenas moleculares de los polímeros, moverse libremente una con respecto a otra, al vencer la fuerza de atracción que existe entre las cadenas. Casi todos los plastificantes son ésteres de ácidos dibásicos, tales como; adíptico, sebáceo, maleico, etc.

-Colorantes; por ser el color un aspecto fundamental en cualquier producto, se le introducen colorantes a éste. Los métodos de coloración usados en los materiales plásticos, son los mismos que se usan en la industria textil, es decir coloración superficial, que se aplica después del moldeo, colada o laminación. Coloración de masa que se introduce antes o durante el proceso de moldeo.

-Desmoldantes; Estos se usan generalmente para facilitar la operación de desmolde, es decir, para evitar la adherencia de la materia plástica con el molde. Algunos lubricantes empleados en los moldes son; aceites, ceras, grasas, jabones, películas de celofán o vinílicas, formadores de películas como soluciones de alcohol polivinílico y derivados celulósicos, y otros que dejan claramente expuesto este punto.

-Reactivos; Estas son sustancias destinadas a otorgarle ciertas cualidades al plástico, ya sea durante la polimerización o después, en la vida útil del plástico. Entre los reactivos existentes se citan; estabilizadores, inhibidores, catalizadores, acelerantes o promotores. Dentro de los reactivos nombrados anteriormente, se profundizan algunos como lo inhibidores y los catalizadores.

Posteriormente los alumnos se refieren a la formación del compuesto de moldeo, explicando que para la operación de compuestos de moldeo, el mezclado es una de las tareas que requiere más cuidado, teniendo que dar por resultado una mezcla totalmente homogénea, ya que de este estado depende el grado de uniformidad de propiedades y características del artículo plástico. Para hacer un efectivo mezclado es necesario darle a los ingredientes, ciertas cualidades; una de ellas de carácter fundamental, es la granulometría adecuada, que se obtiene con el auxilio de artefactos existentes para este fin, como lo son los trituradores, que son destinados a despedazar los materiales de carga o pigmentos para su dispersión en las mezclas. Otro tipo de artefacto son los molinos, dado que las materias plásticas han de suministrarse en forma de polvos para facilitar la incorporación de cargas, pigmentos, plastificantes, etc; con este motivo, los materiales han de someterse a una intensiva molturación o proceso por el cual se desmenuzan y desintegran los materiales, hasta transformarlos en un finísimo polvo. Los molinos más conocidos, son los de martillos, los de bolas y los de muelas. Cada uno de estos se encuentran claramente definidos, y mostrados a través de croquis.

Luego se describen los mezcladores, estos son máquinas destinadas a producir un contacto íntimo y homogéneo de las materias que formarán el compuesto de moldeo. Para aclarar el concepto de los mezcladores, se nombran tres, estos son ; los mezcladores de cuchillos, los molinos, y los mezcladores de tambor, que al igual que anteriormente son explicados y desarrollados en forma clara y concisa y apoyado ésto con croquis de cada artefacto.

PROCESADO DE LOS PLASTICOS: Para transformar el compuesto de moldeo en artículos acabados, es necesario fundir parcialmente dicho compuesto y así hacer posible que adquiera la forma definitiva. Es así como los alumnos inician esta parte, agregando una vez más que esto se logra, en la mayoría de las veces, mediante la acción del calor y presión; y con el objeto de darle la forma específica requerida se recurre a un molde o conjunto de piezas ensambladas o no, que forman la cavidad exacta a llenarse por la pieza que interesa fabricar.

Se aclera posteriormente que el molde es un factor fundamental, ya que define forma, tamaño y, a veces, espesores del producto moldeado. Se acota que dentro de la gran variedad de moldes, se pueden reunir dos grandes grupos, que son los del tipo abierto y los cerrados.

Los primeros se pueden definir como una simple cavidad o recipiente, donde la resina es vaciada directamente, para que por adherencia adquiera la forma de las paredes del molde. Están constituidos por machos y por hembras, y son empleados en procesos que requieren bajas presiones y temperaturas.

Los moldes cerrados son también una cavidad pero ahora, destinada a llenarse totalmente por el compuesto de moldeo. Estos moldes son de dos piezas, macho y hembra, hechos usualmente de metal ya que estarán sometidos a una temperatura y presión tal, que produzcan la plastificación, y el compuesto tome la forma del molde.

El proceso de moldeo en sí comienza con la recepción de la resina o compuesto, sólida, líquida o en grano; sigue con la fusión de ésta cuando el compuesto sea sólido o en grano; continúa con la introducción del compuesto en el molde, donde es enfriado o curado; y termina con la salida del producto para su acabado final.

Entre los numerosos sistemas de moldeo, fase primordial en la industria plástica, se enuncian y describen a continuación los más usuales e importantes:

1.- MOLDEO POR COMPRESION: Este consiste esencialmente en calentar el molde con vapor de agua o mediante resistencia eléctrica, incorporarle la cantidad adecuada previamente dosificada de compuesto de moldeo, cerrar el molde a presión durante un tiempo determinado, para posteriormente abrirlo y expulsar la pieza ya sólida.

2.- MOLDEO POR INYECCION: El moldeo por inyección comienza cuando el compuesto de moldeo es suministrado desde una tolva en cantidades preestablecidas, a un cilindro calentado, donde por efecto del calor adquiere el estado plástico, luego es empujado por un émbolo, o bien por un tornillo impulsor, a través, de una boquilla hacia la cavidad del molde que se encuentra frío o relativamente frío. Una vez lleno el molde es solidificado el compuesto por enfriamiento y se abre para la extracción del producto.

3.- MOLDEO POR CHORRO: Este es una modificación del moldeo por inyección para adaptarlo a materiales termoestables. Este método comprende la inyección continua de termoestables a través de una tobera de un diámetro bastante reducido.



4.- MOLDEO POR TRANSFERENCIA:

Este es una combinación de los métodos por compresión y por inyección. Se efectúa en una prensa de compresión corriente; el material de moldeo se coloca en una cámara de calefacción o de transferencia, donde se lleva al estado plástico, una vez alcanzada la plasticidad necesaria, un émbolo lo obliga a entrar al molde para llenarlo por completo. Aquí se mantiene la presión hasta que se produzca la solidificación.

5.- MOLDEO POR EXTRUSION:

Este es uno de los métodos más antiguos, es el proceso mediante el cual se hace pasar un material de moldeo a presión, por una matriz, para producir artículos de una sección constante y de un largo indefinido, como; barras, cintas, planchas, etc.

Por lo general este método se limita a los materiales termoplásticos, aunque la caseína se ha extruido durante mucho tiempo y actualmente se hace lo mismo con los compuestos fenólicos.

Dentro del moldeo por extrusión existen dos tipos; moldeo por extrusión en húmedo y en seco.

6.- MOLDEO POR SOPLADO:

Existen dos tipos de moldeo por soplado, el directo y el indirecto. El primero de ellos es el más usado en la fabricación de objetos huecos y su proceso se puede esquematizar de la siguiente manera: una preforma tubular extruida continuamente entra a un molde hembra con sus partes separadas, el molde al cerrarse aprieta y sella los extremos del tubo extruido que todavía se encuentra en estado plástico. Es en esta etapa del ciclo donde se inyecta aire en el interior de la preforma, la que se expande y ajusta a las paredes del molde.

Luego de un corto período de enfriamiento, el molde se abre y expulsa al objeto que pasará a una fase final de acabado.

En el molde indirecto existe una primera operación que consiste en la fabricación de preformas moldeadas por inyección, o bien en el doblado de una lámina en forma de cilindro, posteriormente son colocados la preforma o el cilindro en un molde hembra cerrado, previamente calentado para producir el ablandamiento del material que con la ayuda de presión de aire en su interior adoptará la forma del molde.

7.- FORMACION DE PELICULAS Y FIBRAS:

La formación de películas con materiales termoplásticos se realiza por el método de extrusión y mediante dos tipos de materiales, que son en realidad dos tipos de cabezales o boquillas de salida, el plano o chato, llamada extrusión plana, y el redondo, con ranura circular, o extrusión tubular.

En la primera, la película obtenida al salir de la boquilla plana resulta en forma de tira o cinta, que luego es sometida a un estiramiento en su sentido longitudinal con el que se proporciona resistencia en el mismo sentido y se logra el espesor requerido. Este estiramiento se efectúa por medio de rodillos de arrastre refrigerados, que además de enfriar, dan el acabado superficial y evitan el arrugamiento del producto.

En el segundo caso , o extrusión tubular el cabezal circular produce un tubo de paredes delgadas al que luego se le aplica presión de aire en su interior para imprimirle un estiramiento en su parte transversal, obteniéndose el ancho deseado del tubo.

Para lograr el espesor adecuado del tubo y propiedades uniformes en todas direcciones, se le tracciona en el sentido longitudinal mediante rodillos de arrastre que al mismo tiempo aplastan el tubo para el enrollado final de la película.

8.- LAMINADO:

- a.- POR EXTRUSION: El método de extrusión es el más perfecto en la fabricación de planchas termoplásticas. El proceso comienza con el extruido del material a través de una boquilla de salida chata, hacia los rodillos de planchado provistos de cuchillos en sus extremos para cortar las orillas y definir el ancho. El material pasa posteriormente por una cinta transportadora donde es enfriado; a continuación la acción tensora de rodillos de arrastre da el espesor a la plancha.
- b.- POR CALANDRIADO: El material termoplástico es ablandado mediante calor o solventes en una tolva de la que fluye para caer entre dos rodillos formadores que le confieren forma de lámina gruesa, que luego se adelgaza a voluntad por el paso sucesivo entre otros pares de rodillos mediante el control de la separación de éstos.
- c.- POR VACIADO: Se vierte y esparce la resina en una cinta transportadora que se mueve continuamente, se le da el espesor deseado mediante cuchillos. Una vez solidificada la lámina, es separada de la cinta.
- d.-A PARTIR DE BLOQUES: Este laminado se inicia a partir del corte sucesivo del bloque obteniendo láminas que son terminadas posteriormente prensandolas con placas pulidas en presencia de temperatura. Este proceso es utilizado en la producción de hojas de celuloide.

MOLDEO DE HOJAS TERMOPLASTICAS: Todos estos métodos de moldeo precisan el ablandamiento de la lámina u hoja termoplástica con ayuda de calor, para hacer posible el conformado mediante doblado, estirado u otra manera empleando medios mecánicos o neumáticos.

- a.- MOLDEO VACUO NEUMATICO: Este método utiliza la diferencia de presiones producida por vacío, por presión de aire o de vapor. La preforma laminar es calentada hasta alcanzar un estado altamente elástico y fijada sobre el molde, es en este momento que la acción del aire comprimido, vapor, o bien la presión atmosférica hace que el material adquiera la forma del molde.

b.- MOLDEO CON AYUDA DE NUCLEO O ESTAMPADO:

La hoja es obligada a tomar la forma hembra mediante la ayuda de una parte macho metálica. Generalmente este nucleo o macho se mantiene caliente a una temperatura ligeramente inferior a la de la hoja a fin de que no se enfríe antes de alcanzar su forma final y se produzcan adelgazamientos en sus paredes.

Posteriormente a los tipos de moldeo siguen los revestimientos, describiéndose que las resinas plásticas son corrientemente usadas para cubrir superficies de los más variados materiales que van desde el papel hasta los metales.

Los métodos de revestimiento son variados e incluyen el uso de cuchillos para el esparcido, rolado inmersión, rociado y escobillado.

a.- ESPARCIDO: Un tipo de revestimiento es el esparcido. El material a revestir pasa a través de rodillos o de una cinta transportadora y una larga cuchilla esparce el material plástico dejándolo con el espesor deseado.

b.- LECHO FLUIDIZADO: Otro revestimiento usado en elementos metálicos, es el llamado proceso de lecho fluidizado. Consiste en fluidizar gránulos y partículas finas de compuesto de moldeo en un recipiente, se deja caer el objeto metálico previamente calentado, éste recoge las partículas plásticas en su superficie a medida que pasa a través del lecho.

c.- ROLADO: En el revestido por rolado se usan tres rodillos, uno recoge la solución de revestimiento sobre su superficie y se pone en contacto con el segundo rodillo al que le transfiere el revestimiento. Este rodillo aplica el revestimiento al material, al mismo tiempo que pasa sobre el tercer rodillo en contacto con el que reviste. El último rodillo, de apoyo, generalmente está cubierto de hule mientras que los de transferencia y medición son de acero pulido a precisión. El espesor del revestimiento está dado por la separación entre los rodillos de acero.

d.- ROCIO: En el revestimiento por rocío se aplica una solución plástica por medio de una pistola pulverizadora.

e.- ESCOBILLADO: Este método es similar al pintado, el revestimiento se vierte sobre el material a recubrir y se esparce mediante escobillas.

VACIADO O COLADO: Este método de moldeo presenta una diferencia fundamental con respecto a los demás procesos, y es que no necesita de presión externa para hacer que el plástico adquiera la forma del molde.

El procedimiento de vaciado es bastante simple, se basa

en la adherencia del plástico con las paredes del molde y consiste en verter o revestir con resina líquida "tipo jarabe" en el exterior de un molde macho o en la cavidad de un molde hembra. De aquí se desprende que el vaciado es uno de los sistemas de moldeo más baratos debido a que el equipo que se utiliza es de extraordinaria sencillez y consiste principalmente en un recipiente para el mezclado de la resina, y moldes de bajo costo (plomo, yeso, madera, etc). Eso sí, que esta sencillez hace indispensable un amplio conocimiento teórico el "saber como" manipular la resina.

CENTRIFUGADO: El principio que rige esta operación, es que la resina adopte la forma del molde a través de la acción de la fuerza centrífuga.

Existen tres tipos de centrifugados.

Se llama centrifugado propiamente tal, cuando la fuerza centrífuga es la única causa de la formación de la cavidad interior del objeto.

El molde sólo determina la superficie exterior del producto.

El centrifugado, en general, permite la fabricación de grandes piezas con un acabado perfecto ya que las posibles burbujas son desplazadas hacia el centro, eliminándose totalmente el aire. La velocidad de giro es aproximadamente de 1200 a 3000 R.P.M.

Para finalizar este punto los alumnos describen el trabajado y acabado de los plásticos, dentro de este existen varios puntos intermedios como lo son el trabajado, el maquinado, el pulido, etc., que no serán expuestos en este resumen por considerarse que no intervienen en lo medular de la materia.

PROPIEDADES DE LOS PLASTICOS: Las propiedades que los alumnos exponen a continuación son de orden general, dejan claramente establecidas las cualidades del material. Creo necesario ponerlas por considerar que si estas se toman y estudian desarrollarán en el lector la idea clara de porqué se eligió éste material para el presente seminario.

a.- **PROPIEDADES MECANICAS:** Las propiedades mecánicas de los plásticos, dependen del grado de polimerización o número de unidades monómeras que conforma el polímero. De esta forma, según sea el grado de polimerización de un plástico, se obtienen materiales de alta, mediana o baja densidad, en atención a su PM mayor o menor, que está en función de las condiciones de elaboración, calidad de las materias primas, agregados, etc.

b.- **COMPRESION:** La resistencia a la compresión de los materiales plásticos varía según el tipo y familia, entre 500 y 2500 kg/cm². Estos valores dependen directamente de la temperatura a que está expuesto el material o el producto plástico, disminuyendo cuando ésta se eleva. Igual cosa ocurre con las otras características fundamentales de los plásticos, debiendo considerarse el efecto de la temperatura, como factor decisivo en la pieza a fabricar, especialmente cuando se usaron para ello materiales termoplásticos.

- c.- TRACCION: Presentan una resistencia a tracción menor que a compresión, variando entre 350 y 550 kg/cm². Sin embargo, existen algunos tipos, como los filamentos extruídos en frío, que resisten alrededor de 4200 kg/cm². Influyen en la resistencia a la tracción, además del calor, el tipo y sistema de moldeo de los compuestos y el grado de humedad a que se espongan.
- d.- RESISTENCIA AL CHOQUE: La resistencia al choque o impacto de los materiales plásticos, es excepcionalmente elevada, alcanzando valores superiores incluso, en condiciones especiales, a los materiales clásicos. Esta cualidad los convierte en materiales irremplazables para la fabricación de piezas que teniendo poco peso y volumen deban resistir grandes golpes, como por ejemplo, los cascos de protección. También con algunos plásticos reforzados convenientemente, se están fabricando, en base a la elevada resistencia a este efecto, botes, carrocerías de automóviles y otros objetos similares.
- e.- DEFORMACION: La deformación de los materiales plásticos, siendo muy variada de un tipo a otro, depende directamente de la temperatura. Como regla general la deformación es directamente proporcional a ella. Este fenómeno es más común en los materiales termoplásticos, por cuanto ellos tienen estrecha relación con el calor. En la deformación anotamos dos períodos:
- Período de deformación elástica, que corresponde al deslizamiento de las moléculas entre sí, sin perder la fuerza de cohesión que las une.
 - Período de deformación plástica, determinada por el punto de distorsión que indica el paso de un período a otro, y que significa el vencimiento de las fuerzas cohitivas intermoleculares, y por ende un desplazamiento definitivo de las moléculas al actuar una fuerza externa. Este fenómeno el tiempo está en íntima relación con la deformación.
- f.- DUREZA SUPERFICIAL: La dureza superficial de los materiales plásticos, o resistencia a la abrasión, es relativamente baja. Sufren con gran facilidad de rayaduras o desgaste por uso directo, defecto que es muy notorio en los plásticos transparentes.
- La resistencia a la abrasión influye de manera directa en la trabajabilidad de los plásticos: pulido, rebajado, cortado, etc. Cuando dicha resistencia es baja, se puede trabajar facilmente, no alterando mayormente su apariencia ni características básicas.

g.- MODULO DE RIGIDEZ:

En general el módulo de rigidez de los plásticos es bajo, factor que resulta negativo en aplicaciones donde la conservación de la forma bajo carga continua sea de importancia.

Comparativamente puede situarse a los plásticos corrientes, en cuanto a rigidez, bajo la madera, mientras que los estratificados y reforzados la superan, aunque se ubican bajo el módulo de rigidez del aluminio.

h.- PROPIEDADES ELECTRICAS: Los materiales plásticos presentan excelentes cualidades como aislante eléctrico, teniendo por lo tanto una baja conductibilidad. Esta propiedad es general para todos los plásticos exceptuando sólo aquellos que poseen un alto grado de absorción de agua, lo que hace disminuir las propiedades aislantes.

Esta característica los introdujo en la industria al tener como primeras aplicaciones la aislación de conductores eléctricos.

El calor influye en esta cualidad de los plásticos, disminuyendo su poder aislante con un incremento de temperatura. Este fenómeno determina, en este campo, la superioridad de los materiales termoestables a los termoplásticos, presentando una mayor resistencia al calor producido por el flujo eléctrico.

i.- PROPIEDADES TERMICAS: Una baja conductibilidad térmica es característica de los plásticos, resultado entonces, excelente como aislante térmico.

Sin embargo, diferencias de temperatura ocasionan dilataciones o contracciones del material, con lo cual, el efecto térmico especifica una temperatura de seguridad de trabajo de estos compuestos, y que equivale a una inferior de la presentada como temperatura, zona o punto de ablandamiento.

j.- DILATACION TERMICA: Los plásticos experimentan dilataciones térmicas comparativamente grandes. Esto hace necesario tenerlas en cuenta al utilizarlas para evitar o eliminar deformaciones y aún roturas.

La dilatación térmica debe tenerse en cuenta especialmente en caso que los elementos plásticos se unan rígidamente con otros materiales de distinto coeficiente,

k.- CALOR ESPECIFICO: El calor específico de los materiales plásticos, resulta relativamente elevado, ubicándose entre 0.30 y 0.40 kg cal, para la mayoría de ellos. Los metales en cambio, se ubican dentro

de valores inferiores., como por ejemplo 0.15 para el acero, 0.22 para el aluminio y 0.098 para el cobre. También es superior al de la piedra y el hormigón, que según los tipos, oscila entre 0.20 y 0.22 kg cal.

Si se considera la capacidad calorífica de un volumen determinado, en virtud al bajo peso específico de los plásticos, la capacidad calorífica resulta reducida, lo que significa que requiere una menor cantidad de calor para alcanzar una temperatura prefijada. Esto explica que los materiales plásticos resultan al tacto tibios en comparación a la sensación fría que dan los metales y piedras.

l.- COMPORTAMIENTO BAJO LA ACCION DEL CALOR: La acción del calor produce dilatación térmica, ablandamiento en los termoestables, y disociación, descomposición y eventualmente carbonización. Todas estas limitaciones llevan a establecer recomendaciones sobre las temperaturas "máximas de servicio" o utilización. De esta forma se recomienda por ejemplo, para el polietileno entre 40 y 90 grados celcius, caucho con siliconas 175 grados celcius.

También, la temperatura altera las propiedades mecánicas, químicas y eléctricas de los plásticos, siendo inversamente proporcional la acción del calor sobre el material.

m.- DENSIDAD: La densidad de los materiales plásticos en comparación a los materiales clásicos, es bajísima. Esta cualidad, junto a las propiedades mecánicas sobresalientes, además de las químicas y eléctricas ha llevado a estos materiales a un excepcional desarrollo de la industria de los plásticos. La densidad de este material fluctúa entre 1.0 y 1.8 kg/dm³, según sea la composición y agregados del compuesto de moldeo. Su densidad equivale a la mitad de la densidad de la piedra, ladrillo y homigón; y del orden de la de un sexto de la del acero. Solo la madera posee una densidad inferior, correspondiendo a la mitad de la presentada por los plásticos.

n.- COLORACION: La diversidad de colorido, es una cualidad esencial de los materiales plásticos. Pueden tomar desde el blanco y colores claros, hasta la tonalidad más oscura, pasando por las diversas gamas de coloración que presentan los pigmentos encargados de ello. La coloración natural que poseen es generalmente clara y de aspecto traslúcido.

o.- PROPIEDADES OPTICAS: Las resinas plásticas puras y en estado amorfo son incoloras y transparentes. Las impurezas, agregados y refuerzos suelen reducir o anular la transparencia.

Transmiten por lo general, alrededor del 90% de la luz incidente, cuando su estado es transparente. El envejecimiento- los rayos ultravioleta y el oxígeno del aire- produce una decoloración lenta del material, provocando generalmente un proceso de amarillamiento, aciendo disminuir su elevado índice de refracción y su transparencia.

p.- ESTABILIDAD DIMENSIONAL Y DE LA FORMA: Los plásticos tienen tendencia, en mayor o menor medida, a la contracción, lo que puede manifestarse en todo su alcance durante el conformado, y en menor grado a lo largo del tiempo despues del curado. Esta última puede originarse por la pérdida de plastificante u otros aditivos de los termoplásticos, y como una continuación lenta del proceso de curado, en los termoestables. Para la contracción durante el moldeo, ésta puede neutralizarse sobredimensionando convenientemente el molde en que se hace el objeto.

q.- ENVEJACIMIENTO: El fenómeno de envejecimiento es un proceso lento e irrevercible. Los factores que influyen más directamente son: la luz solar, que altera la coloración y fragilidad de los plásticos, el oxígeno atmosférico, que en combinación con la luz solar, acelera la oxidación; y finalmente el agua, que con grupos hidrolizables descompone parcialmente el material. Sin embargo, la resistencia de los plástico a los agentes atmosféricos en general, comparativamente a otros materiales, es exelente.

r.- PROPIEDADES QUIMICAS: La resistencia a los ácidos, bases y solventes, depende de la temperatura y la concentración de los agentes químicos. No obstante, los plásticos son atacados parcialmente por los ácidos y bases fuertes, presentando en todo caso, exelente resistencia química, lo que ha solucionado en gran parte los problemas de corrosión que había planteado la industria en general.

A continuación los alumnos exponen un glosario de términos, que para efectos de éste resumen no se anotará por considerarse muy técnico, por lo cual no vendría al caso exponerlo.

Se exponen también dos cuadros importantes, el primero tiene relación con las propiedades generales de los plásticos y el segundo con las propiedades específicas de los mismos. Se pasa a desarrollar a continuación otro subtema denominado plásticos especiales. Dentro de éstos tenemos los adhesivos que corresponden al más primitivo empleo de las resinas plásticas, incrementándose con las resinas sintéticas. La adhesión corresponde a una atracción específica entre un adhesivo y las superficies a unir, y no a un simple engranado mecánico.

Dentro de los adhesivos existen dos grupos:

- Los aglutinantes termoestables:

Se presentan en forma de polvo, aunque corrientemente como jarabes. Generalmente se obtienen del fenol-formaldehído y caseína y su empleo solo es apropiado para uniones en caliente, a través de una reacción química, bajo presión y durante un tiempo determinado. Se usan generalmente en contraplacados, para impregnar bobinas y especialmente en la industria aeronáutica.

- Aglutinantes termoplásticos:

Generalmente son polivinilos, acrílicos y derivados del caucho, resultando la unión incolora y transparente. Presentan una gran elasticidad por lo cual son apropiados para usos regulares en que las piezas adheridas estén sometidas a flexión y tracción.

Resisten perfectamente a los ácidos, bases, agentes atmosféricos y hongos.

Los alumnos desarrollan enseguida el tema de pinturas y barnices, recreando primeramente su uso a lo largo de la historia en una síntesis para luego dar los detalles pertinentes a ellas, que yo me permitiré resumir, las pinturas y barnices están compuestos normalmente por elementos sólidos (gomas o resinas) llamados materiales filmógenos, y elementos líquidos (aceites, diluyentes, solventes). En el caso particular de las pinturas, existen a veces cargas, pigmentos, plastificantes y secantes.

PLASTICOS CELULARES:

Los plásticos celulares, conocidos también como plásticos espumados o expandidos, se pueden obtener a partir de cualquier tipo de resina plástica. Presentan una estructura porosa o esponjosa, que consiste en celdas esféricas huecas unidas unas a otras. Se obtienen por la incorporación de un gas dispersado a la resina, originando una espuma que solidifica o se fija por la acción del calor y/o un tratamiento químico.

PLASTICOS REFORZADOS:

Fundamentalmente están formados por una resina natural o sintética y un material de refuerzo, que consisten en cuerpos filamentosos, que pueden ser tejidos, y que equivalen, haciendo un parangón, a la armadura de acero en el hormigón armado.

La ventaja que presentan sobre los plásticos ordinarios es entonces, tener fibras en su estructura, las cuales distribuyen equitativamente las tensiones evitando concentraciones locales, que favorece primordialmente las propiedades mecánicas y en especial, su resistencia a la rotura y al impacto.

USOS Y APLICACIONES DE LOS PLÁSTICOS:

Los alumnos a continuación hacen una breve revista de algunas posibilidades actuales de los plásticos en todas las ramas de la economía nacional, y en especial por concernir a nuestro campo, las aplicaciones más importantes que se realizan en la construcción de edificios.

1.- CONSTRUCCION:

El campo de la construcción es uno de los más importantes potencialmente para los plásticos. Cada edificio, vivienda o grupo de ellas que se levanten, significa para los plásticos aplicaciones de todo orden, pudiendo utilizarse en recubrimiento de muros, pisos, paneles, aislamientos, equipos eléctricos, conductos, pinturas y hasta en estructuras. El uso que actualmente, por partidas se consulta en la construcción es el siguiente:

1.1.- ESTRUCTURAS:

Las propiedades mecánicas excelentes, el poco peso y su costo relativamente bajo, ubican a los plásticos como un material adecuado para la elaboración de estructuras. Sin embargo, dadas las posibilidades que otorgan estos materiales reforzados convenientemente, las aplicaciones de los plásticos corrientes en este campo está limitada a estructuras de objetos menores. Generalmente un plástico sin refuerzo sólo es utilizado en otros rubros de la construcción dejando aquellos con solicitaciones mayores para los plásticos reforzados. Normalmente se usan para ello las resinas poliéster y epoxis.

La resistencia a la flexión que se puede obtener varía según el tipo y cantidad de refuerzo, entre 2200 y 8000 kg/cm² lo que hace posible construir estructuras comparables a las de aluminio y superior a las de acero, si se tiene en cuenta el peso específico. El plástico reforzado se presta especialmente para contruir carcazas auto soportantes y estructuras laminares. Dentro de las ventajas que ofrecen estos materiales se pueden destacar; posibilidades de hacer estructuras translúcidas y colocarse ilimitadamente, inalterabilidad de las propiedades resistentes aún en condiciones desfavorables y por lo tanto gastos mínimos de conservación.

1.2- REVESTIMIENTOS:

La facilidad con que ciertos plásticos pueden ser conformados en placas de pequeño espesor, láminas, películas y perfiles, unidas a posibilidad de coloración y resistencia a la abrasión, ha sido posible obtener una variedad infinita en revestimientos decorativos y/o

funcionales, tales como de superficie, de unión, molduras, y mastics, etc.

Las resinas más usadas son el P.V.C (cloruro de polivinilo), poliestireno, vinilos y las melaminas, produciendo generalmente un producto plástico de pequeño espesor y de un grado de rigidez adecuado.

- 1.3.- AISLAMIENTOS: Los plásticos se prestan notablemente, en atención a sus propiedades intrínsecas, para aislamiento térmico, acústico, eléctrico y protección contra la humedad. Se utilizan para estos fines como membranas impermeables y acústicas (P.V.C., Polietileno), celulares o porosos (Poliestireno, poliuretanos) y como recubrimientos.
- 1.4.- CAÑERÍAS Y ARTEFACTOS SANITARIOS: La excepcional resistencia a la corrosión e inmunidad a la acción química, ha permitido usar los plásticos en la construcción de artefactos sanitarios y en mucho mayor escala en cañerías y conductos. Las cañerías plásticas son usadas especialmente en diversos sistemas de prefabricación, donde las cualidades señaladas son de especial interés. En la obtención de cañerías- por extrusión- se utilizan resinas termoplásticas, lo cual limita la temperatura del líquido a conducir. El P.V.C y el polietileno son los más comunes.
- 1.5.- PANELES: Se obtienen a partir del polietileno, P.V.C., y poliéster reforzado, paneles que pueden ser tanto translúcidos como transparentes. Según los casos, los plásticos pueden actuar como simples materias auxiliares o como componentes fundamentales y hasta exclusivos si el diseño así lo indica. Cuando el panel es un "sandwich", el alma, los paramentos y la aislación, pueden ser simultáneamente de plásticos. Para el alma se indica los poliésteres y epoxies reforzados, poliuretanos y P.V.C. según sea la sollicitación. Los poliésteres y poliuretanos expandidos se usan en la aislación y para los paramentos, normalmente las epoxies, vinilos, fenoles y resinas ureicas.
- 1.6.- EQUIPOS ELECTRICOS: Los plásticos en general son buenos aislantes eléctricos, lo que unido a su baja absorción de agua justifican el amplio uso en la industria eléctrica, reemplazando en la actualidad a las cerámicas y al caucho. El moldeo de bases, cuerpos de llaves, chapas protectoras y decorativas, aislamientos de conductores, etc, está hechas con P.V.C, resinas fenólicas y ureicas.

1.7.- PINTURAS Y ADHESIVOS: Las excelentes propiedades aglutinantes de las resinas-plásticas, han permitido el mejoramiento de las pinturas clásicas y el desarrollo de otras, con otras características superiores, tomando como base resinas naturales o sintéticas. Los adhesivos, que en general han correspondido a productos plásticos, han ampliado su campo de acción, usándose muchas veces como substitutos de sistemas de union tradicionales.

Entre las resinas de uso más frecuente para la obtención de pinturas, tenemos las de fenol formaldehído, urea, vinilos, acrílicos y celulósicas; y para adhesivos, las epoxies (araldit) resinas naturales (caucho, neoprene), fenolformaldehído, ureaformaldehído, siliconas y celulósicas (duco).

2.- TRANSPORTE: La rama del diseño industrial dedicada al transporte, se ha volcado hacia los materiales plásticos por varias razones; una de ellas es su extraordinaria ligereza lo que está relacionado con la velocidad del vehículo; otra razón fundamental en éste campo es su fácil mantención, por las mínimas alteraciones que sufren estos materiales frente a la abrasión frente a la intemperie. Finalmente, está el hecho que puedan moldearse o formarse en piezas unitarias que facilitan el ensamblaje y contribuyen entonces, a bajar los costos de producción.

Prosiguen los alumnos exponiendo las aplicaciones mayores que tienen los plásticos en el transporte y que han revolucionado y sorprendido por su magnitud.

3.- RADIO Y TELEVISION: Las resinas aplicadas en este campo son: fenólicas (conmutadores, tapones, partes de magnetos), policarbonatos (gabinetes y piezas de radio y televisión), siliconas (alambrado de motores y generadores), y poliestireno, que es el más común dentro de la electrónica. Las cubiertas para transformadores son hechas usando poliestér reforzado co fibra de vidrio.

4.- AGRICULTURA: La producción de películas y láminas de polietileno, ha tenido gran aplicación en la agricultura considerando sus propiedades y bajo costo. Se estima que gran parte de estos productos se ocupa en la protección de vegetales, frutos y siembras delicadas, contra el sol, humedad, bajas temperaturas e insectos que puedan perjudicarlas.

También, los productos plásticos tienen aplicación en este campo, como tubos y mangueras de irrigación de suelos, ductos para ellos, cobertizos temporales y cubiertas.

5.- HOGAR Y UTENSILIOS: Los variados tipos de plástico encuentran aplicación en el hogar.

El acetato de celulosa fácilmente moldeable se utiliza para repisas de despensa, cubiertas para cestos, acientos de baño y algunos utensilios de cocina. El acetato-butirato de celulosa, más rígido y resistente que el anterior es aplicado en bandas de muebles, herramientas manuales, batidoras de huevo, partes de lavadoras de ropa, mangos de utensilios y objetos similares.

Otras resinas que tienen múltiples aplicaciones son : los acrílicos (artículos decorativos), melaminas (vajilla, secadores de pelo), y los fenoles que constituyen el porcentaje mayor de aplicación por su resistencia a la humedad, temperaturas elevadas, detergentes y sustancias químicas corrientes.

6.- MUEBLES: La gran demanda de mobiliario, ha sido motivada por el ansia continua de comodidad y variedad. Para satisfacer ésta demanda, las resinas que frecuentemente se utilizan para éste efecto son según la pieza reforzadas, poliésteres, melaminas y vinilos.

7.- OTROS USOS: Los alumnos aparte de las aplicaciones ya señaladas, encuentran en el uso corriente nuevas aplicaciones con gran auge y posibilidades de industrialización de los más variados productos. Algunos de estos son; artículos de señalización (anuncios, carteles), deportivos (redes, cañas de pescar, esquís), juguetes, textiles, pinturas, adhesivos, envases, empaçado, etc, son realizados con distintos materiales plásticos, lo que significa que el progreso, desarrollo y aplicación de ellos es ilimitado.

Posteriormente los alumnos hacen un cuadro resumen en donde exponen todas las aplicaciones que se le pueden dar a los materiales plásticos.

A continuación se transcribirán las conclusiones de esta parte del seminario para tener una idea clara, de las cosas que éstos determinan como importantes, y a su vez para no producir posible equívocos en su desarrollo.

CONCLUSIONES:

"Estamos conscientes que las informaciones suministradas en el presente capítulo, han sido esquemáticas, reducidas y simplificadas, en atención a los objetivos impuestos a nuestro seminario.

No obstante, este estudio nos ha permitido conocer el vasto campo que presentan los materiales plásticos y valorar en cierto modo el material más indicado para conseguir nuestro fin.

De esta forma hemos advertido que para nuestros objetivos, nos encontramos frente a dos familias de plásticos: los plásticos comunes, que constituyen el sin número de resinas usadas universalmente para cualquier derivado o producto directo de ellos, y los plásticos especiales, que usando la resina ya descrita, se le incorporan ciertos elementos con un fin específico, formando un nuevo producto que siendo también plástico, están acompañados de otras características propias de ellos.

En los capítulos anteriores nos hemos referido en especial a los plásticos corrientes, estudiando su formación, características propiedades, manipulación, etc; atendiéndose a que constituyen la base de la industria plástica.

Al igual que los plásticos corrientes, correspondería tratar del mismo modo los plásticos especiales -adhesivos, pinturas y barnices, plásticos espumados, plásticos reforzados- pero limitándonos sólo a la finalidad esencial que persigue el seminario, debemos eliminar el análisis más detallado, aquellos que no competen para nuestro trabajo.

Dentro de los plásticos especiales que se han expuesto, el único que se ubica dentro de nuestra búsqueda en relación a la estructura del módulo, aspecto fundamental de ésta investigación es el plástico reforzado, del cual ya se visualizan, a través de la descripción hecha, sus enormes posibilidades de aplicación en base a sus notables características. Por este motivo hemos dedicado el capítulo siguiente a su estudio y análisis, capítulo que incluye las propiedades, características, moldeo y todos los aspectos fundamentales en relación a este material, profundizando lo necesario en aquellos puntos que le sean más característicos.

Sin embargo, el resto de los plásticos especiales antes citados, cuyas aplicaciones son secundarias en la construcción del módulo habitable, se analizarán brevemente en el momento de decidir su utilización."

Estas conclusiones, más que conclusiones, son una explicación del contenido de la parte de los plásticos, para poder aclarar enseguida, que dentro de la segunda parte (plásticos especiales) se encuentra el plástico reforzado, que es el único que se ubica dentro de la búsqueda en relación a la estructura del módulo.

Es así entonces como esta explicación nos lleva a entrar en lo que son los plásticos reforzados.

PLASTICOS REFORZADOS:

Primeramente se hace una introducción a modo de generalidades, que se desarrolla de la siguiente manera;

"El uso de los plásticos reforzados se puede considerar como relativamente reciente, ya que las investigaciones comienzan en el año 1940 y su primera aplicación práctica se realiza en 1942 con la fabricación de defensas reforzada con fibra de vidrio para tanques de combustible de aviones.

Al combinar la resina generalmente termoestable cuya función es proteger y soportar las fibras de refuerzo y utilizar la ventajas que proporcione el material reforzante, con los refuerzos de fibra tejida o dispuesta al azar como material resistente principal, y las cargas y/o agregados que se incorporan para agregar características especiales confiriendo cualidades en defecto a la resina básica, se obtendrá un producto resultante de esa combinación, cuyas propiedades los caracteriza por su notable resistencia mecánica, química y física.

Las resinas empleadas en los plásticos reforzados, que comunmente son termoestables por su particularidad en el proceso de moldeo, preferentemente con resinas de poliéster reticular o no saturado. Las resinas epoxy son preferidas cuando se exige un elevado rendimiento y eficacia, pero tienen como inconveniente su elevado costo. También se usan las resinas acrílicas, fenólicas, melaminas, siliconas, policarbonatos, poliamidas y poliestirenos. Estos tres últimos, aunque materiales termoplásticos, tienen buenas aplicaciones en objetos cuyas condiciones de moldeo requieran el uso de máquinas extrusoras e inyectoras.

En cuanto al refuerzo empleado, que en muchos casos dobla las propiedades mecánicas y mejora notablemente la estabilidad dimensional, puede ser de origen mineral (amianto, vidrio) vegetal (sisal, algodón) o bien, fibras de origen sintético (rayón, nylon). Sin embargo, la mayoría de los plásticos reforzados tienen como base estructural vidrio, en consideración a sus notables cualidades mecánicas; otras veces, las menos, se emplean refuerzos vegetales o sintéticos tales como sisal, algodón, yute, fibras sintéticas o fibras metálicas. El refuerzo realizado mediante cualquiera de estas fibras, le exige al reforzante poca densidad, alta resistencia mecánica inercia química, compatibilidad con las resinas para que se comporten como refuerzo, incombustibilidad y una longitud mayor que una mínima para que no actúe como relleno.

Los agregados, entendidos como cargas, pigmentos, reactivos y otros, corresponden a los mismos empleados en la obtención de un plástico no reforzado, alterando eso sí, la dosificación y proporción de ellos, de acuerdo al producto que se pretende fabricar.

Los plásticos reforzados presentan una gran diversidad de usos, cuya gama va desde botes marinos, carrocerías de automóviles, cajas para motores y estructuras de cohetes y proyectiles de elevada precisión, elementos de construcción, paneles, cubiertas, hasta artículos de deporte y uso diario.

A continuación se exponen los componentes de los plásticos reforzados, estos como se ha descrito con anterioridad, resultan de combinar un tipo de refuerzo, una resina plástica y en ciertos casos algunos agregados, tales como cargas, catalizadores, pigmentos, inhibidores, etc. Estos últimos son característicos y forman parte vital de algunos plásticos reforzados, cuya resina es un material termoestable, por cuanto deben impedir la polimerización de la mezcla antes del moldeo, atendiéndose a que este tipo de resina ya curada y convertida en un producto, no puede ser procesada nuevamente.

A continuación se exponen los diversos componentes que conforman un plástico reforzado, haciendo mayor referencia a aquellos que son particulares y más característicos de estos nuevos materiales.

1.- RESINAS: Las resinas plásticas, clasificadas en un principio en resinas termoestables y resinas termoplásticas, tienen indistintamente aplicación en la preparación de un plástico reforzado.

No obstante, las resinas termoestables, y en especial los poliésteres, constituyen la materia prima de mayor aplicación en la industria de plásticos estructurales, por sus brillantes características, tales como elevadas resistencias, baja densidad, etc, que los hacen en cierto modo irremplazables. Para la conversión de un polímero lineal (termoplástico) a otro tridimensional (termoestable) existen tres mecanismos:

- a.- Esterificación del polímero lineal.
- b.- Por reacción con aminas.
- c.- Por reacción con otros sistemas polímeros tales como resinas fenólicas, ureicas, o melaminas.

1.1.- RESINAS TERMOESTABLES:

a.- MELAMINAS: Resultan de la reacción de la melamina y el formol. Estas resinas se presentan en forma de selección, en la cual el solvente es inerte, por lo que se debe eliminar antes de obtener el producto. Estas soluciones contienen estabilizadores, colorantes, cargas, etc. Resistes al calor, fuego, arco eléctrico. Tienen excelente tenacidad al impacto. Se emplean preferentemente como materiales reforzados en aparatos eléctricos.

b.- FENOLICAS: Son sustancias resultantes de la condensación de fenol y formaldehído. Se presenta en el comercio en forma de solución, con teniendo en ellas los agregados necesarios. El solvente, igual que en las melaminas, es inerte y no vuelve a actuar despues de la condensación, razón por la cual será necesario eliminarlo antes del moldeo.

Resisten a los ácidos, teniendo buenas propiedades eléctricas y excelente resistencia al arco. Sus aplicaciones típicas son laminados de tipo eléctrico y presión elevada, cuadros de circuitos estampados y en aplicaciones de temperatura elevada.

c.- EPOXIES: La reacción de la epíclorhidrina (derivado de la glicerina) y un poli-alcohol, da origen a una molécula o cadena lineal, que esterificándola producirá una red tridimensional o materia plástica termoestable. El endurecimiento también puede ser obtenido por un catalizador amínico.

Presentan excelentes propiedades mecánicas estabilidad dimensional, resistencia química y una baja absorción de agua. Poseen óptima adhesión con otros materiales, son incombustibles y tienen magnífica resistencia a la abrasión. Se usan frecuentemente en combustibles, componentes de proyectiles, cohetes y aviones, tanques de almacenamiento, conductos y en general, elementos que precisen excelentes condiciones mecánicas. También son empleados en la preparación de adhesivos de alto poder.

d.- SILICONAS: Son productos cuyo esqueleto está formado por silicio, el cual sustituye en algunos casos al carbono, elemento característico y definitorio de los plásticos.

En general se presentan en solución, donde el solvente es inerte. Poseen una elevada resistencia al calor, absorción de agua, excelentes propiedades eléctricas y al arco eléctrico. Sus notables cualidades mecánicas igual que las resinas epoxies se ven postergadas por su alto costo. Sus aplicaciones esenciales, hacen referencia a su excelente resistencia a las altas temperaturas usándose en barreras de calor en motores de aviones a chorro y cohetes, equipo electrónico y aplicaciones militares de elevadas temperaturas.

e.- POLIESTER: Se caracterizan por ser los más simples versátiles y fáciles de obtener. Ampliamente conocidos por sus cualidades mecánicas y su economía. Estas resinas resultan de la reacción de sustancias ácidas u alcoholes, presentándose en forma de cadena lineal primero, y que esterificando esas cadenas, se entrelazan varias de ellas, obteniéndose una red espacial reticular, resultando en conjunto un producto termoestable de gran cohesión.

Las resinas poliéster, vendidas en el comercio en estado líquido ("jarabe"), son una

mezcla de un poliéster no saturado (polímero) un producto monómero no saturado y un inhibidor que impide la reacción de polimerización de la resina cuando aún esté almacenada. Existe una gran variedad de tipos que se obtienen de acuerdo a las calidades que se desea, al combinarse distintos monómeros y polímeros, o bien variar proporción o alterar la mezcla con distintos agregados que se le pueden incorporar.

Estas resinas pueden ser coloreadas, pintadas, pigmentadas o cargadas. Son generalmente incombustibles, con excelentes propiedades mecánicas y eléctricas; buena resistencia química y envejecimiento nulo. Se emplea preferentemente en carrocerías de auto y camiones, cascos de botes, paneles de edificación y conductos expuestos a la intemperie.

1.2 RESINAS TERMOPLASTICAS:

- a.- POLIESTIRENO: Obtenidos a partir de la polimerización del estireno. Presentan un bajo costo, siendo el más económico de los termoplásticos. Pueden colorearse a voluntad y ofrecen gran facilidad de moldeo. Es el más indicado de los termoplásticos para usarse reforzado. Sus propiedades esenciales - punto de distorsión moderado, estabilidad dimensional, poder al impacto alto, buena dureza, resistencia mecánica aceptable, etc.- le permiten usarse en grandes piezas de moldeo, aplicaciones de automovilismo y ruedas para máquinas insufladoras.
- b.- POLIAMIDAS: Semejantes en propiedades a los poliestirenos aunque tienen un costo superior. Su punto de distorsión es elevado, tienen baja absorción de agua, y resistencia a la tracción y flexión óptima. Se usan en engranajes de lubricado automático, cojinetes y chapas circulares.
- c.- POLICARBONATOS: Son resinas incombustibles, con un alto poder dieléctrico y resistencia y dureza elevadas. Estas cualidades los ubican como materiales adecuados para la fabricación de componentes eléctricos de gran eficiencia en los cuales el refuerzo convenientemente elegido aumenta la durabilidad de conservación del producto.

d.- POLIFLUORCARBONOS: Resinas de reciente aparición aún en desarrollo, con un punto de distorsión alto. Se usan, aunque con ciertas restricciones dentro de los plásticos reforzados, en encapsulados de componentes electrónicos y en arandelas para objetos que deban resistir grandes temperaturas.

REFUERZOS:

Los plásticos reforzados, están constituidos esencialmente por una resina y por un material fibroso de refuerzo, que tiene por misión evitar concentraciones locales de tensiones produciendo un efecto de amortiguación, disminuyendo las posibilidades de rotura y aumentando las propiedades mecánicas del producto.

El material de refuerzo consiste, por lo general, en hojas de papel, trozos de tejido, liezos y fibras sintéticas, metálicas, vegetales o minerales.

La naturaleza de la fibra que se emplea en la fabricación del plástico reforzado, como el tipo de tejido a utilizarse, varía según las propiedades específicas que se le deseen otorgar al producto final.

Los refuerzos se caracterizan por una gran variedad de usos ya que se presentan de diversas formas adaptables a cualquier problema: fibras continuas, fibras discontinuas, tejidos, cintas, fieltros, etc.

En algunas ocasiones cuando se pretende obtener objetos de gran resistencia al calor, se utilizan fibras de asbesto como refuerzo. Si se desean fabricar productos para usos eléctricos especiales, se puede emplear como refuerzo mica, que se presenta generalmente en forma de escamas, láminas muy delgadas. La mica es una sustancia cristalina y su superficie es impermeable y absolutamente lisa.

TIPOS DE REFUERZOS:

Para resumir éste punto se nombraran los tipos de refuerzo y se darán sus características principales, dado que en el texto son explicadas en profundidad.

MINERALES:

VIDRIO: Se presenta en fibras, hilos, tejidos, fieltros. Propiedades físicas, mecánicas y eléctricas excelentes. Baja resistencia a la abrasión. Baja densidad.

ASBESTO: Se presenta en fibras, tejidos. Gran resistencia al calor. Alta resistencia mecánica. Mediana densidad.

METALES: Se presenta en fibras y láminas. Alta resistencia mecánica. Alta densidad.

MICA: Se presenta en láminas. Baja absorción de agua. Baja densidad. Excelente aislante eléctrico.

VEGETALES:

ALGODON: Se presenta en fibras. Durable, resistente, absorbente, resistente al calor. Baja resistencia a los ácidos y alta resistencia a los álcalis y solventes.

SISAL: Se presenta en fibras, tejido y fieltros. Alta resistencia al impacto y la abrasión.

PAPEL: Se presenta en láminas. Baja resistencia mecánica. Alta absorción de agua. Combustible. Se utiliza para efectos decorativos.

YUTE: Se presenta en fibras. Afectado por la humedad. Combustible. Mediana resistencia mecánica. Económico. Baja densidad.

SINTETICOS:

RAYON: Se presenta en forma de hilo. Alta resistencia mecánica. Baja densidad.

FORTISAN: Se presenta en forma de hilo. Alta resistencia mecánica. Estabilidad dimensional. Baja resistencia a los álcalis y alta resistencia a los ácidos y solventes.

NYLON: Se presenta en forma de hilo. Alta resistencia mecánica. Excelente resistencia a la abrasión. Elástico. Excelentes cualidades eléctricas. Resistente a los álcalis fuertes.

ORLON: Se presenta en forma de fibras. Estabilidad dimensional. Baja absorción de agua. Mal conductor de la electricidad. Buena resistencia al calor, ácidos fuertes, rayos ultravioleta y a los efectos atmosféricos.

DYNEL: Se presenta en fibras. Propiedades similares al orlón. Es incombustible y tiene excelente resistencia a los álcalis, ácidos fuertes.

DACRON: Se presenta en fibras. Propiedades eléctricas buenas. Estabilidad dimensional. Alta resistencia mecánica, a la abrasión, calor y a los agentes químicos.

El refuerzo más importante en la fabricación de plásticos reforzados, es la fibra de vidrio, que aunque existen otros materiales para este fin, como se ha visto, es utilizada en un 90% de los productos de plástico reforzado. Debido a su importancia, los alumnos se remiten a estudiar solamente este tipo de material reforzante.

REFUERZO DE VIDRIO:

El vidrio posee una combinación de características físicas y químicas que no presentan otros materiales de refuerzo. En forma de fibra, el vidrio es el único que da a los plásticos las propiedades necesarias para utilizarlos y un vasto campo de aplicaciones.

Las características mecánicas otorgadas por la fibra de vidrio a los plásticos, son superiores en algunos casos a las de los metales, pudiendo alcanzar una resistencia de 30000 kg/cm² a la tracción, con una disminución de un tercio del peso .

Estas cualidades mecánicas dependen de la cantidad de fibra de vidrio, del diametro de la fibra, las características del tejido y la union del vidrio con la resina.

Existen fundamentalmente dos tipos de vidrio utilizados en la obtención de la fibra de vidrio. Uno designado como vidrio "E" debido a sus aplicaciones eléctricas, ya que requiere gran resistencia a la humedad gran resistencia a la aplicación de rayos ultravioletas, no teniendo igual comportamiento a los ácidos y los álcalis; y otro vidrio llamado químico ó "C", que es un vidrio alcalina al que se le agregã ácido bórico y tiene gran resistencia a los agentes químicos.

La fabricación de la fibra de vidrio comienza a partir de la confección de bolas de vidrio desde una masa homogénea; bolas que se funden en hornos eléctricos para obtener desde ahí dos tipos de fibra de vidrio: de filamento continuo y de filamento cortado.

A continuación los alumnos describen el procedimiento para la obtención del filamento continuo que se conoce con el nombre de estiramiento mecánico, y la obtención de la fibra cortada, mediante el estiramiento por soplado.

Antes de terminar con la obtención de las fibras, es necesario impregnarlas, en ambos procesos, con un lubricante para facilitar su adherencia y evitar el desgaste por rasamiento de unas con otras en la máquina. A este proceso se le llama enzimaje y se suelen emplear en él emulsiones de aceite sulfonado y grasas.

El refuerzo de fibras de vidrio se presenta en variadas y prácticas formas para facilitar la producción de objetos de plástico reforzado.

a.- FILAMENTO CONTINUO: Los filamentos continuos se suministran en forma de hilado y de "mecha" ó "roving". El hilado se expende como hebras de un sólo filamento retorcidas, puestas en tubos. El roving se suministra como hebras múltiples, sin retorcer, reunidas y enrolladas en bobinas. Tambien se presentan los filamentos continuos en forma de roving hilado, el que se hace dar vueltas varias veces sobre sí mismo y sujetándole mediante un ligero retorcido.

El hilado y el roving continuo se utiliza para piezas de elevada resistencia. El contenido de vidrio de las piezas fabricadas puede alcanzar hasta un 45%.

b.- ROVING TEJIDO: Los rovings continuos o hilados se tejen en paños recios y pesados llamados rovings tejidos.

Los espesores oscilan entre 0.80 y 1.20 mm.

El roving tejido se emplea principalmente en la fabricación de objetos de estructura, tales como botes y piscinas, así como para hacer plásticos para la industria de estampado de metales.

c.- FIELTROS DE SUPERFICIE: El fieltro de superficie está hecho de filamentos continuos o cortado, y se emplea a menudo, con otros reforzantes para dar apariencia y preservar de la acción atmosférica. Contrarresta irregularidades al hacer subir un ligero exeso de resina a la superficie contigua al molde. Esta riqueza de resina compensa la contracción de la misma y forma una superficie suave. El valor reforzante del fieltro de superficie es inferior al de las otras formas debido a que los filamentos de vidrio no han sido designados para dar resistencia.

d.- FIELTROS REFORZADOS: Los fieltros reforzados se hacen de filamentos cortados o de filamentos continuos ensortijados y distribuidos hábilmente en la plantilla.

Las hebras se mantienen juntas mediante aglutinantes resinosos, adhesivos o atadas mecánicamente. Los fieltros reforzados se emplean para piezas de mediana resistencia con secciones transversales uniformes.

e.- **TEJIDO DE VIDRIO:** El tejido de vidrio conserva las propiedades del vidrio, más o menos caracterizadas según la composición de la mezcla base con que ha sido hecho.

Las propiedades más importantes, son su incombustibilidad, debido a la naturaleza misma del vidrio, que también es ininflamable. Resiste a las altas temperaturas, imputrecible; higroscopicidad prácticamente nula ya que absorbe aproximadamente 0.3% de humedad. Alta resistencia mecánica, que alcanza a 25000 kg/cm² para una fibra de 5u. Cualidades eléctricas excelentes, que hacen del tejido de vidrio un elemento de alta calidad para la fabricación de aislantes eléctricos. Insensible a los rayos ultravioleta; resistente a la corrosión; estabilidad dimensional; no es atacado por los aceites y bajo ciertas condiciones resiste a una gran cantidad de agentes químicos.

Los alumnos hacen a continuación una especie de conclusión en la cual exponen que los materiales reforzados con fibra de vidrio son los que más posibilidades ofrecen a las necesidades técnicas requeridas. Sus características sobresalientes pueden emplearse satisfactoriamente y alcanzar así adelantos técnicos notables si se utilizan con tino y aprovechando los conocimientos ya adquiridos.

3.- **AGREGADOS:** Los agregados que conforman un plástico reforzado, tienen como finalidad esencial, otorgar ciertas cualidades al producto final. Estos ingredientes que no son particulares de los plásticos reforzados por corresponder a los mismos, se usan en los plásticos corrientes, se combinan en distintas proporciones en la resina y el material de refuerzo, para obtener después del moldeo adecuado, un producto cuyas características han sido pres-tablecidas y consolidadas por la calidad y cantidad de estos agregados. Sin embargo, no siempre los agregados definen las cualidades del plástico; existen algunos que se incorporan para que bajo su acción, la reacción de polimerización o condensación sufra alteraciones necesarias, o bien para impedirla momentáneamente y durante un tiempo adecuado.

Las propiedades y exigencias que deben cumplir los agregados, fundamentalmente se refieren a la compatibilidad de éstos con la resina y refuerzo empleado y durabilidad conjuntamente con la conservación; esto último especialmente para las cargas y colorantes.

Estos agregados comprenden: materiales de relleno o cargas, monómeros, catalizadores, pigmentos, acelerantes, inhibidores y ciertos reactivos, incluidos para objetos especialísimos y que requieran condiciones muy particulares.

MOLDEO DE LOS PLASTICOS REFORZADOS:

Existen diversos tipos de moldeo, de acuerdo a las exigencias que presente algún producto en particular determinará que clase de moldeo es el más eficaz y el más económico.

Los materiales definen el moldeo a usar pero a la vez este último define la flexibilidad de producción.

Para los diferentes moldeos y con respecto a la manera de colocar resina y refuerzo en ellos, existen dos posibilidades: una, cuando el refuerzo, en forma de fieltro, tejido, preforma, etc, es colocado en el molde para posteriormente colocarlo la resina y demás componentes, y la otra o mezclado previo donde los componentes, resina y refuerzo son introducidos en el molde como un solo material.

La fabricación de preformas puede hacerse fuera del molde o en el molde mismo, en pantallas de preformado, mediante los métodos de fibra proyectada, cámara plena, y pasta aguada. Estos últimos se exponen en forma clara, apoyados en esquemas que muestran la maquinaria que se utiliza.

El refuerzo, adecuadamente tratado, ya sea como preforma, fieltro, tejido, robing, etc, expuesto en el molde para dar comienzo a la etapa de moldeo.

Existen diferentes tipos de moldeo, estos pueden ser abiertos o cerrados, dentro de los primeros tenemos;

- Colocación a mano
 - Contacto
 - Vacío
 - Presión
 - Autoclave
- Proyección a pistola
- Enrollado de filamento
- Centrifugado
- Impregnación continua
- Laminación continua

Dentro de los moldes cerrados tenemos:

- Compresión
- Transferencia
- Inyección

A continuación se exponen las definiciones de los tipos de moldeo, de los cuales definiré para efectos de este resumen y por considerarlos importantes, los moldes abiertos y los cerrados.

MOLDES ABIERTOS: Los moldes abiertos son los más simples y antiguos, como ya se ha dicho, se trata sólo de una cavidad, en el caso de los moldes hembras o positivos o de una prominencia, cuando sean machos o negativos.

Los materiales a usar en esta clase de moldes pueden ser metales blandos, madera, yeso, plástico reforzados, etc,. Una serie de circunstancias deben considerarse para la elección del material con que se construirá el molde, como la presión y temperatura empleados en el moldeo; el número de piezas a

fabricar, tipo y cantidad de resina de refuerzo y otras que permitirán evaluar cual de ellos es el más adecuado para la fabricación del molde.

MOLDES CERRADOS:

El molde cerrado está compuesto por dos o más piezas que albergan en su interior al artículo completo, y está destinado a soportar el calor y la presión que intervienen en la formación de dicho artículo y a permitir producciones masivas. Por los motivos antes expuestos los moldes cerrados son fuertes, hechos de metal la mayoría de las veces de acero, y aún hasta cromados.

A continuación los alumnos exponen el o los puntos de trabajado, acabado y reparado de los plásticos reforzados. Estos no se definirán por ser la metodología similar a la de los plásticos en general.

Pasaremos enseguida a analizar las propiedades de los plásticos reforzados, además de sus usos y aplicaciones.

En términos generales se puede afirmar que los materiales plásticos reforzados poseen excelentes propiedades para resistir las innumerables sollicitaciones de todo orden a que están expuestos.

De la misma forma, los plásticos reforzados poseen características similares a los plásticos corrientes, que varían entre valores extremos en función del tipo y calidad de la resina, los agregados y fundamentalmente el refuerzo, el cual justifica su incorporación incrementando especialmente las propiedades mecánicas. De aquí se deduce que el refuerzo, en estos plásticos especiales, constituye la diferencia substancial frente a los plásticos corrientes y que cualquier alteración en lo que a las cualidades del producto final se refiera, serán propias del tipo de refuerzo empleado. En otras palabras, los plásticos corrientes y los plásticos reforzados presentan propiedades comunes, agregando a los segundos las características que el material reforzante lleve consigo.

Los plásticos reforzados, al combinar una serie de propiedades notables ha traído como consecuencia una aceptación general tanto en artículos de uso corriente como en productos elaborados para la industria pesada.

Cabe destacar, en consideración a sus características particulares el hecho de poder dar forma, color, terminación, propiedades físicas en una sola operación, pudiendo hacer de una pieza, objetos de todo tamaño, lo cual reduce el costo que con otros materiales resulta difícil lograr.

Las propiedades de orden general de estos materiales en esencia, se refieren a sus excelentes resistencias mecánicas, químicas y eléctricas. Entre las características y ventajas, incluyendo las anteriores, que los diferencian de otros materiales, tenemos su facilidad de reparación y mantención reducida al mínimo, eliminación de ensamblados al hacer gran es piezas, peso ligero que reduce costo de obra, de mano de obra y transporte, gran resistencia, superior a otros materiales con respecto a su densidad, posibilidad de pintarlos, limpiarlos, lograr texturas o brillos satinados, facilidad de trabajarlos, homogeneidad excepcional aun siendo materiales compuestos de varios elementos, estabilidad dimensional y finalmente, gran flexibilidad en el diseño, lo que resulta fundamental en el proceso de creación y su posible industrialización.

Se ha señalado que las propiedades dependen directamente de los componentes que participan en un plástico reforzado. De esta forma, podemos desglosar las cualidades que cada uno de ellos le confiere al producto acabado.

INFLUENCIA DEL REFUERZO:

En lo que al refuerzo se refiere, la resistencia mecánica de un plástico reforzado depende del tipo de refuerzo empleado, de la cantidad y disposición de éste en el objeto terminado.

La resistencia aumenta al incrementar la cantidad de refuerzo; así un producto que tenga un 80% de refuerzo de vidrio y un 20% de resina, es cuatro veces más resistente que uno que tenga los mismos porcentajes invertidos. Los contenidos de vidrio máximo empleados en los sistemas de fabricación más idóneos son: para fieltros o preformas cuarenta y cinco a cincuenta por ciento en peso, para tejidos hasta setenta por ciento en peso y para roving aproximadamente ochenta y cinco por ciento.

Igualmente importante es la disposición de la fibra en el producto. Si las fibras se colocan paralelamente unas a otras (fibra continua, refuerzo unidireccional), se obtiene una mayor resistencia en un mismo sentido; o bien, si se disponen perpendicularmente unas a otras construyendo un tejido, la resistencia aumenta en ambos sentidos. En este caso el refuerzo es bidireccional. Por último, si el material reforzante, que generalmente es una preforma de fibra cortada, se dispone al azar obteniéndose una dispersión de tensiones que resulta inferior a aquella con el refuerzo dirigido (isotropía).

INFLUENCIA DE LA RESINA:

El rendimiento térmico, químico y eléctrico de los plásticos reforzados, al igual que los corrientes, está en estrecha relación con la resina empleada y la proporción de los ingredientes utilizados en su preparación. Al variar los elementos que conforman el compuesto tales como resinas, pigmentos, material de relleno, sistema catalizador, etc, es posible hacer cambiar su rendimiento, acabado superficial, color y comportamiento en general.

PROPIEDADES GENERALES:

Las propiedades generales más características de los plásticos reforzados son las que se exponen a continuación, dependiendo cada una de ellas del refuerzo empleado, de la resina, del moldeado a que son sometidas y de las condiciones de curado.

Son materiales de poco peso debido a su baja densidad, poseen una favorable relación entre su peso y la resistencia a la compresión, flexión y tracción.

En cuanto a los esfuerzos locales, no los resisten bien debido a que no tienen alargamiento, por soportar el vidrio sólo el estiramiento elástico de 1,5 por ciento.

Poseen gran poder de absorción y amortiguamiento de las vibraciones sonoras y de otras frecuencias.

Las excelentes características eléctricas de los plásticos reforzados ha sido uno de los factores más importantes en el desarrollo de la tecnología de este material. Sus propiedades eléctricas se pueden resumir en una gran resistencia dieléctrica, bajo factor de pérdida y buen aislante eléctrico.

Sus propiedades térmicas se caracterizan por una baja conductividad calorífica, lo que los hace comportarse como buenos aislantes de calor. Pueden ser utilizados a altas temperaturas

Tienen buena estabilidad dimensional para los cambios de temperatura, un coeficiente de expansión adecuado y buena resistencia al frío y al calor. Las resistencias van de 70 grados Celsius a 250 grados Celsius para la mayoría de los termoestables.

Tienen un coeficiente de dilatación parecido al de algunos metales, los que les permiten unirse con ellos.

Las propiedades químicas dependen en gran medida del tipo de resina empleada. Las resinas epoxi y poliéster son inertes o debilmente atacadas por ciertos solventes y reactivos entre límites de temperatura muy amplios. El agua caliente disminuye a veces las propiedades de estos materiales.

La acción de los disolventes es en general nula o muy limitada y se confunde con la que se produce sobre las resinas. Resiste en forma extremadamente satisfactoria a los ácidos y álcalis, los que los hace ser útiles en la fabricación de equipos para diversas industrias químicas.

No son afectados por el tiempo ni por la intemperie, ya que son resistentes a la humedad, a los microorganismos; tienen alta resistencia a la corrosión y son estables al calor hasta alrededor de 140 grados Celsius, temperatura en la cual su comportamiento sigue siendo normal.

Destacan también sus propiedades de tipo decorativo, derivadas de un buen aspecto, posibilidad de coloración limitada, diseños, dibujos y textura.

A pesar de las correspondencias entre los plásticos reforzados y otros materiales, cualquiera sea el grado de semejanza, se debe destacar como propia de los primeros, moldeabilidad en su mayor expresión, gama completa de colorido, propiedades y características regulables, lo que identifica y determina el amplio campo en que se desarrollan los plásticos reforzados.

Este punto finaliza mostrando un cuadro de las propiedades específicas de las resinas y refuerzos.

USOS Y APLICACIONES DE LOS PLÁSTICOS REFORZADOS

En el campo de la construcción y en la arquitectura, todo material se identifica a través de una expresión formal propia, la cual lo caracteriza y particulariza frente al resto. De esta forma encontramos estructuras macizas, entramados, laminares y otras, que son resueltas en cada caso, con el material que esté de acuerdo con las características que cada una de ellas le imponga. Frente a esto, los materiales plásticos, que poseen la particularidad de poder ser conformados de acuerdo a un molde previo y por lo tanto adoptar la forma que se les exija, tienen una expresión universal, vale decir, se les puede identificar como materiales múltiples, en tanto que el hormigón sólo en bloques, la madera y metal como perfiles y placas ligeras, y el vidrio como láminas, sin dejar de considerar las otras expresiones que por una especificación y trabajo preciso poseen algunos de ellos, como entramados de hormigón armado, láminas de ferro cemento, madera laminada, etc..

Dada la multiplicidad de aplicaciones que caracterizan a estos materiales - algunas descritas en el capítulo anterior, y cuyo mercado principal se extiende a equipos y utensilios, artículos deportivos y usos para aviación, navales y militares - se limitará a explicarlos ejemplarizando con el proceso de fabricación de un automóvil, el cual con sus exigencias formales y de estructura, hace extensiva la aplicación de los plásticos reforzados a todo objeto que el diseñador e industrial se propongan.

No obstante, dada la importancia que este material cobra día a día en la construcción, se sita algunos ejemplos gráficos de viviendas realizadas en otros países ejecutadas completamente de plásticos, especialmente poliester reforzado.

Los alumnos exponen a continuación el proceso de fabricación de un automóvil (carrocería), que no es incluido en el presente resumen por ser la aplicación de los pasos expuestos en la materia anteriormente tratada.

Se finaliza el punto con una bibliografía.

SELECCION DEL MATERIAL A UTILIZAR:

GENERALIDADES: " Por medio de un análisis comparativo de los materiales plásticos reforzados que se han considerado en el desarrollo del presente seminario, llegaremos a especificar cual de aquellos es el más apropiado para ser empleado como material, en la fabricación del módulo habitable, módulo que impone una serie de condiciones que deben ser respetadas en su aspecto estructural, formal, de producción, etc.,."

En el capítulo destinado al estudio de los plásticos reforzados se destacó la importancia de estos respecto a los plásticos corrientes, razón por la cual, en este capítulo sólo se trabajará con los primeros.

Para efectos de este análisis y la posterior selección se exponen primeramente las exigencias del módulo habitable, luego las características que ofrecen los plásticos reforzados para satisfacer dichos requerimientos, y en último término, la determinación del material más adecuado para los fines que se persiguen.

Para lograr esto último se dan a conocer una serie de cuadros, con las propiedades específicas que se considerarán en la elección del material, como densidad, resistencia a tracción, compresión, flexión, coeficiente de elasticidad, dureza rockwell, etc.

Es así como a través de esta comparación se llega a establecer que el mejor material que se puede utilizar es el poliester reforzado, con tejido de fibra de vidrio.

La obtención del poliester reforzado que está compuesto por una resina termoestable y un refuerzo de fibra de vidrio, además de los agregados que sea necesario, se obtiene bajo los mismos métodos descritos para cualquier plástico reforzado.

Se exponen a continuación todas las propiedades del poliester reforzado con fibra de vidrio, y se enumeran y describen los tipos de poliesteres.

Se finaliza este punto dando las propiedades de los poliesteres reforzados. Se entregan las propiedades mecánicas, térmicas, físicas y sus características, etc. Estas no se desarrollan en el presente resumen por ser ya muy específicas, pues sería mucho mejor remitirse a la lectura del seminario mismo.

CONCLUSIÓN :

Del estudio realizado es posible, y a manera de resumen, destacar las características y propiedades más notables que pertenecen al material. Dentro de la amplísima gama de cualidades de los poliésteres reforzados, se enumeran a continuación aquellas que tienen ingerencia más directa en relación con el módulo habitable. Sin embargo correspondería además, escoger alguno de los varios tipos de poliéster existentes para referirse en especial a uno de ellos, pero en atención a la falta de medios prácticos para efectuar esa diferenciación dicho proceso se omite, citándose en general el polylite 8001 que corresponde al tipo más conocido, el más experimentado y con el que se elabora el mayor porcentaje de elementos en poliéster.

Los poliésteres reforzados se destacan principalmente por:

- 1.- Regularidad en la fabricación de la resina, puesto que los elementos químicos tienen materia prima de notable pureza.
- 2.- Buen comportamiento tensional a distintas sollicitaciones.
- 3.- Alta moldeabilidad, pudiendo fabricar piezas asimétricas, quebradas o de doble curvatura.
- 4.- Excelente aislación térmica y acústica.
- 5.- Alta resistencia a fenómenos climáticos, rayos ultravioleta y del sol en general.
- 6.- Material monolítico, evitando juntas, uniones, etc.
- 7.- Bajo peso de las estructuras o elementos. Excelente relación peso-resistencia.
- 8.- Transparencia, translucidez u opacidad.
- 9.- Posibilidad de incorporar pigmentos, colorantes y cargas o rellenos.
- 10.- Texturas variadas.

TERCERA PARTE:

Esta tercera parte comienza con una introducción, en la cual los alumnos exponen que con los conocimientos que se lograron a través del presente seminario, se encuentran en posición de rediseñar ciertos elementos del módulo habitable, para lo cual exponen un esquema de fabricación, detalles y soluciones constructivas, sin variar fundamentalmente su expresión total y primaria.

Se exponen a continuación los determinantes por parte del material, dado que este punto llevará a los alumnos a determinar el tipo y estructura a utilizar.

DETERMINANTES POR PARTE DEL MATERIAL:

Las construcciones laminares están resueltas con distintos criterios dirigidos todos a que la lámina se comporte como elemento estructural. Estos criterios con que se abordan dichas construcciones están siempre ligados a dos aspectos fundamentales: uno, formal, que sólo está determinado por la expresión general de la construcción resuelta con este sistema y, el otro, un aspecto funcional del elemento, que debe responder a las sollicitaciones, al material y a las dimensiones a que estará sujeto.

La determinante principal que presenta el material, aparte de la limitaciones de orden físico, es la de condicionar su empleo a las formas laminares, es decir, las láminas corresponden a la expresión más características del poliéster reforzado, material elegido para fabricar el módulo habitable. Este último que está resuelto fundamentalmente por elementos laminares - tanto en su estructura como en sus componentes secundarios - resulta consecuente, por lo tanto con dicho principio del material escogido.

A continuación se expone el cálculo de un diedro (cálculo de pandeo, flexión). Si bien el cálculo está referido a un diedro, el módulo habitable está concebido como una unidad, aunque formado por ellos, su expresión final o total equivale a un paralelepípedo donde sus componentes, o partes que integran su conformación total estarán sujetos al análisis de su proceso de fabricación.

Se expone a continuación el sistema de fabricación, que se entrega apoyado con croquis, y posteriormente se describe el proceso de fabricación, en donde se va punto por punto explicando el procedimiento de ejecución.

Para la fabricación de la preforma existen tres métodos, de los cuales se utilizará el de la cámara plena, que es el que reúne las mejores condiciones.

Así mediante croquis se muestra el proceso de fabricación de los tripodes y además se muestran los detalles de unión de un tripode con otro, para finalizar con la fabricación de un panel y detalles constructivos.

COMENTARIO FINAL

"Nuestras palabras finales en relación con el seminario e ideas o conocimientos vertidos a lo largo de él, hemos estimado necesario referirlo a algunos aspectos que nos han parecido de interés en función del tema tratado, y que podemos resumir y esquematizar a manera de conclusiones, aunque ellas han sido realizadas e interpuestas progresivamente a lo largo del trabajo.

Esencialmente nos hemos referido a dos puntos, cumpliendo el programa, finalidades propuestas y aquellos objetivos particulares que persigue un trabajo de esta naturaleza. El primero, que constituye la primera parte, hace relación con la vivienda, nuestro enfoque, análisis y solución. El segundo pretende conocer un material y aplicarlo racionalmente a nuestra solución de vivienda.

Frente al primer punto, debemos advertir que ha imperado en nosotros un espíritu y criterio más bien arquitectónico que práctico, es decir, aunque habiendo un problema habitacional latente, tanto en calidad como cantidad, no se haya considerado en un cien por ciento el momento actual, sino más bien se ha referido a una situación y esquema futuro. Razones de ello las hemos dado en nuestra introducción. Sin embargo, debemos recalcar que nuestro criterio, la industrialización de la construcción y la racionalización de todos los factores que intervienen en el proceso constructivo mismo, significa aunque no la solución definitiva, el mayor aporte para un problema de esta naturaleza, por constituir la mayor herramienta tanto para el técnico que interviene como para la economía misma del producto final.

Conceptos tales como industrialización, racionalización, coordinación modular, productividad y otros, se ha incluido por equivaler hacer consecuentes con nuestros criterios y posición frente a la vivienda, simbolizada por nosotros, por el módulo habitable por llevar incluido consigo, además de aquellos conceptos, al habitante, que no puede dejarse de lado al hablarse de industrialización, por cuanto la producción masiva tiende a la uniformidad de soluciones, desligándose de la constante variación en los modos de vida del hombre.

El segundo punto, y que constituye la materia de investigación del seminario mismo, se refiere a un material. Su estudio y análisis, aunque rápido y parcializado nos ha permitido además reconocerlo y proponer tipo y técnicas en su aplicación al módulo, captar el verdadero significado que estos tienen dentro de la industria en general.

Del conocimiento incansante de los materiales, emanan siempre nuevos conceptos, particularmente los plásticos han hecho variar sustancialmente algunos elementos, especialmente aquellos de uso directo del hombre. Frente a ello la vivienda que por años se ha constituido como algo estático y complejo, debe experimentar cambios al no necesitar, con la inclusión en ellas de los plásticos de materiales tradicionales que por sus tecnologías la han hecho un aparato complicado, pesado, ligado al terreno, sujeta muchas veces a las particularidades del material usado, además de haber sido construida casi siempre como unidad.

Los materiales plásticos, por sus características esenciales - alta moldeabilidad, resistencia física y tensional excelente, poco peso, etc.- se catalogan como los más adecuados para una construcción masiva, variando de esta forma el sentido mismo de la vivienda, al poder ser realizada industrialmente, aunque con restricciones de orden humano que desde luego son las directrices en el diseño del habitat.

En relación con los plásticos mismos, debemos concluir que se advierte la presencia de un nuevo material aún inexplorado en la construcción y que por permitir un diseño extremadamente libre constituyen hoy en día, la mejor expresión de las nuevas técnicas impuestas por el desarrollo industrial, por ser ellos mismos, en consideración a las múltiples características intrínsecas que los destacan, el símbolo y motor de los nuevos avances de orden técnico que a menudo conocemos, producto de la implantación incesante de estos nuevos materiales.

Finalmente, queremos observar que a nuestro entender, aunque faltando nociones prácticas de oficio, los plásticos por ser una familia amplísima de materiales con virtudes tan sobresalientes, constituyen el mejor emblema en la constante búsqueda del conocimiento humano, para el bien estar y progreso de la humanidad.

ANÁLISIS DEL CONTENIDO

A.- De acuerdo a las etapas que los autores plantean, el presente seminario consta de tres capítulos, fuera de la introducción la cual lleva incluida entre líneas el objetivo, además posee esquemas croquis, bibliografías, planos, cuadros comparativos, conclusiones intermedias, las cuales los alumnos fueron realizando e interponiendo progresivamente a lo largo del trabajo, finalizando el trabajo con un comentario final, que reúne las cualidades de dar a conocer el método, algunas conclusiones y observaciones.

En el primer capítulo los alumnos hacen una relación con la vivienda, mostrando su enfoque, análisis y solución. Para ello se dan a conocer las causales de insuficiencia de la vivienda en el país, como también dan a conocer a su juicio cual es el problema habitacional en esa época, haciendo un compendio de una serie de datos estadísticos recopilados de los boletines informativos del "FLANDES", estableciendo resúmenes, cuadros comparativos, etc. Para enseguida pasar a plantear soluciones al problema habitacional.

Si bien en este primer punto los alumnos dejan claramente establecido que en ellos, ha imperado un criterio arquitectónico que práctico, no es menos cierto que dan a conocer una realidad nacional en ese año, lo que, en un futuro reestudio de la materia y de las posibilidades que podrían presentarse hoy en día para ejecutar con cifras otro estudio partiendo de la misma base serviría como patron de comparación para el mismo, lo que ya nos hace dar un paso adelante en esta materia.

Es importante recalcar también que los alumnos están conscientes de la importancia de la industrialización de la construcción así como de todos los factores que intervienen en el proceso constructivo mismo.

Posteriormente pasan a mostrar los planos que dan cuenta del primer proyecto del núcleo habitable, esto a través de planta, cortes,

elevaciones, etc. Se muestra en el fondo en qué consiste el proyecto que fué realizado en el año 1968.

Dentro de esta primera parte, así como a lo largo de seminario, se recogen dos partes en su análisis; la primera se refiere a una continuidad a "su modo", y que consiste en mostrar primeramente, un momento de la realidad nacional (que podría decirse que es historia), para mostrar luego un proyecto ejecutado en 1968 y que es retomado para efectos del presente trabajo, para proseguir dando a conocer las cualidades, ventajas y desventajas del material que han elegido para ejecutar dicho proyecto y determinar a su vez cual es el más conveniente para sus propósitos, para terminar finalmente mostrando el "nuevo" proyecto resultado de su investigación. De acuerdo a este orden y el lector así lo entiende, es simple darse cuenta del proceso ejecutado y de cuales son las ventajas que se obtienen. En cuanto a la segunda parte, ésta se refiere a la metodología de compaginación del seminario y su escritura, pues este posee innumerables datos, palabras técnicas, que seguramente el lector no conoce en profundidad, además de varios cuadros comparativos, los cuales se van exponiendo a lo largo del seminario de tal manera que quedan perfectamente continuos y relacionados, así como también todas las palabras, fuentes, etc, a las que el o los autores recurren, se exponen abajo en la misma hoja lo que le permite al lector ir enterándose inmediatamente de significado, de tal manera que no existen entorpecimientos en la lectura y a su vez ésta va quedando totalmente clara.

En cuanto al segundo punto y que constituye la investigación del seminario mismo, queda absolutamente claro, pues a pesar de que los alumnos exponen en su comentario final que es "un estudio rápido y parcializado", éste es muy completo, y toca cada uno de los puntos necesarios para obtener un conocimiento global de la materia, dado que con la información entregada el lector puede no tan sólo concluir acerca de lo propuesto sino también sacar otras conclusiones que lo lleven a ~~determinar~~

~~el~~ conseguir otros objetivos. Existe eso sí dentro de esta segunda parte un factor que a mi juicio va en desmedro del trabajo y que son las conclusiones, pues éstas más que conclusiones parecen una explicación del contenido.

En cuanto a las conclusiones propiamente tal, como ya se mencionó anteriormente éstas se encuentran "repartidas" a lo largo del seminario, lo cual permite ir obteniendo pautas de inmediato, e ir aplicándolas en lo que va restando del seminario. Las conclusiones de la tercera parte dan un cabal conocimiento sintetizado acerca de las cualidades que poseen los plásticos, quedando estas muy claras al lector. Pero así como se espera que se entreg^uen las conclusiones finales que en el fondo derán las revelaciones que los alumnos harán al lector, éste solo se encuentra con un comentario que si bien deja claramente establecido un resumen con sus ~~inten-~~ ^{ten-} ~~ciones,~~ que ^{ha} defraudado por no encontrar en él una respuesta cabal y clara en cuanto al objetivo trazado, que se supone es dar cuenta en profundidad de el logro obtenido.

La tercera parte del presente seminario queda a mi juicio claramente expuesta, hab^{ría} sido ideal, el que se finalizara mostrando esta parte un poco más en profundidad en cuanto a cubriciones de los materiales a emplear, para así poder tener datos que sean transformables rápidamente en costos, a pesar que los alumnos exponen que esta parte no se tocará dentro de este estudio por no concernir a sus objetivos; En todo caso la respuesta entregada en esta tercera parte si bien no es óptima por los aspectos antes mencionados, es a mi juicio bastante clara.

Lo más interesante del presente seminario es que los alumnos saben llevar al lector a lo que desean que éste entienda, esto es a utilizar en su imaginación el material que ellos proponen para la ejecución del módulo habitable. Es en este sentido que los alumnos sin saberlo logran que el lector no tome otro camino, en el sentido de preguntarse el porqué

no se usa otro tipo de plástico para la ejecución del proyecto, ni porqué se usó ese método y no otro.

Lo que sí queda también claramente establecido es que el material investigado es un excelente material con muchas cualidades favorables, y que no debe ser olvidado, sino estudiado más en profundidad, dadas todas las posibilidades de ocupación que posee.

Por otro lado y como se expuso en el seminario anteriormente analizado, existen dos tipos de seminario, los que se preguntan algo, se hacen una hipótesis y la fundamentan y los que dan a conocer algo a través de un método y objetivos. El presente seminario corresponde al primer tipo, dado que primeramente se tuvo que hacer una hipótesis, ¿se podrá ejecutar el módulo en plástico?, se dieron una respuesta y la fundamentaron cabalmente, quedando absolutamente claro el hecho de que era totalmente factible su realización. Además todo esto fué avalado con fotografías que demostraban la total posibilidad de ejecución del proyecto (viviendas plásticas en otros países).

En ese sentido y cualquier otro, salvo los mencionados dentro de la crítica, el seminario es excelente, dado que no sólo es algo teórico desde el punto de vista real, sino que por plantearse como un hecho a futuro, apoyado con realidades del momento queda completamente abierto a proseguir su estudio para acerse real y totalmente palpable.

B.- PROPOSICIONES:

Con lo expuesto anteriormente, se tiene un material de gran valor, que merece ser profundizado y tal vez en un futuro próximo hecho realidad, siempre y cuando se estudie casi esencialmente la parte costos, que son las que en definitiva dará o no el pase para su realización. Por otro lado queda claramente establecido en el análisis anterior que la parte de plásticos propiamente tal debe ser reactualizada

y profundizada dado la cantidad de años que han transcurrido desde su ejecución (17 años), y por lo tanto se supone que la tecnología ha avanzado lo suficiente como para que ya hoy en día existan otras muchas posibilidades en el uso de este material.

Para finalizar solo cabe destacar la calidad del presente seminario, dado que aún hoy entrega elementos que permiten el aprendizaje de materiales como el tratado.

ANÁLISIS COMPARATIVO:

Si bien los dos seminarios apuntan a objetivos completamente diferentes, se debe dejar en claro que el seminario del módulo habitable es en mucho superior al de revestimientos plásticos, por cuanto deja bastante más claro el uso, características, cualidades, etc, que el otro seminario. Recordemos que este seminario es del año 1970 y por lo tanto es anterior al de revestimientos (1974), y que además fué utilizado como texto de estudio por el alumno Felipe Mercadal, por lo cual y en mi opinión el seminario de revestimientos queda muy por lo bajo en relación al presente, sobre todo por el hecho de que existen cuatro años de diferencia entre ambos y que favorecen a éste último. Se podría decir que en general el seminario del módulo habitable incluye el de revestimientos plásticos sin ser ese su objetivo.

Por otro lado pienso que en cuanto a la metodología de compaginación y escritura del seminario, es bastante más clara la del módulo habitable por los factores anteriormente expuestos.

1. TITULO DEL SEMINARIO: REVESTIMIENTOS PLASTICOS DE MAYOR APLICACION EN LA CONSTRUCCION.

1.1 NUMERO	:		1.6 GRUPO	:	REVEST. PLASTICOS
1.2 AUTOR	:	MERCADAL Felipe	1.7 SUB-GRUPO	:	
1.3 PROFESOR GUIA	:	DEPTO. TECNOLOGIAS	1.8 UBIC. BIBLIOT.:		
1.4 AÑO	:	1974	1.9 C.D.U	:	
1.5 CLASIFICACION	:	TECNOLOGIA	1.10 FICHADOR	:	KRALJEVIC C.,Ernesto

CONTENIDO: Se hace una reseña histórica acerca del nacimiento y composición del plástico, para posteriormente entrar de lleno a su estudio, estipulándose que solo se abarcará el rango de los plásticos de recubrimiento. Así los plásticos se clasifican y analizan, para luego finalizar dando las características generales de los plásticos más usados como revestimientos. Incluye 67 páginas, cuadros y esquemas.

OBJETIVOS: Hacer una reseña general de revestimientos plásticos a tenólogos y diseñadores dando a conocer sus principales características y propiedades, comparándolos con los revestimientos tradicionales. Se pretende así, conseguir criterios apropiados para su selección y uso.

METODO : Se define lo que es plástico, su origen, características físico-químicas y sus propiedades. Se enumeran y explican sus diferentes procesos de transformación a partir del polímero. Se enuncian los posibles usos del material básico, delimitando el área de estudio a aquellos utilizados como recubrimiento.

Se hace una recopilación y clasificación de los plásticos y un análisis de cada una de las especies resultantes (tipos, fabricación, descripción, condiciones, propiedades, etc.) .

CONCLUSION: No existe un aprovechamiento pleno del material, limitándose sólo a copiar formas conocidas, sin aprovechar las propiedades del plástico en sí.

Recien se está comenzando a aprovechar el material, combinándolo con otros, logrando así mejores resultados.

Se propone un estudio de los materiales plásticos como una buena orientación para dirigir una investigación no solo a nivel teórico.

1. TITULO DEL SEMINARIO: PANEL SANITARIO

1.1 NUMERO	:		1.6 GRUPO	:	PANEL SANITARIO
1.2 AUTOR	:	CARMONA María Isabel	1.7 SUB-GRUPO	:	
1.3 PROFESOR GUIA	:	AEDO CARRASCO Francisco	1.8 UBIC. BIBLIOT.:	C1	034
1.4 AÑO	:	1965	1.9 C.D.U	:	C 287 p
1.5 CLASIFICACION	:	TECNOLOGIA	1.10 FICHADOR	:	KRALJEVIC C.,Ernesto

CONTENIDO: Se hace una introducción acerca de la situación económica en ese momento, para luego pasar a ver la ingerencia que tienen las instalaciones sanitarias dentro de la construcción (10%) y dar a conocer los motivos por los cuales hay que prefabricar paneles sanitarios, partiendo de la base de que hay que modular y estandarizar. Para esto se toma una vivienda tipo, la cual se analiza y modula para introducirle luego un diseño de panel, haciendo para ello estudios de costo, materialidad, sistemas más eficaces de union, etc.

Se finaliza mostrando un ejemplo real.

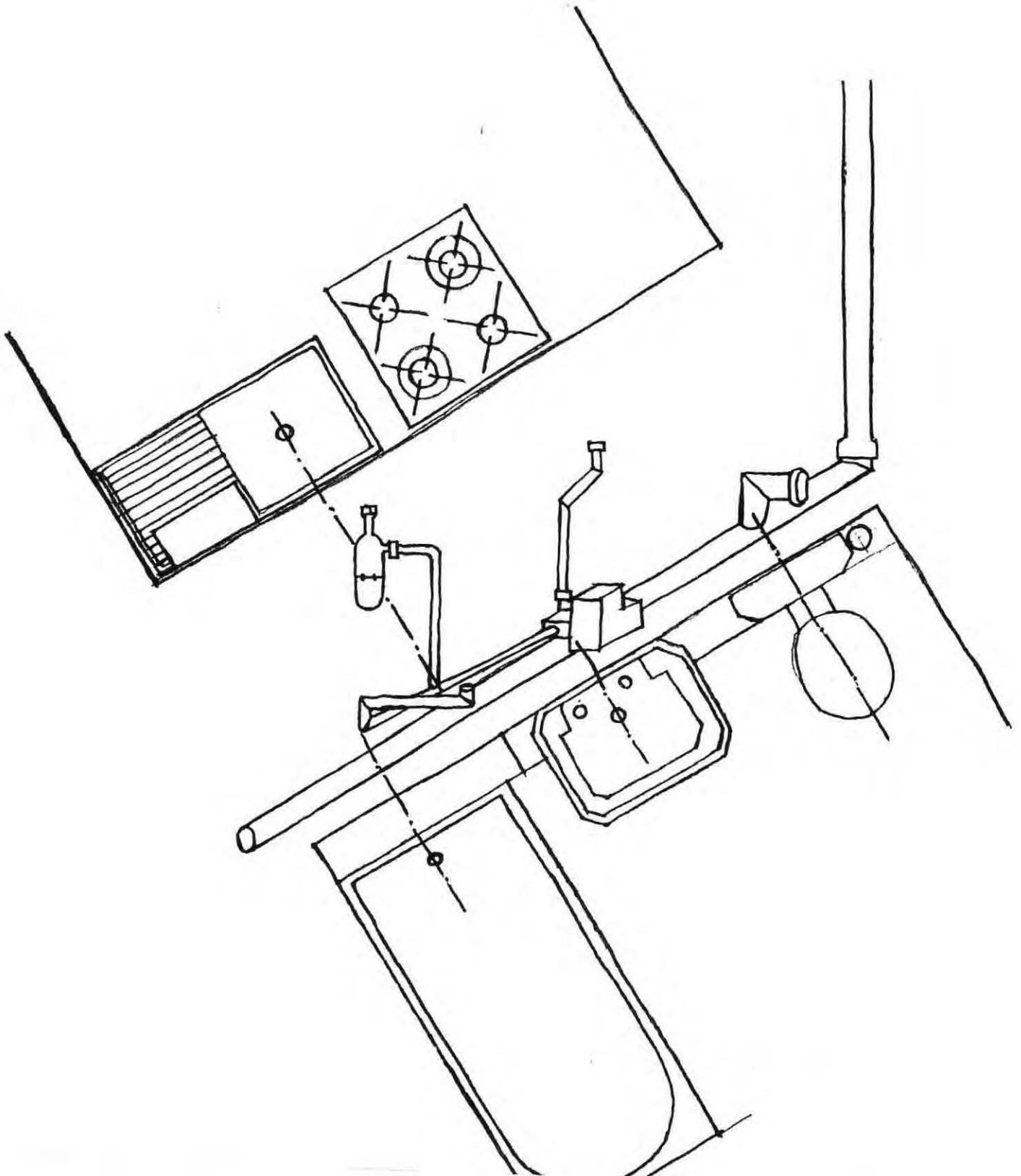
INCLUYE: 54 páginas, planos de detalles y cortes y fotografías para la mejor comprensión del texto.

OBJETIVOS: Entregar la proposición de una técnica de ejecutar las instalaciones en un marco de proceso industrial, sin una preocupación fundamental de los problemas de costo.

METODO: Introducción al planteamiento de racionalización de las instalaciones sanitarias. Costos de edificación en los últimos diez años (1955-1965), relación de costos de las instalaciones sanitarias. Orientación actual de la construcción hacia un proceso industrial. Estudios previos de costo a un panel sanitario. Fundamentos para industrializar un panel sanitario y un proyecto teniendo en cuenta las condiciones de modulación e industrialización.

CONCLUSION: Sin conclusion.

PANEL SANITARIO



1. TITULO DEL SEMINARIO: TRATAMIENTO DE LAS SUPERFICIES VISTAS EN OBRAS DE HORMIGON
 1.1 NUMERO : 1.6 GRUPO : SUP. de HORMIGON
 1.2 AUTOR : GUIÑERMAN W., Boris 1.7 SUB-GRUPO :
 1.3 PROFESOR GUIA : AEDO C., Francisco 1.8 UBIC.BIBLIOT.: C1 039
 1.4 AÑO : 1961 1.9 C.D.U : G 964 t
 1.5 CLASIFICACION : TECNOLOGIA 1.10 FICHADOR : KRALJEVIC C., Ernesto

CONTENIDO: Es importante que se tenga conocimiento de las posibilidades que ofrece el hormigón, no tan solo en el aspecto constructivo sino que tambien en el aspecto artístico. Es así como el seminario da cuenta de este aspecto dando a conocer las propiedades y logros que se pueden obtener trabajando las superficies vistas del hormigón.

Se dan a conocer los métodos y materiales de trabajo, para posteriormente dar cuenta de las formas de ejecución y los problemas de costo que se suscitan.

INCLUYE: 145 páginas, además de 55 fotografías para la mejor comprensión del texto.

OBJETIVOS: Poner en conocimiento al lector que las capacidades del hormigón no se restringen tan solo a ser un material constructivo y estructural, sino tambien a poner de manifiesto que tambien puede ser tratado para lograr en sus superficies formas bellas sin la necesidad de utilizar revestimientos.

METODO: Introducción al porqué del uso de revestimientos y la evolución histórica del hormigón, de las propiedades que debe cumplir éste para ser tratado en superficies vistas, como lo son la trabajabilidad, impermeabilidad y dureza superficial. Tratamiento con fines texturales, los pre-tratamientos y los tratamientos a posteriori. Procedimientos y costos.

CONCLUSION: Sin conclusión.

1. TITULO DEL SEMINARIO: CALEFACCION POR AIRE CALIENTE EN ESPACIOS REDUCIDOS
 1.1 NUMERO : 1.6 GRUPO : CALEFACCION
 1.2 AUTOR : PINOCHET Marcelo 1.7 SUB-GRUPO :
 1.3 PROFESOR GUIA: AEDO C., Francisco 1.8 UBIC.BIBLIOT.: C1 043
 1.4 AÑO : 1959 1.9 C.D.U : M 539 e
 1.5 CLASIFICACION: TECNOLOGIA 1.10 FICHADOR : KRALJEVIC C., Ernesto

CONTENIDO: Se hace un estudio de factibilidad acerca de la introducción de calefactores por agua caliente en espacios reducidos.

Se demuestra esto a través de este estudio en donde se van estableciendo las necesidades, cualidades y elementos necesarios para llevar a cabo dicho proyecto, tomando en cuenta principalmente factores de costo.

Para su demostración se introduce un ejemplo real en donde se pone en funcionamiento el tipo de calefacción supratitulada en una vivienda de 135 metros cuadrados y en donde se utiliza un combustible de acuerdo a la zona (madera).

INCLUYE: 75 páginas, planos, esquemas y fotos para la mejor comprensión del texto.

OBJETIVOS: Determinar hasta que punto es posible incorporar en la vivienda un familiar los sistemas de agua caliente.

METODO: Primeramente se hace una introducción y se explica el porqué del tema elegido, para pasar luego a explicar en forma general lo que es el equilibrio térmico, la confortabilidad y dar soluciones al confort. Lo anterior da así un barniz para entrar al siguiente punto que es el desarrollo y explicación del sistema, se continúa haciendo una relación del sistema con la arquitectura, para finalizar aplicando el sistema a una vivienda real y haciendo las conclusiones correspondientes.

CONCLUSION: Debe existir un estudio de zonas para la ubicación de sistemas, luego una subdivisión de dichas zonas de acuerdo a tipos de combustibles.

Se debe proyectar teniendo presente los equipos de calefacción para evitar interferencia.

La influencia del costo de la instalación de calefacción en el costo total de la vivienda elegida (6 a 9%) aumentará en el caso de una vivienda menor, razón por la cual se justifica para hacerla en un número mayor de viviendas de menor superficie.

1. TITULO DEL SEMINARIO: UNIDADES TERMICAS POR RADIACION SOLAR

1.1 NUMERO : 1.6 GRUPO : UNIDADES TERMICAS
1.2 AUTOR : PERELMAN I.,Jaime 1.7 SUB-GRUPO :
1.3 PROFESOR GUIA : AEDO C.,Francisco 1.8 UBIC.BIBLIOT.: C1 044
1.4 AÑO : 1960 1.9 C.D.U : P 437
1.5 CLASIFICACION : TECNOLOGIA 1.10 FICHADOR : KRALJEVIC C.,Ernesto.

CONTENIDO: En un recorrido de la creación netamente técnica de los paneles solares, el como surgen, los tipos de calefacción, la utilización del sol como ente central y otras aplicaciones que se le pudieran dar a las unidades térmicas, se va mostrando el nacimiento y posibilidades de este nuevo elemento, para llegar finalmente a integrarlo y aplicarlo en la arquitectura, mostrando además el como y que elementos se utilizan en su construcción.

INCLUYE: 85 páginas, planos, fotografías y esquemas para la mejor comprensión del texto.

OBJETIVOS: Integrar y aplicar en la arquitectura un elemento que aprovecha la energía solar para usos domésticos en la vivienda.

METODO: Introducción: Arquitectura y técnica. La energía solar en la vivienda y sus aplicaciones. Antecedentes nacionales y extranjeros.

Introducción y aplicación del sistema a estudiar. Agua caliente por radiación solar.

Estudio de un sistema en Chile.

Cálculo de colectores y construcción de una unidad.

Integración del elemento en la arquitectura, utilizándolo como elemento constructivo.

CONCLUSION: El arquitecto debe incorporarse a la industria de la construcción y tener participación en la creación y desarrollo de todos los elementos componentes de la misma. Debe ser capaz de usar y aplicar en forma adecuada dichos elementos para producir así una arquitectura hermosa y perfecta.

1. TITULO DEL SEMINARIO: ESPACIO Y FORMAS GENERADOS POR LA ESTRUCTURA LAMINAR

1.1 NUMERO : 1.6 GRUPO : ESTRUCTURA LAMINAR
1.2 AUTOR : MENDOZA Raydee 1.7 SUB-GRUPO :
1.3 PROFESOR GUIA : AEDO C., Francisco 1.8 UBIC.BIBLIOT.: C1 959
1.4 AÑO : 1963 1.9 C.D.U : M 539 e
1.5 CLASIFICACION : TECNOLOGIA 1.10 FICHADOR : KRALJEVIC C.,Ernesto.

CONTENIDO: Se dan a conocer las formas constructivas, los beneficios estructurales y arquitectónicos de las estructuras laminares, dando a conocer cómo estas estructuras dan cabida a nuevos diseños y pueden acoger al hombre dándole otro tipo de espacio.

INCLUYE: 129 páginas y 58 diagramas para la mejor comprensión del texto.

OBJETIVOS: Dar a conocer las bondades espaciales, tecnológicas y económicas de estas estructuras y su posible aplicación en viviendas económicas.

METODO: Introducción histórica del uso y nacimiento de las estructuras laminares, su descripción, tipos y como trabajan. Sus iniciadores y creadores.

Aclaración del problema de tipo técnico que presentan. Los materiales aptos para la ejecución de dichas estructuras, esto con referencias a quien lo utilizó por primera vez y el modo de utilizarlo. Problemas de encofrado y tipos de armadura. La estructura laminar desde el punto de vista de la arquitectura y su influencia en el hombre.

Estudio de la protección de dichas estructuras y su aislación.

CONCLUSION: Estas estructuras ofrecen un amplio campo en el diseño a los arquitectos. La forma incide directamente en la fisonomía del espacio.

Son elementos estáticamente autosuficientes cuando son autosoportados y varían en forma fundamental el concepto de espacio.

Poseen grandes ventajas en el orden económico.

Como idea interesante se propone la aplicación de estas formas en viviendas económicas.

1. TITULO DEL SEMINARIO: RACIONALIZACION DE LA INDUSTRIA Y EMPLEO DEL LADRILLO DE ARCILLA COCIDA.

1.1 NUMERO	:		1.6 GRUPO	:	LADRILLO DE ARCILLA
1.2 AUTOR	:	PELLEGRIN Raúl	1.7 SUB-GRUPO	:	
1.3 PROFESOR GUIA	:	AEDO C., Francisco	1.8 USIC.BIBLIOT.	:	C1 0023
1.4 AÑO	:	1960	1.9 C.D.U	:	P 386 r
1.5 CLASIFICACION	:	TECNOLOGIA	1.10 FICHADOR	:	KRALJEVIC C., Ernesto.

CONTENIDO: Se plantea la gama de posibilidades que dan las arcillas Chilenas, como materia prima de un proceso industrial, aclarándose que debieran existir cambios significativos en cuanto a las técnicas de ejecución para llegar a obtener una mejor calidad del producto.

OBJETIVOS: Realizar un estudio del ladrillo como material de construcción a través de un enfoque integral que permita racionalizar su empleo y fabricación definiendo las tendencias de su desarrollo.

Se ubica este estudio en la realidad de Chile de tal forma que sus conclusiones sirvan para modificarla.

METODO: Lograr un conocimiento directo como integración efectiva al proceso de producción.

El conocimiento antes mencionado se somete a la disciplina de un programa de trabajo, lo que determina una ordenación de lo ya conocido y una decantación de lo fundamental.

- a.- Parte práctica
- b.- Parte teórica

CONCLUSION: En Chile se dispone de arcilla de calidad que permita abordar una fabricación racional de productos de ladrillería de formas corrientes o especiales.

INCLUYE: 357 páginas, esquemas, fotografías y cuadros para la mejor comprensión del texto.

Universidad de Valparaíso
Chile



00001833