

## **UNIDAD I MARCO GENERAL**

### **1.2 DELIMITACION DEL TEMA**

El diseño de paneles divisorios de celosía con encofrado textil es una nueva alternativa para la construcción ya que es económica y práctica, tiene la finalidad de brindar en todo momento la vista tanto al interior en paneles divisorios como al exterior y así de esta manera en los ambientes con grandes acristalamientos bloquear de manera eficiente la luz solar directa, y así transformar una fracción de ella, creando en el interior una luz difusa a la vez permite tener una visión directa con el entorno sin ser interrumpida por cortinas o persianas obstruyendo la ventilación natural.

### **1.3 HIPOTESIS**

La creación de paneles divisorios de celosías con encofrado textil pueden representar una alternativa a los sistemas tradicionales o rígidos. Permiten expresiones materiales no tradicionales y el desarrollo de un lenguaje arquitectónico distinto, orgánico y hepático. Un proceso de fabricación basado en la técnica de encofrados textiles permite establecer parámetros de comportamiento a través de su racionalización en términos generativos posibilitando replicar, controlar y diseñar por su implementación en la escala arquitectónica siendo estos unos paneles auto portantes ya que no son aptos para soportar cargas estructurales.

### **1.4 JUSTIFICACION**

Los paneles divisorios nos permite adaptar los recintos a las dimensiones requeridas de ese modo podemos crear ambientes multiusos. El encofrado textil es una tecnología en evolución, que desafía el enfoque convencional. A través de la implementación de este sistema de paneles divisorios de celosía se lograra separar los ambientes de forma que lleguen a tener privacidad y confort, creando un ambiente multifuncional, y a la vez diseñar variedad de formas gracias a la naturaleza que se puede aplicar los conceptos de la biomimesis en los encontrados textiles. Este sistema permite sustituir el uso de encofrados rígidos, mejorando las posibilidades formales y dando como resultado un nuevo lenguaje arquitectónico simple y eficiente. Con esto el encofrado textil permite al concreto o yeso renacer como un material fluido y plástico con un lenguaje escultural. Así mismo, nace como un principio de encofrado curiosamente sencillo en el que se utiliza los textiles para apoyar el hormigón, definir su forma y determinar la calidad del acabado, es así como las potencialidades formales del hormigón como su plasticidad le permiten adoptar formas eficientes a la

investigación e intervención humana abriendo nuevas oportunidades a la arquitectura como método para el diseño.

Por lo tanto ante la necesidad de desarrollar conocimiento sobre la luz naturales irradiación no adecuada en el ambiente laboral puede producir molestias e incomodidad, dificultando el desarrollo de un trabajo y afectando el bienestar y el desarrollo de tareas.

## **1.5 OBJETIVOS.-**

### **1.5.1 OBJETIVO GENERAL**

Los paneles de celosías son controladores de interiores y exteriores cuyo empleo en la arquitectura son elementos separadores de ambientes desde hace muchos siglos atrás, a pesar de que han evolucionado desde sus orígenes inspirándose en formas de la naturaleza como así también figuras geométricas.

- ✓ Analizar los paneles divisorios de celosías aplicando como encofrado el textil con el fin de establecer y promover el rendimiento del campo de estudio, sus beneficios y los principios arquitectónicos constructivos.
- ✓ Investigar experimentalmente y analíticamente los efectos de la aplicación del encofrado textil.
- ✓ Analizar el funcionamiento de las celosías y determinar si este tipo de sistemas de luz solar para mejorar las condiciones lumínicas al interior de edificios de oficinas con un mejor acristalamiento con el entorno.
- ✓ Investigar experimentalmente, analítica mente los efectos de la aplicación del encofrado textil mediante la generación de modelos experimentales desarrollados con el textil presentando alternativas al uso y formas flexibles, indagando en los aspectos sobre expresión arquitectónica de los materiales técnicas y sus procesos en la construcción.

### **1.5.2 OBJETIVO ESPECIFICO**

- Reflexionar acerca de la luz, la sombra y las miradas en las celosías como filtro de la luz desde su aplicación.
- Investigar y analizar, experimentalmente los aspectos de la aplicación del encofrado textil en la construcción. Demostrando con diferentes materiales.

- Reducir el uso de la madera y otros tipos de encofrados plásticos, aluminio.
- Determinar el factor de obstrucción que pueda tener una celosía para que no se pierda la visión hacia el interior y exterior.
- Analizar los diversos factores de obstrucción que pueda tener una celosía para el aprovechamiento y protección de la luz natural.
- Establecer una comparativa de la distribución, composición y proporciones de luminancias entre las distintas celosías tomando en cuenta un cielo despejado y un cielo cubierto.

<https://www.aie.upc.edu/maema/wp-content/uploads/2016/10/Naranjo-Ortega-Felipe.pdf>

## 1.6 PREGUNTAS ORIENTADORAS

¿PORQUE EL INTERES DE INVESTIGACION SOBRE LOS ENCOFRADOS TEXTILES EN LA ARQUITECTURA?

¿PORQUE LA ARQUITECTURA DEBERIA ADOPTAR EL ENCOFRADO TEXTIL, EN SUS CONSTRUCCIONES?

¿CUAL ES EL PANORAMA ACTUAL DE LOS ENCOFRADOS TEXTILES FUERA Y DENTRO DE BOLIVIA?

¿QUE APLICACIONES Y POSIBILIDADES SE ABREN CAMINO A TRAVEZ DE ESTA INVESTIGACION?

¿CUALES SERAN LOS RETOS DEL FUTURO?

¿PARA QUE SIRVEN LAS CELOSÍAS Y CUANTAS CLASES HAY?

¿CÓMO ESTÁN CONSTRUIDAS LAS *CELOSÍAS*?

## 1.7 MISION

Los paneles de celosías son un recurso que no solo sirve para llenar muros propios de nuestra casa, sino que también como un cerramiento para espacios que no queremos llenar de muros gruesos y sólidos que nos separen de la imagen de todo contexto tanto interior como exterior de nuestra vivienda. Este tipo de paneles de celosía con encofrado textil viene perfecto para aquellas personas que quieran un estilo moderno, mediterráneo y además que quieran disminuir un poco el presupuesto. Este sistema de

paneles son ideales para aquellos ambientes donde tenemos poca luz natural ya que con este panel no solo tendremos la luz directa al ambiente sino que también tiene como resultado un diseño decorativo muy interesante. Además que este tipo de paneles se los puede utilizar en espacios donde haya excesivos rayos de luz ya que estos paneles nos ayudaran con los rayos directos de sol cortándolos y dándonos una mayor frescura al ambiente.

## **1.8 VISION**

Este sistema es diseñado especialmente para terminaciones y decoraciones arquitectónicas. Sus usos son tan variados como quiebra vistas, muros divisorios, cortinas para el control solar y de la visión hacia interiores como exteriores. Este sistema de paneles de celosía con encofrado textil será útiles especialmente cuando quieran resolverse los espacios destinados al intercambio de aire y control de visión con su entorno.

## **1.9 METODOLOGIA**

Para la elaboración de este trabajo se consultaron diferentes fuentes bibliográficas, con contenidos pertinentes a este estudio, como artículos de revistas, páginas web y otros libros recomendados, a partir de la investigación recaudada se describe y se construye el marco conceptual. Una vez construido el marco teórico se recurre al trabajo de campo por medio de las técnicas de observación para corroborar empíricamente que lo que aparece en los textos corresponde con la realidad que en ellos se describe. Se realizara un análisis de proporciones entre luces y sombras y de su variación a lo largo del día, de materiales y de su construcción, de texturas y de relaciones visuales, además de recopilar el material fotográfico necesario para su inclusión en la investigación.

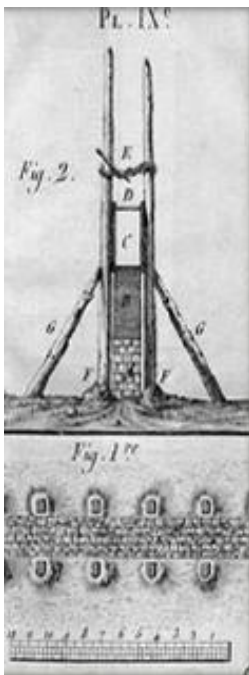
Esta investigación será plantear modelos de paneles de celosías con encofrado textil cuyas características serán tener una tasa de acristalamiento y que no cuente con ningún tipo de protección solar ya que se le irán colocando diferentes tipos de celosías con diferentes factores de obstrucción, estas pruebas de paneles de celosías con encofrado textil serán comprobadas con el fin de determinar si estas celosías brindan un adecuado confort lumínico, que permite conservar la visión al exterior e interior y evita el deslumbramiento del sol directo, estos paneles también serán utilizados como divisorios en el interior de los ambientes. Gracias a el encofrado textil descubriremos nuevas formas Arquitectónicas

Saliendo de lo tradición y que serán aplicados para en diseño novedoso e innovador ya que dicho encofrado nos dará una textura única al ser desencofrado dichos paneles.

## UNIDAD II

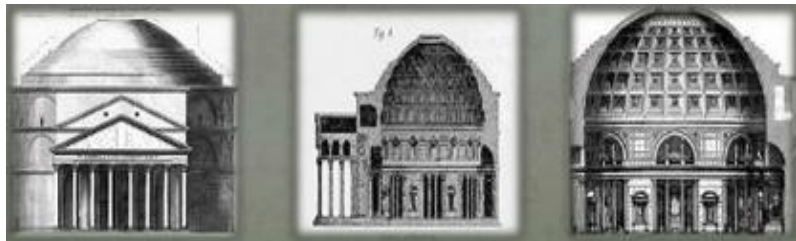
### 2 HISTORIA DE LOS ENCOFRADOS

La historia del encofrado empieza a la par de la del hormigón, debido a que este último es prácticamente un líquido en su etapa inicial y es casi obligatorio utilizar un molde para darle una forma efectiva a la estructura. Para la construcción de edificaciones el ser humano siempre se las ha ingeniado para encontrar materiales cementantes, como la arcilla, la cal y yeso, lo que principalmente utilizaban para unir piezas. Un ejemplo clásico son los veteranos muros de mampostería que se remontan desde hace unos 15,000 años. Ya en una época no tan prehistórica (de hecho histórica en el siglo I A.C) los romanos descubrieron una especie de súper cemento natural, producto de la ceniza volcánica, en una comuna costera de Nápoles llamada Pozzouli y es aquí donde el cemento relegar un poco a la roca y se aglutinan para convertirse en un prototipo de hormigón. Una prueba excelente, (aproximadamente un siglo más adelante) de lo que se empezó a hacer en esta época con el hormigón es la fantástica cúpula de Panteón de Agripa en la Plaza de la Rotonda en Roma, que se empezó a construir a finales del año 118 sobre los cimientos de otro templo.



#### HISTORIA

Los romanos construyeron las primeras estructuras de hormigón en masa. Como el hormigón en masa no puede absorber grandes esfuerzos de tracción y torsión, estas primeras estructuras fueron arcos, bóvedas y cúpulas, que funcionan solamente a compresión. La estructura de hormigón más notable de esta etapa es la cúpula del Panteón de Roma. Los encofrados se hicieron con andamiajes y encofrados temporales con la forma de la futura estructura. Estos elementos auxiliares de construcción no sólo sirven para verter el hormigón, también han sido y son muy utilizadas en otros trabajos de albañilería.



Para el hormigón, los romanos utilizaban yeso y cal como aglomerantes, además de un cemento natural obtenido de la piedra de Puzzoli, llamado puzolana, pero no es un mineral fácil de obtener en otros lugares, por lo que no se volvió a utilizar el hormigón como material de construcción, hasta

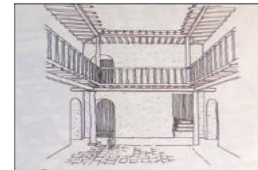
la invención del cemento Portland; el hormigón armado no podía hacerse con los demás aglomerantes puesto que atacan el hierro de las armaduras, oxidándolo.

## 2.1 HISTORIA DE LOS ENCOFRADOS TEXTILES

Los moldajes flexibles son un método de construcción emergente con una historia corta. La primera aplicación registrada de concreto construido con moldajes flexibles fue hecho por el arquitecto español Félix Candela en México en 1951. Candela usó tela de saco sobre perfiles de carpintería para construir estructuras cáscara usadas como edificios para colegios [Faber1963]. La aparición de geotextiles sintéticos poderosos y baratos en los comienzos y a mediados de los años sesenta llevó a los moldajes flexibles a un uso más generalizado en la industria de la construcción para moldear concreto en el suelo y bajo el agua. [Lamberton 1980, 1989] [Fabriform (patents)] [Koerner 1980] [Irwin 1981] [Bindhoff 1982] [Welsh 1982] [Pildysh 1983] [Cannon 1987] [Silvestre 1986]. El arquitecto español Miguel Fisac utilizó moldajes flexibles (delgadas láminas de plástico) en los años setenta para lograr unas texturas únicas no estructurales en la superficie de unos muros prefabricados [Fisac M. 2003] [Solar A 1996]. Al final de los años 80 ví el descubrimiento independiente aplicación casi simultáneo de una amplia gama de de una variedad de elementos nuevos arquitectónicos y estructurales usando los baratos textiles sintéticos en tres personas: mis propias invenciones para moldear columnas, muros, vigas, y losas [West 2001b;2003 a; 1993; 1994 a,b;1995]; los muros formados con moldajes flexibles del arquitecto KenzoUnno [Unno 1999 a, 1999b, 1998] y; las fundaciones en moldaje flexible del hombre de negocios canadiense Richard Fearn . La primera empresa que produjo productos hechos con moldajes flexibles (productos de poco peso para fundaciones y formas de columnas) para la industria de la construcción, la industria Fab-Form industries Ltd. Fue incorporada por Richard Fearn 1999 [<http://www.fastfoot.com>]. Normalmente el laboratorio C.A.S.T. (inaugurado en el 2003) el que fundé en la Universidad de Manitoba, es el centro más importante de invención e investigación en esta área.

## 2.2 HISTORIA DE LAS CELOSIAS

En la actualidad la celosía estaba relacionada, mas con el balcón; en el cual se encuentran tres civilizaciones, las que utilizaron a las celosías en la construcción de sus viviendas.



### 2.2.1 Mesopotamia

Ubica entre los ríos Tigris y Éufrates, permitió el desarrollo las primeras ciudades estados de los Sumerios hacia los 3.500 a.C. Desarrollaron la escultura, las matemáticas, y un primer código legal conocido como el código de Hammurabi.

La vivienda en la ciudad de Sumeria de Ur. La cual consistía en varias habitaciones ubicadas alrededor de un patio central. Constaba además de una escalera cercana a la entrada desde la cual se accedía al segundo nivel (Techo o piso superior). La forma de esta planta permitía aislar del bullicio de la calle a la

Vivienda. Si bien no se ha encontrado indicios de balcones o *celosías*, si se ha encontrado una galería interior en el segundo nivel, como forma de acceso a los ambientes superiores, el cual se podría asemejar a un balcón.

Hacia el año 762 d.C. se funda la ciudad de Bagdad (Dar es Salam), planeada en un inicio como una ciudad circular con tres muros defensivos concéntricos, donde la zona residencial estaba contenida entre el segundo y tercer muro interior. La posición estratégica de Bagdad la convirtió en centro de la cultura Musulmán.

Las viviendas construidas en Bagdad, así como en otras ciudades musulmanes, conservaron las características de la casa-patio islámica medieval, dividiéndola en zonas privada y pública y donde los ambientes no son salones tal cual el entendimiento occidental, si no que varían según el aprovechamiento durante las estaciones de la año. El acceso desde la calle a la vivienda tradicional de Bagdad era de los tipos, mudshas o dolan, diferenciándose por el tipo de acceso, el primero con un muro de privacidad y el segundo con un vestíbulo con puertas que bloquean la vista desde el exterior hacia el patio. Tanto la cocían (motbach) como las habitaciones secundarias como el almacén (ámbar) se situaban en el nivel interior, así como los baños (hammas) y lavabos (adebchane). La habitaciones de los sirvientes, estaban ubicadas adyacentes a su lugar de trabajo. En las viviendas de varios niveles, las escaleras o daradsh unían los diversos niveles de la vivienda y de estos se accedían a los corredores para luego pasar a los ambientes principales sobre los corredores.

### **2.2.2 Desde la tradición.-**

La arquitectura vernácula propia del mediterráneo ha desarrollado una rica tradición constructiva vinculada a la celosía cerámica.

Este sistema está presente de un modo u otro en todos los arquetipos construidos por las diversas civilizaciones y configura la arquitectura más significativa de esa zona en su larguísima historia.

La inmensa variedad formal y constructiva de las celosías y presentes en la tradición mediterránea nos trasmite como las civilizaciones del pasado tenían un profundo

conocimiento de las condiciones del clima y de cómo modularlo mediante el recurso de la arquitectura.

Ya podíamos ver las celosías en la antigüedad en el TEMPLO DE KARNAK del antiguo Egipto, esas son las primeras celosías de las que tiene constancia y a partir de ahí todo ha sido el desarrollo de las celosías por las distintas culturas que han ido pasando por nuestra historia.

Los griegos fueron los que después de los egipcios comenzaron a desarrollar e introducir las celosías fabricadas en madera en toda su arquitectura e ingeniería. Presentes en el arte precorrománico, los árabes también tomaron ejemplo y la adoptaron a su decoración para parques, castillos, y jardines.

### **2.3 HISTORIA DE LOS PANELES DE CELOSIA**

La celosía es parte de un conjunto, es al modo de la reja, una funcionalidad colectiva, dado que un tabloncillo solo no hace a función alguna, sino está inserto y agrupado al resto. Será en cuestión de su uso, y el conjunto en que se aplique, aquello que determine el modo de fabricación y los materiales que se utilicen.



A lo largo del tiempo, la celosía y su aplicación en la decoración y la construcción ha permitido desarrollar su construcción en los más diversos materiales, que van desde el clásico uso de madera –de diferentes calidades y calibres- hasta el acero, pasando por aluminio, hierro, yeso u hormigón. Como dijimos, esto dependerá del uso que se le adjudique. La tecnificación de la celosía impulsa un salto desde el simple paramento de la membrana, alcanzando de ese modo una máxima flexibilidad, mínimo peso y mínima puesta en obra, a partir de un sistema altamente industrializado.

#### **2.3.1 Usos de la celosía.-**

El uso de las celosías tiene origen ya en la antigüedad. La primera que se registra como tal hasta nosotros, está ensamblada en el templo de Karnak en el Antiguo Egipto. A partir de allí ha sido desarrollada por los griegos, en madera, por ejemplo, para la construcción tanto de casas como de templos. Su uso se extendió a todo concepto de arquitectura e ingeniería que tuviera que soportar una estructura mayor.

Se destaca su aplicación en el arte prerrománico, proceso que denotó una evocación del arte de la antigüedad tardía. También, se aplicó a la decoración de parques y jardines, y castillos, como pudo verse con el esplendor propio de los árabes. Monumentales obras son las que perviven en la España moruna.



La arquitectura andalusí es en su originalidad, resultado de la síntesis entre los elementos que caracterizan al arte musulmán, los de la tradición visigoda en la Península Ibérica, y las propias aportaciones de la sociedad andaluza. Los materiales utilizados han sido variados, en general se seleccionó el tipo de material que fuera fácil de trabajar para poder ver la puesta en obra con celeridad.

## 2.4 EXPONENTES ARQUITECTONICOS.

Este trabajo parte de la obra de actores como Antonio Gaudí, Eduardo Torroja, Félix Candela, Frei Otto, y Mark West que desde la buena comprensión de la relación que existe entre forma y comportamiento óptimo, forjaron la base teórica de lo que ahora conocemos “Form - Finding” (encontrando formas)

### 2.4.1 ANTONIO GAUDI. (1852- 1926)

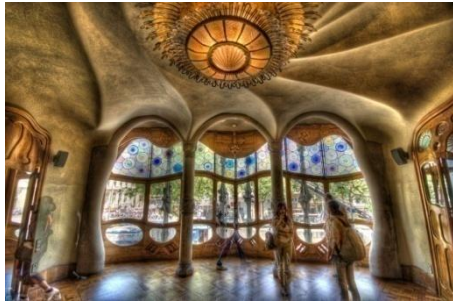
Gaudí fue un arquitecto con un sentido innato de la geometría y el volumen, así como una gran capacidad imaginativa que le permitía proyectar mentalmente la mayoría de sus obras antes de pasarlas a planos. De hecho, pocas veces realizaba planos detallados de sus obras; prefería recrearlos sobre maquetas tridimensionales, moldeando todos los detalles según los iba ideando mentalmente. En otras ocasiones, iba improvisando sobre la marcha, dando instrucciones a sus colaboradores sobre lo que debían hacer



Antoni Gaudí fue quizás el primer arquitecto para métrico de la historia. El interés que demostró tener por la tecnología está presente en toda su obra, pero es sobre todo en su etapa más tardía –desde la Colonia Güell en adelante- que parece derivar su creación hacia un enfoque menos expresionista y asumir un mayor compromiso con la técnica constructiva.



Frecuentemente, en su obra tardía podemos encontrar formas complejas, que aseguraban por geometría el buen comportamiento de sus estructuras –generalmente buscando inscrito en ellas el arco y el trabajo a compresión-. Así podemos encontrar arcos parabólicos (Casa Batlló, Pedrera), paraboloides hiperbólicos (Cripta de colonia Güell) , helicoides (escalera en la Sagrada Familia), hiperboloides (Lucernarios SF), conoides sinusoidales (escuelas SF), etc. La mayoría de ellas superficies complejas de doble curvatura pero de relativa sencillez de ejecución al ser todas ellas superficies regladas.



Uno de los recursos más llamativos de los que se sirvió fue el uso de modelos catenarios. Ya era conocido que la forma cercana a la parábola que adapta una cadena trabajando a tracción pura, cuando invertida, permite el trabajo a compresión pura. Podemos encontrar aplicaciones de este principio en algunas iglesias del alemán Heinrich Hübsch poco

anteriores a la obra de Gaudí, sin embargo, éste aplicó este principio a modelos invertidos, combinados en las dos direcciones de la horizontal, y que le permitieron adivinar en sistemas de gran complejidad cuál era la Forma Óptima para alcanzar la mayor luz posible con un material a compresión como es la piedra. A pesar de la actitud mostrada por Gaudí a la hora de incorporar los últimos avances técnicos a sus arquitecturas, resulta curioso cómo, a pesar de ser un gran amigo de la familia Güell, éste no mostró el mismo interés por el hormigón armado, tecnología a la que solo le reconoció la capacidad para ejecutar formas libres con facilidad y que solo le confió la realización de los pináculos de la Sagrada Familia.

#### **2.4.2 EDUARDO TORROJA (1899-1961)**

Torroja fue quizás el máximo especialista mundial de su tiempo en construcción en hormigón. Todas las generaciones posteriores de ingenieros de caminos estudian sus planteamientos y desarrollos. Algunos de los conceptos que desarrollo fueron continuados por uno de sus alumnos FELIX CANDELA. Empeñado en la mejora de las técnicas de construcción crea, junto con un reputado grupo de arquitectos e ingenieros, la empresa ICON, con laboratorios de medida apropiados para la investigación y medición sobre modelos reducidos y aplicables a todo tipo de investigaciones para la construcción.

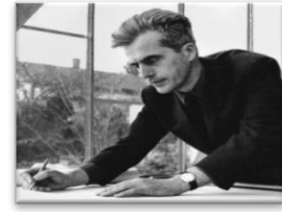


Su actividad como proyectista se destacó ya en su primer trabajo como ingeniero, desarrollando sus primeras innovaciones en el hormigón armado, construyendo entre otras obras el famoso acueducto de Temple, las delgadas cúpulas laminares de revolución como parte de cajones de cimentación del puente de San Telmo, así como las hiperboloides laminares concéntricos en ladrillo armado para cimentación.



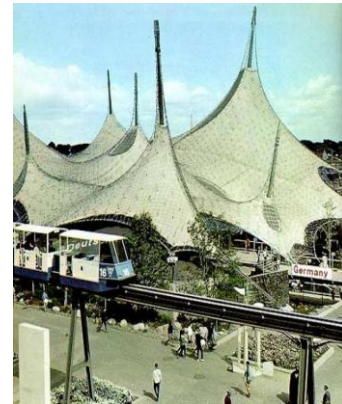
### 2.4.3 FREI OTTO. SINERGIA Y FORMA

Ya desde el principio de su carrera, a finales de los años cuarenta, Frei Otto empieza a experimentar con modelos de cadena suspendida para el análisis y realización de estructuras de bóveda, extremadamente extensas y ligeras.



Desde entonces, conjuntamente con el Instituto de Estructuras Ligeras de la Universidad de Stuttgart Trabajaré en la reconstrucción de estructuras históricas de bóveda para su análisis y reparación. Esta experiencia sentará las bases para la definición de futuras construcciones de 'GridShells'. Estos experimentos incluyen una gran variedad de materiales. Telas impregnadas de escayola, redes de cadena, membranas de goma, telas elásticas y soluciones de agua y jabón.

En 1996, junto a Bodo Rasch, arquitecto con el que trabajó en el Instituto de Estructuras Ligeras, publicará 'Finding Form: Towards an Architecture of the Minimal', libro que recoge gran parte de lo explorado en esta aventura y desvela los principios de la Forma Óptima. Aunque su obra se centra sobre todo en las estructuras tesadas, estructuras en las que el elemento activo es el tensor o la membrana, trabajando a tracción pura, también explorará sistemas a flexo-compresión o a compresión pura.



A continuación describimos algunos de ellos.

Superficies mínimas:

Este es el método que Frei Otto más explotará para su obra. Para obtener la superficie mínima - aquella que cierra un contorno dado con el menor área posible- un modelo con una estructura perimetral de hilo o de alambre rígido se sumerge en una solución de agua y jabón. Al extraer el aparejo del líquido, cerrando el contorno aparece la superficie deseada [fig.13]. Las partículas de jabón se desplazan libremente a través de la membrana que ellas mismas forman de manera que las tensiones a lo largo de toda ella son constantes.

Esto es especialmente útil para la correcta definición geométrica de las estructuras tesadas. Cuando el perímetro de partida no es regular, resulta muy difícil adivinar cuál debe ser la Forma de la 'tienda' para que la tela trabaje con tensiones

homogéneas. Cuando no es así, la estructura se delata mostrando pliegues y arrugas indeseadas en la lona.

Sistemas de catenaria invertida:

Como buen conocedor de la obra de Gaudí, Frei Otto recuperará algunos de los experimentos de cadena suspendida realizados por el arquitecto catalán. En 1982, desde el Instituto de Estructuras Ligeras, trabajan en la reconstrucción del modelo para la Iglesia de la colonia Güell, ahora expuesto en el museo de la Sagrada Familia [fig.42]. En el Multihalle de Mannheim aplicara estos principios para el que será hasta el momento la mayor construcción existente a compresión. Una ‘Grid Shell’ – cáscara en celosía- de barras de madera que funciona a flexo-compresión durante el montaje y la manipulación de estas correas y que tiende a funcionar a compresión pura cuando la estructura está consolidada y la madera seca.



Aunque para el desarrollo de este proyecto ya pudieron contar con la ayuda de ordenadores para el cálculo estructural, éstos no disponían por el momento de la suficiente potencia de computación para resolver tan complejos sistemas estructurales por lo que se tuvo que volver al modelo analógico para encontrar la Forma a construir [fig.15].

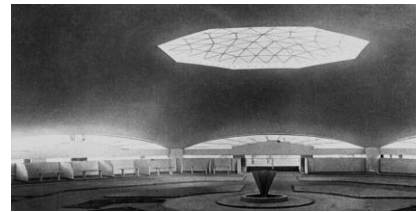
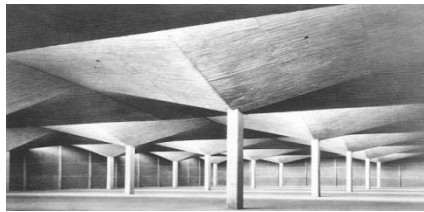
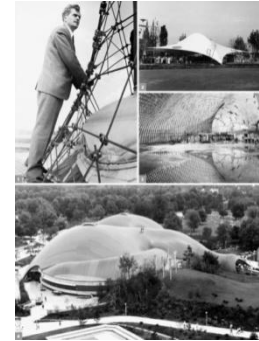
Realizará también –aunque de forma excepcional- modelos suspendidos para hormigón armado [fig.17]. Uno de éstos se

desarrolla junto al grupo de arquitectos Christoph Ingenhoven and Partner y en calidad de consultor para el proyecto de ampliación de la estación de trenes de Stuttgart -por el momento el proyecto está paralizado-.

#### **2.4.4 FELIX CANDELA. (1910-1997)**

El éxito de Candela y de su empresa ‘Cubiertas Ala’ se debió, como lo expresaba el mismo arquitecto, a que con su tecnología conseguían hacer más que su competencia pero con mucho menos. Efectivamente el uso de cubiertas ligeras de hormigón, tecnología que heredó del que fue su profesor en Madrid antes de su exilio, Eduardo Torroja, aplicadas a geometrías ‘estructuralmente seguras’ como hizo de forma intensiva con el Paraboloides Hiperbólico, le dieron a la empresa una clara ventaja respecto a sus competidores permitiéndole realizar durante los 20 años de actividad una extensísima obra que roza el millar de estructuras realizadas.

Eduardo Torroja y Félix Candela fueron actores clave en la comprensión de un material relativamente joven, cuya primera patente se atribuye a William Wilkinson en 1854 y al que en un principio no se le confiaba mayor capacidad estructural que a la madera. Arquitecto estructurista construyo estructuras laminares mejor conocidas como cascarones generadas a partir de paraboloides hiperbólicos, con una forma geométrica de una eficacia extraordinaria que le dieron fama mundial en los años cincuenta y sesenta.

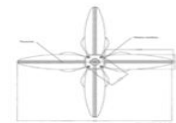


#### 2.4.5 MARK WEST

Una de las incursiones más relevante en la actualidad en esta área, es la desarrollada por el arquitecto Mark West en Canadá. West estudio arquitectura en The Cooper Union for the Advancement of Science and Art, New York (1980) y en Carleton University, Ottawa,

Canadá (1996). Ha trabajado como profesor, investigador y constructor por más de 30 años en escuelas de arquitectura e ingeniería en América del Norte y Europa.

Durante finales de los 80s y principios de los noventas en Canadá comienza a investigar en esta técnica de encofrados, incorporando textiles como parte del sistema flexible, inicialmente formas de columnas y eventualmente paneles, muros insitu, vigas y membranas curvas delgadas de hormigón, empleando geotextiles tejidos como la parte flexible de sus encofrados, textil permeable y resistente empleado en obras con otros fines como; control de la erosión en suelos agrícolas y otros, el refuerzo de suelos, la filtración y separación entre capas de materiales, el proporcionar una capa drenante y la protección de geomembranas. West encontró en este material las cualidades necesarias para trabajar con el hormigón líquido a un costo asequible.



West declara que dentro de sus intenciones al desarrollar este centro en la escuela de arquitectura esta, “ubicar al arquitecto en el centro del desarrollo de una tecnología con la potencia de alterar (y mejorar significativamente) el diseño y la construcción de la arquitectura en concreto

Nuevas expresiones arquitectónicas, formales y estructurales, comienzan a ser más visibles desde finales del siglo XX. Son nuevos enfoques sobre el diseño arquitectónico en términos de proceso y metodología, los que introducen paulatinamente un nuevo imaginario espacial y formal para la arquitectura, desplazando al objeto como meta, poniendo énfasis en el

proyecto como un proceso que establece las condiciones y variantes, de estos posibles objetos. Ya en el Siglo XXI las geometrías no tradicionales tienen lugar en el campo de la arquitectura, tanto en un campo de desarrollo tecnológico, como en un campo de estudio y expresión disciplinar.

#### 2.4.6 JEAN PROUVÉ

(París, 8 de abril de 1901 – Nancy, 23 de marzo de 1984) fue un arquitecto, constructor, herrero, diseñador e ingeniero francés. Hijo del ebanista y diseñador de Art Nouveau Víctor Prouvé



En 1919 aprendió a trabajar el hierro en los talleres de Émile Robert en Enghien. Poco después se instaló en Nancy en lo que sería su primer taller. A partir de 1924 comenzó a trabajar para las herrerías del hotel Thiers en Nancy, así como para algunas grandes tiendas o almacenes de París. También realizó la herrería del casino Saint Jean de la Luz. En 1929, por invitación de Le Corbusier, entró a formar parte de la Unión des Artistes Modernes, un destacado grupo de arquitectos, decoradores y diseñadores en su mayoría de origen francés. En 1954 Jean Prouvé participó junto con Charlotte Perriand a la petición de que amueblasen la residencia universitaria Jean Zay en Antony. Ambos obtienen el encargo y hoy en día sus realizaciones para la residencia son conocidos como muebles *Antonys*, los cuales incluyen: librerías, sillas, mesas, camas, burós, entre otros. Estos ejemplares figuran entre los muebles más valorizados del siglo XX, (una edición de una silla Antony es valorada hoy día en 40.000 €, una silla Kangourou fue vendida a 152.449 € en marzo de 2001. En 1955 creó junto con su amigo el arquitecto-escritor M. Bataille una pequeña sociedad, *Los talleres Jean Prouvé*, ligado a una empresa de trabajos en metal que le renovó los deseos de construir, rápidamente influenciados por la fiebre constructiva de edificios populares. Sin embargo a pesar de todo logró realizar algunos proyectos importantes como el *Pabellón del Centenario* 1955, *La Buvette Cachar* en Evian, 1956 así como prototipos como la casa de Abbé Pierre.

En 1957 pone a punto el sistema de fachadas ligeras, el cual fue el resultado de estudios previos y cuyo elemento principal es la aireación y la fácil aclimatación de estas fachadas, logrando resolver los problemas de aislamiento acústico y térmico, etc. Entre las obras en las que aplicó este sistema se encuentra la *Terminal de Orly-Sud, aeropuerto de París* 1959 (Vicariot); sin embargo, no excluye variantes como las realizadas para el Palacio de Gobierno de Grenoble, en colaboración con el arquitecto M. Novarina en 1966) y para la Facultad de medicina de Rotterdam, de



forma conjunta con Choisy en 1967). A título personal participó en diferentes investigaciones como la casa Sahariana, llevada a cabo con Charlotte Perriand en 1958. Su estatus de ingeniero-consultor es oficializado en 1966 cuando abre una pequeña oficina donde se elaboran los proyectos que van a demostrar la constante evolución de este



gran constructor. Colabora con los más grandes arquitectos que llevan la marca de su intervención como el CNIT, Torre-Nobel, París-La Defensa, de J. de Mailly, 1967; la sede de la UNESCO en París, obra de Bernard Zehrfuss en 1969, y la sede del PCF en París, realizada por Oscar Niemeyer en 1970).

A principio de los años 1960 Prouvé concibe dos importantes sistemas de fabricación, el *Techo reticular de superficie variable*, que se adapta a todo tipo de reconstrucción y el *Tabouret*, sistema que pone en obra dos elementos: un poste y una viga. Ambos pueden apreciarse en el Palacio de exposiciones de Grenoble, realizado con Claude Prouvé, arquitecto, 1968, y la Universidad de Berlín, llevada a cabo con Georges Candilis en 1969.

**Jean Prouvé**, uno de los grandes del Art Decó. Arquitecto por vocación y diseñador mobiliario por formación, este señor nos entregó hermosos trabajos de diseño y creatividad para vestir nuestro hogar desde el siglo XX y hasta nuestros días.

## 2.5 CONCLUSIONES

Se puede llegar a la conclusión que esta investigación de paneles de celosía con encofrado textil son muy útiles y novedosos ya que al ser aplicados al interior como divisorios no solo darán una satisfacción visual con el exterior y su entorno sino que también satisficera a una necesidad de dividir los ambientes y a la vez nos permitirá obtener penetración de la luz natural por los orificios de los paneles.

## **UNIDAD III**

### **3 TITULO Y CONCEPTUALIZACION DEL TEMA**

#### *“PANELES DIVISORIOS DE CELOSIA CON ENCOFRADOS TEXTILES PARA AMBIENTACION DE INTERIORES Y EXTERIORES CUBIERTOS”*

Estos paneles divisorios de celosía son unos muros o estructuras que a través de bloques con aberturas o listones entrelazados generan un montón de efectos positivos e interesantes. Estos paneles de celosía con encofrado textil no solo sirven para separar los ambientes sino que también como un cerramiento para espacios exteriores cubiertos que no queremos llenar de muros gruesos y sólidos que nos separan de la imagen del contexto.

#### **3.1 ANALISIS DE ENCOFRADOS TEXTILES**

El encofrado textil es una técnica constructiva que involucra el uso estructural de membranas textiles flexibles como principal material limitante de un moldaje, para verter yeso o en una escala mayor hormigón. La utilización de textiles como moldajes para vaciados permite hacer visibles esas fuerzas abstractas, observar la gravedad y su comportamiento en un proceso de transformación de la materia, proceso que conlleva resultados de una expresión plástica y geométrica singular. “Un encofrado que trabaja con el peso propio de la mezcla para generar formas continuas y complejas”

##### **3.1.1 Definición de membrana textil:**

La membrana textil es un tejido central de poliéster de alta tenacidad con dos capas de cobertura de PVC y un acabado superficial a manera de laca, que las protege de los agentes externos. Para telas de mayor durabilidad existe un tejido de fibra de vidrio y la cobertura se realiza con teflón que es más resistente y es auto limpiante.

##### **3.1.2 Características.**

El encofrado textil permite beneficios constructivos, en términos de usos y labor material como una experimentación donde estas diferencias son más difusas, pues nos encontramos en un terreno experimental, donde los objetivos van de la mano con los procesos y la metodología, más que con un elemento o fin determinado. Buscan elaborar procesos que incorporen ambos factores, expresión formal y técnica. Utilizan textiles de mayor Flexibilidad como el polyester, nylon, spandex lycra, para lograr una mayor expresión plástica y volumétrica.

Desarrollan sistemas híbridos, que buscan un lenguaje nuevo, donde gravedad, membrana, vacío, expresión volumétrica, procesos complejos digitales de generación de formas y procesos análogos, se entrelazan para dar resultados inesperados, siempre



en la búsqueda de nuevas maneras de adjetivar el espacio, nuevos procesos materiales, nuevas expresiones arquitectónicas, donde nos seduce además de la forma, el proceso que la precede.

### 3.1.3 Textiles y cualidades:

Dentro de esta técnica un factor muy importante a decidir previo a desarrollar los experimentos de fuerzas, será determinar qué tipo de textil actuará como membrana flexible en nuestros encofrados. Para estudiar las propiedades adecuadas se piensa en tres grupos de diferentes cualidades de textiles.

Las tres cualidades serán: impermeabilidad, elasticidad y textura. Se reúne un total de 9 textiles diferentes que se mostrarán en los cuadros siguientes.

Se estipulan estos tres grupos presumiendo ciertas características de comportamiento de la materia bajo esta técnica.

### 3.1.4 Impermeabilidad:

esta categoría surge anteponiéndose a la situación de posibles filtraciones de la mezcla en el vertido, a su vez dentro de este grupo también se buscó textiles que pudiesen combinar elasticidad e impermeabilidad.

| G1 DETALLE TELA IMPERMEABILIDAD   | TIPO                                  | DETALLE DEL TEXTIL   | DESCRIPCIÓN  |
|---|---------------------------------------|--|--|
|  | FANTASÍA AMARILLO NO ELASTICADA       |  | <p>Descripción<br/>Polyester Tricot Fastasia, tipo buzo antiguo.<br/>Lisa y brillante por un lado, atranelada por el otro.<br/>Presunción de impermeabilidad<br/>Color: Amarillo.<br/>Tipo: sintética, poca elasticidad.<br/>Composición: Polyester.</p> |
|  | SOFÍA ENGOMADA ROJO METAL ELASTICADA  |  | <p>Descripción<br/>Sofía Engomada.<br/>Goma por un lado y por el otro posibilidad normal de la tela.<br/>Presunción de impermeabilidad.<br/>Color: rojo metalizado.<br/>Tipo: sintética, elasticada, de grosor medio.<br/>Composición: Polyester.</p>    |
|  | LYCRA LAME AVINILADA NEGRO ELASTICADA |  | <p>Descripción<br/>Lycra Lame, simi cuerna, Lycra avinilada<br/>Color: negro.<br/>Tipo: Sintética, elasticada, delgada.<br/>Composición: polyester, spandex, vinyl.</p>  |

[https://issuu.com/danisolis/docs/encofrado\\_textil\\_nuevas\\_formas\\_par](https://issuu.com/danisolis/docs/encofrado_textil_nuevas_formas_par)

### 3.1.5 Elasticidad:

En esta categoría se buscaron telas delgadas con bastante flexibilidad, por lo tanto que en sus componentes tenga nylon y elastano, membrana súper elástica, pero teniendo en cuenta que el tejido de las telas sea tupido y al estirarse no se abra en extremo, porque es importante tener en mente que esa deformación puede transformarse en permeabilidad al momento de verter la mezcla.

| G2 DETALLE TELA ELASTICIDAD   | TIPO  | DETALLE DEL TEXTIL   | DESCRIPCIÓN   |
|---|---|--|---|
|  | LYCRA<br>ALGODÓN<br>DELGADA<br>CRUDO<br>ELASTICADA    |  | Descripción<br>Lyra algodón, delgada.<br>Color: crudo<br>Tipo: Sintética, elástica<br>Composición: Algodón, spandex.                  |
|  | LYCRA<br>POLIESTER<br>DELGADA<br>GRIS<br>ELASTICADA   |  | Descripción<br>Lyra poliester, delgada.<br>Color: gris<br>Tipo: Sintética, elástica<br>Composición: spandex.                          |
|  | SOFÍA<br>POLIESTER<br>BLANCA<br>TEXTURADA<br>ELASTICA |  | Descripción<br>Sofía, poliester, texturado.<br>Color: blanco<br>Tipo: Sintética, elástica de grosor medio.<br>Composición: Polyester. |

[https://issuu.com/danisolis/docs/encofrado\\_textil.\\_nuevas\\_formas\\_par](https://issuu.com/danisolis/docs/encofrado_textil._nuevas_formas_par)

### 3.1.6 Textura:

Es la última categoría y busca observar el grado de copia que se obtiene en este tipo de moldaje, la impronta de la membrana es traspasada de manera muy definida al vaciado, dentro de este grupo se encontró telas elásticas y rígidas, también teniendo en mente el grano del tejido de cada tela por lo antes mencionado.

| G3 DETALLE TELA TEXTURA   | TIPO   | DETALLE DEL TEXTIL   | DESCRIPCIÓN   |
|---|--|--|---|
|  | JACQUARD<br>ENCAJE<br>DELGADA<br>VERDE<br>ESMERALDA<br>TEXTURADA<br>ELASTICADA |  | Descripción<br>Jacquard encaje, delgada.<br>Color: verde esmeralda<br>Tipo: Sintética, elástica<br>Composición: Polyester y spandex de nylon.                                 |
|  | PUÑO TEJIDO<br>VERDE<br>OSCURO<br>TEXTURADA<br>ELASTICADA                      |  | Descripción<br>Tela de puño tejido, gruesa.<br>Color: verde oscuro<br>Tipo: Sintética, elástica<br>Composición: Algodón y elastán.  |
|  | CHENILLE<br>TAPIZ<br>ROJO<br>Y DORADO<br>TEXTURADA<br>NO ELASTICADA            |  | Descripción<br>Chenille para tapiz, texturado, grueso.<br>Color: rojo y dorado.<br>Tipo: mezcla de fibra natural y sintética.<br>Composición: poliester, viscoza y polipodón. |

[https://issuu.com/danisolis/docs/encofrado\\_textil.\\_nuevas\\_formas\\_par](https://issuu.com/danisolis/docs/encofrado_textil._nuevas_formas_par)

## 3.2 MATERIALES PARA EL ENCOFRADO TEXTIL Y SUS DEFINICIONES (ELECCIÓN DE TEXTIL Y MATERIAL EMPLEADO)

Textil lienzo

Descripción: El lienzo es un material textil de lino o algodón, incluso de cáñamo, que utilizan los pintores





como soporte para realizar sus obras. Su uso se remota en la antigüedad aunque no es hasta el renacimiento cuando se generaliza y se expande. Este material presentaba ciertas ventajas, pues es resistente al frío y a la humedad del invierno, son muy importantes sus características de la tela, el relieve o trama de los hilos, su fragilidad, ya que influirán en el resultado final de la obra. Las telas clásicas para lienzo provienen de dos plantas; el lino y el algodón. La tela lino se considera la mejor: fuerte, difícil de romper, con textura variable pero tiene el inconveniente de destensarse con el tiempo húmedo es el más adecuado para pintura al óleo y sigue siendo utilizada por los profesionales en esta técnica. El algodón se tensa fácilmente y no le afectan tanto los cambios climatológicos.

El lienzo es el más popular actualmente, sobre todo porque es el más adecuado como soporte para la pintura acrílica. Es mucho más barata a comparación de otros textiles. La tela lienzo o liencillo es un textil en crudo (beige), delgado y con el tejido abierto que es usado para bolsas ecológicas, forros de muebles, filtros y tamizados.

### Ficha Técnica

|                       |  |
|-----------------------|--|
| <b>Ancho</b>          | 150cm  |
| <b>Peso / Área</b>    | 111gr / m <sup>2</sup>   |
| <b>Tipo de tejido</b> | Plano  |
| <b>Composición</b>    | Algodón 100%   |
| <b>usos</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bolsas ecológicas</li> <li>• Filtros</li> <li>• Forros de muebles</li> <li>• Tamizados</li> </ul> |


|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p><b>(TELA LIENZO) POLIESTER QUE ESTA HECHO DE TEJIDO Y ALGODÓN.</b></p> | <p>1.- Este tipo de tela tiene la densidad más alta por lo tanto, la permeabilidad es muy baja. Cuando aplicamos este tipo de textil, debemos considerar el tiempo que tarda en el fraguado. Es útil cuando el cemento es demasiado acuoso.</p> <p>2.- La textura de esta tela no es muy visible. Crea una superficie más lisa en las pruebas realizadas.</p> <p>3.- La elasticidad de este textil es la más baja.</p> |
|---|---|--|

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p><b>(TELA POLI LICRA O MICROFIBRA) AQUALITE STRETCH</b></p> | <p>1.- Este tipo de tela tiene una alta elasticidad. Suele presentar una contraparte de algodón, que es de fibra natural reconocida por su capacidad de absorción y transpirabilidad.</p> <p>2.- Su textura es no es muy visible creando superficies lisas.</p> <p>3.- Tiene una elasticidad muy alta.</p> |
|---|---|--|

### 3.2.1 MATERIALES EMPLEADOS


#### Yeso Descripción:

El 'yeso', como material de construcción, es un producto elaborado a partir de un mineral natural denominado igualmente yeso o aljez (sulfato de calcio di hidrato:  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ), mediante deshidratación, que una vez amasado con agua, puede ser utilizado directamente. Se le puede añadir otras sustancias químicas para modificar sus características de fraguado, resistencia, adherencia, retención de agua y densidad. Características: El yeso se utiliza profusamente en construcción como pasta para guarnecidos, enlucidos y revoques; como pasta de agarre y de juntas. También se utiliza para obtener estucados y en la preparación de superficies de soporte para la pintura artística al fresco. Prefabricado, como paneles de yeso (Dry Wall o Sheet rock) para tabiques, y escayolados para techos. Se usa como aislante térmico, pues el yeso es mal conductor del calor y la electricidad.

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p><b>(TELA POLI LICRA) QUICK-DRY</b></p> | <p>1.- Este tipo de tela es 100% poliéster, tiene la condición de respirabilidad.</p> <p>2.- su textura es muy visible. Crea una superficie con un relieve y una forma para la aplicación en la prueba.</p> <p>3.- tiene una elasticidad adecuada para crear diferentes formas. que emplearemos al usar este textil ya que la forma se puede deformar.</p> |
|---|---|--|

## Ficha Técnica

| descripción                    | usos  |
|--------------------------------|---|
| <b>Resistente a la humedad</b> | Cocina, duchas , aleros, áreas que donde hay constante humedad no directa |
| <b>flexible</b>                | Detalles en interiores  |

|   |                    |  |
|---|--------------------|--|
|  | <p><b>YESO</b></p> | <p>1.- El yeso es una materia que se utiliza para procesos de revestimientos proyectivos y decorativos. No se usa como material de fundición.</p> <p>2.-El periodo de fraguado del yeso establecido es demasiado rápido para controlarlo. Debemos tratar de verter el yeso lo más rápido posible antes de que se seque.</p> <p>3.-La superficie del yeso después de su secado no es lo suficientemente suave. Papel de lija es necesario para limpiar la superficie. Un beneficio es que la textura de la tela es más fácil de moldear en el panel cuando usamos yeso.</p> <p>4.-El yeso es muy frágil y deja grietas en los paneles para ello se debe afinar con una lija si deseamos tener una textura liza y suave.</p> |
|---|--------------------|--|

### 3.2.2 Hormigón.

Descripción: Material constituido principalmente por áridos y pasta de cemento. Eventualmente contiene también una pequeña porción de aire y aditivos utilizados para modificar algunas de sus propiedades. El estado endurecido, producido por un proceso físico-químico de larga duración El hormigón fresco comprende desde que amasamos el hormigón hasta su fragüe:

Docilidad: Es la trabajabilidad del hormigón fresco.

Consistencia: Capacidad del hormigón fresco de deformarse.

Homogeneidad: Es la cualidad de distribución por toda la masa de todos los componentes del hormigón en las mismas proporciones.

#### PROPIEDADES DEL HORMIGÓN ENDURECIDO


Densidad: Es la relación de la masa del hormigón y el volumen ocupado.

Resistencia: Propiedad más importantes del hormigón principalmente cuando se

utiliza con fines estructurales.  
 -Resistencia a Compresión  
 -Resistencia a Tracción

Variaciones de Volumen: El hormigón experimenta variaciones de volumen, dilataciones o contracciones durante toda su vida útil por causas físico-químicas.  
 Permeabilidad.

**DOSIFICACIÓN DEL HORMIGÓN:** Es determinar las proporciones en que deben combinarse los materiales, de manera de obtener una mezcla que posea determinadas condiciones de resistencia, docilidad, durabilidad.

|  |                       |   |
|--|-----------------------|---|
|  | <p><b>CEMENTO</b></p> | <p>1.-El cemento es un tipo de aglutinante en concreto. Se puede utilizar para adherir, y endurecer con otros materiales para la construcción.</p> <p>2.-Para agregar más textura al panel podemos mezclar el cemento con algunas piezas pequeñas de limonita o mármol durante la fundición. Sin embargo, es importante controlar la trabajabilidad y la resistencia después de alterar los ingredientes.</p> <p>3.-El cemento es el material más adecuado para moldear nuestros prototipos. Tiene una superficie más fuerte y más lisa que el yeso. En comparación con el concreto cuesta menos tiempo para el curado y es más fácil de controlar.</p> |
|--|-----------------------|---|

### 3.2.3 Arcilla.

Está constituida por agregados de silicatos de aluminio hidratado, procedente de la descomposición de minerales de aluminio.



### CARACTERISTICAS PRINCIPALES

**Plasticidad.-** Mediante la adición de una cantidad de agua, arcilla puede adquirir la forma de uno desee.

**Refractariedad.-** Es decir resisten los aumentos de temperatura.



Transpirable.- Merma debido a la evaporación del agua contenida en la pasta se produce en encogimiento o merma durante el secado.



Textura.- Físicamente se considera un colide, de partículas extremadamente pequeñas y superficie lisa.



Porosidad.- Es la capacidad de un material de absorber líquidos.




Color.- Las arcillas presentan coloraciones diversas después de la cocción debido a la presencia en ellas de óxido de hierro, carbonato cálcico.



Tixotropía.- La tixotropía se define como un fenómeno consistente en la pérdida de resistencia de un coloide, al amasarlo, y su posterior recuperación con el tiempo. Las arcillas tixotrópicas cuando son amasadas se convierten en un verdadero líquido. Si, a continuación se las deja en reposo recuperan la cohesión, así como el comportamiento sólido.

Datos importantes.-

- Absorción de ondas de alta frecuencia
  - Neutralidad a las cargas electrostáticas
  - Capacidad de polo a tierra
  - Acústica
  - Regulación hidrométrica
- Característica por el cual tiene la capacidad de soltar y almacenar humedad, siempre mantiene una expresión estática de texturas y colores naturales.

|   |                |  |
|---|----------------|--|
|  | <b>ARCILLA</b> | <p>1.- La arcilla es un material terroso, de grano fino, compuesto principalmente por sílice y aluminio presente en gran cantidad en la naturaleza.</p> <p>2.-Es similar al proceso de molde en yeso con la excepción que se utiliza materiales refractarios para el molde adecuados para aplicaciones de altas temperaturas.</p> <p>3.-Se mezclan con agentes aglutinantes y se vacían sobre el modelo mismo que ha sido colocado en una caja de moldeo.</p> <p>4.-El moldeo puede estar hecho de diferentes materiales en este caso se empleara en un encofrado textil, después del endurecimiento los moldes se retiran se secan, se queman para eliminar toda materia volátil y se hornea.</p> |
|---|----------------|--|

### 3.3 CLASIFICACION Y APLICACIÓN DE LOS TEXTILES.

Encofrado textil para trabajos de refuerzo y control de erosión submarina y costera.-En los últimos veinte años se ha producido un aumento significativo en el uso de encofrados textiles para trabajos con hormigón. En particular, como capas de protección submarina de puertos marítimos, en líneas de costa o de ríos y en trabajos subacuáticos. La principal causa de este interés creciente es la introducción de tejidos de fibras sintéticas multifilamento de alta resistencia. Si a este hecho se le añade la extrema facilidad de instalación, se obtienen excelentes resultados en la reducción del tiempo de trabajo.

Las áreas más importantes para la aplicación de son:  
 - Control de erosión de puertos marítimos





- Control de erosión y estabilización de márgenes de ríos y desniveles acentuados
- Construcción de depósitos
- Construcción de canales de agua e irrigación
- Reparación y refuerzo de pilares de puentes y muelles
- Bolsas y otros .contenedores tejidos. Para trabajos subacuáticos
- Protección con envolvimiento total de tubas gens subacuáticas
- Protección, soporte y lastre para tuberías subacuáticas y conductos
- Proyectos varios y a medida, para hormigonado subacuático.



El hormigón textil como lamina de PVC.- está compuesta de una lámina de PVC sobre la que se dispone una matriz de 3 dimensiones de fibras especiales impregnadas en cemento en polvo. Con el agua este material puede ser hidratado por aspersión o por inmersión. Este material de hormigón es una tela flexible impregnada de cemento que se endurece para formar una capa delgada cuando se prueba con agua y fuego duradero.



Para las infraestructuras el hormigón se usa como material de gran resistencia y dureza.

El hormigón de tela es aplicable para cubiertas, tanques de agua, defensas de inundaciones, revestimiento de túneles, muros de contención, control de erosión, etc.



Las características fundamentales de este *hormigón de tela* son:  
 Rapidez: Una vez hidratados, la tela de hormigón sigue siendo viable durante 2 horas y endurece un 80% de la fuerza dentro de las 24 horas  
 Flexibilidad: la tela de hormigón tiene buenas características de cortina que le permite asumir la forma de superficies complejas incluyendo aquellos con doble curvatura  
 Fortaleza: El refuerzo de fibra evita el agrietamiento, absorbe la energía de los impactos

Longevidad: Resistente a los químicos  
 A prueba de agua: El respaldo de PVC sobre una superficie garantiza que el material es completamente impermeable y químicamente resistente.  
 A prueba de fuego: la tela de hormigón es cerámico y no se quema

En el Reino Unido se fabrican refugios de hormigón que permite formar una estructura compleja aprovechando su modalidad.

Para su construcción, estos refugios solo requieren de agua y aire. El hormigón textil para Módulos y textura. Moldes para la creación de aplacados Imaginemos este diseño para un revestimiento de un interior o exterior de una vivienda, y ya no pensando en elementos de grandes dimensiones, sino para un aplacado modular formado por piezas individuales con un diseño único para cada pieza, como si de un puzle se tratara. Las piezas individualmente diseñadas a partir de un encofrado con un diseño para métrico único se montan sobre el paramento vertical como un aplacado cerámico, en este caso de hormigón. Las piezas se caracterizan por su forma bulbosa, como si de una nube se tratase, según el creador, el muro trata de generar patrones diferenciados basados en los valores de las escalas de grises que se usaban para hacer moldes con sus formas usando las condiciones gravitacionales a su favor, generando así las burbujas. La forma surge a través de la interacción del encofrado de tela elástica y la suspensión líquida del material. Este proceso implicó el uso de cinco patrones de yeso moldeados en tela.

### **3.3.1 VENTAJAS.**

- Muchos moldajes textiles (geo textiles, polyolifins, tejidos) cuestan menos de 1/10 del costo de un moldaje en madera laminada, costando centavos por pie cuadrado.
- Son reutilizables muchas veces, aunque son tan baratos que se pueden emplear como moldajes desechables.
- No propagan las rajaduras, y el concreto no se adhiere a él por lo que no requiere de desmoldantes de ningún tipo.
- Los moldajes flexibles usan menos material, pesando entre 200 a 300 veces menos que un moldaje rígido.
- Los moldajes flexibles reducen enormemente los volúmenes de basura y desechos de moldajes demolidos.
- Su bajo peso y volumen pequeño los hace transportables; pueden ser hechos, usados, reusados, almacenados y transportados a cualquier parte del mundo a un costo muy bajo. Los moldajes hechos con textiles permeables permiten la salida de burbujas de aire y el exceso de agua de amasado a través del moldaje, produciendo una superficie de acabado sin marcas y un concreto más fuerte y resistente Ghaib, 2001 Abdelgader et al 2002 Lamberton 1989.
- Las geometrías de las tensiones naturales producidas por los moldajes textiles son fácilmente invertibles para producir geometrías de pura compresión perfectamente apropiadas a la fortaleza de compresión del concreto.
- Las formas flexibles permiten la producción simple de geometrías estructurales altamente eficientes usando el natural 'inteligencia' busca -formas de una membrana textil tensada- en particular las muy eficientes vigas curvadas y cáscaras de

compresión con perfiles que naturalmente producen un suave y eficiente flujo de fuerzas.

- La cantidad de concreto requerido para una estructura puede ser reducido significativamente usando moldajes flexibles porque el concreto puede ser ubicado solo en los lugares que se lo necesita (no como en las vigas rectangulares, las que son, estructuralmente hablando en grueso ineficientes).
- Esta reducción de material contribuye no solo a la economía de cada pieza en particular, sino al total de la estructura, la que será más liviana como total y más sustentable a través de grandes reducciones del cemento y del acero (los cuales tienen incluido una alta cantidad de energía).
- Las eficientes curvas estructurales producidas naturalmente por los moldajes flexibles son esculturalmente bellas, esto combinado con la immaculada terminación de su superficie, permiten que el concreto hecho con moldajes flexibles sea expuesto como una superficie arquitectónica, haciendo que las terminaciones sean innecesarias, ahorrando el costo de trabajo y materiales mientras reducen el número de faenas requeridas.

### 3.3.2 DESVENTAJAS.

- Tardía en el desencofrado dependiendo del tamaño y forma
- La mala elección del textil puede presentar deformaciones en exageración y fragmentaciones.
- La costura puede abrirse por la presión del material.
- La mala dosificación de materiales (yeso/hormigón) interrumpiría el proceso del vaciado.

## 3.4 ANALISIS Y TIPOLOGIAS DE MUROS DE CELOSÍA

- A) 3.5.1 DEFINICION.- Es un enrejado o mampara calada que se coloca en ventanas o en la separación de espacios.

Existen diferentes tipos como:



**CONCRETO:** Arena, grava cemento y agua

**MADERA:** Pino

**BARRO:** Agua, arcilla, o tierra

**METALICAS:** Estructuras



Según el Diccionario de la

Real Academia Española, la palabra **celosía** se define como un “*enrejado de listoncitos de madera o de hierro, que se pone en las ventanas de los edificios y otros huecos análogos, para que las personas que están en el interior vean sin ser vistas.*” Esta palabra proviene del latín *Zēlo* que significa “ardor, celo”, que a su vez se deriva de la palabra griega ζῆλος que significa “hervir”.



Gráfico 12: Celosía de madera con figuras árabes. / Fuente: <http://www.elrincondearte.com/celos%C3%A4Das/celos%C3%ADas-andalus%C3%AD/>

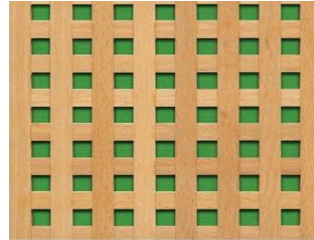


Gráfico 11: Celosía de madera con perforaciones cuadradas. / Fuente: <http://www.bricotodo.com/celosias.htm>

Aportando a la definición anterior, podemos decir que una **celosía es un elemento físico arquitectónico configurado a base de tableros perforados, de madera, hierro u otro material, utilizado comúnmente como separadores de ambientes, para cerrar vanos como ventanas y balcones**, gracias a su translucidez y a sus perforaciones permite controlar el ingreso de la luz natural, mantener una visión al exterior conservando la privacidad del interior y evitar el sobrecalentamiento de los espacios internos al brindar una buena ventilación.

### **3.4.1 QUE FUNCION PUEDE CUMPLIR UN PANEL DIVISORIO DE CELOSIA**

Los paneles divisorios únicamente tiene la función de dividir un área o un espacio en referencia a otro normalmente en la construcción.

Estos paneles divisorios son elementos verticales ligeros que sirven para separar o distribuir espacios y **no soportan cargas estructurales** y son generalmente ligeros.

Las celosías se utilizan para cerrar espacios, como los vanos de las ventanas, como se encuentra en la arquitectura hispano-musulmana donde las celosías artísticas son muy populares. También nos sirve para decorar los ambientes.

Por lo general las ventanas o balcones se han colocado para proteger la intimidad, impide que se vea desde afuera, pero permite **recibir la luz y la ventilación.**

*Para control del clima,* se ubican y se diseñan dependiendo de la incidencia de los rayos solares en la fachada.

*En decoración,* las celosías se encuentran como motivo de diseño con diferente estilo dependiendo de cada ambiente.

### **3.4.2 CELOSIA COMO ELEMENTO CONSTRUCTIVO**

*Las celosías son elementos constructivos secundarios que nos sirven para separar espacios ya que estas no son elementos estructurales.*

*Son aquellos que al separar los espacios no soportan las cargas estructurales y son generalmente ligeros según sus materiales, hay dos tipos:*

*Estructurales que son recubiertos de diversos productos y muros de mampostería y aglutinantes de construcción ligera, que deberán contar con cualidades térmicas, acústicas, impermeables, de acuerdo a las necesidades y actuar ya interna o externamente en varios espacios; pueden ser fabricados o puestos en obra.*

*Este tipo de elementos constructivos pueden ser hechos de diferentes materiales; tabique rojo, de yeso, cemento, madera, metal, plástico, pvc, etc.*

Estos elementos arquitectónicos son incorporados con más frecuencia en diferentes obras publicadas diariamente, buscando generar un mayor confort térmico interior, multiplicar espacios a través de sus paneles separadores.

### **3.4.3 QUE CARÁCTER TIENE UNA CELOSIA?**

Este tipo de muros divisorios de celosías tiene su función básica de aislar o separar, debiendo tener además, características tales como; translucidez, acústicas, térmicas, impermeables, resistencia a la fricción o impactos y servir de aislante.

Carácter de translucidez: Es translucido cuando deja pasar fácilmente la luz, de manera que las formas se hacen irreconocibles (no se observan nítidamente los objetos), y que es opaco cuando no deja pasar apreciablemente la luz.

Carácter acústico. Las celosías son componentes de soluciones acústicas destinados a permitir el intercambio de aire, y a la vez nos sirve como obstrucción de ruidos en los ambientes. Estas impiden las mezclas de conversaciones entre las personas que habitan el lugar, y además reduce el eco de las mismas.

Aislamiento Térmico: En este tipo de muro tiene como objetivo el dificultar las transmisiones de las ondas de calor. El aislamiento es fundamental tanto en los muros como en los huecos acristalados que también deben ser aislados, ejemplo un doble acristalamiento o el colocado de un muro de celosía para impedir los rayos directos y así evitar el calentamiento del ambiente evitando el uso innecesario de artefactos electrodomésticos como el aire acondicionado en diferentes etapas del año.

(Dilatación térmica) Una de las premisas esenciales a la hora de trabajar con distintos materiales pasa por controlar cuál es su comportamiento frente a cambios de temperatura con el fin de evitar fracturas en entre ellos.

El coeficiente de dilatación térmica de las celosías cerámicas vidriadas es  $6 \times 10^{-6}/1^{\circ}\text{C}$  y debe tenerse en cuenta en relación con el coeficiente de dilatación térmica del material de soporte (por ejemplo del hormigón es  $12 \times 10^{-6}/1^{\circ}\text{C}$ ). Por eso la recomendación general es introducir juntas de dilatación cada  $16\text{m}^2$  dividiendo la superficie en paneles de longitud no superior a 4m.

Impermeables: Los paneles divisorios de celosía pueden ser impermeabilizados a diferencia de otros muros estáticos y macizos. Para conservar el aspecto es suficiente con limpiar espontáneamente.

Resistente a la fricción o simples impactos: Estos paneles son construidos con un bastidor reforzado de diferentes materiales estos pueden ser de: de madera, aluminio, plástico o el material deseado para evitar cualquier tipo de accidente o caída del mismo una vez ya colocado en el lugar deseado. Estos paneles son reforzados con un alambre que los engancha para que estos no se deslicen una vez puestos en el ambiente.

### **3.5 QUE ES LA RADIACION**

El fenómeno de La radiación consiste en la propagación de energía en forma de ondas electromagnéticas o partículas subatómicas a través del vacío o de un medio material. La radiación propagada en rayo UV, rayos gamma, rayos x, etc. Se llama radiación electromagnética.

#### **3.5.1 CLASIFICACION DE LAS RADIACIONES ELECTROMAGNETICAS**

Las ondas o radiaciones electromagnéticas se pueden clasificar en:

*Radiación no ionizante:* no tienen la suficiente energía como para romper los enlaces que unen los átomos del medio que irradian (ondas de radio y tv, microondas, luz visible, etc.)

*Radiación ionizante:* tienen suficiente energía como para producir ionizaciones de los átomos del medio o materia que es irradiado. Van desde los rayos X hasta la radiación cósmica.

#### **3.5.2 ORIGEN DE LAS RADIACIONES**

Las personas están expuestas continuamente a radiaciones ionizantes. De estas radiaciones unas proceden de la propia naturaleza, sin que el hombre haya intervenido en su producción y otras están originadas por acciones ocasionadas por el hombre.

Causas Naturales: constituyen el fondo radiactivo natural:

*Espacio exterior (radiación cósmica): Llegan a la Tierra cada segundo puesto que la atmósfera absorbe parcialmente las radiaciones, el fondo natural debido a esta causa varia con la altitud, de tal modo que es menor a nivel del mar que lo alto de una montaña.*

- *Corteza terrestre: Supone un 14% de la dosis promedio mundial.*

Causas Artificiales: se deben a la exposición a diversas fuentes de origen no natural, como son: exploraciones radiológicas con fines médico, viajes en avión ( en este caso, la mayor dosis de radiación cósmica que se recibe son en vuelos a gran altura), etc.

### 3.5.3 QUE MATERIALES SIRVE PARA APANTALLAR LAS RADIACIONES ELECTROMAGNETICAS.

Pintura de blindaje: pintura diseñada especialmente para blindar espacios vitales contra la radiación microonda que proviene de las antenas de telefonía móvil, y ondas electromagnéticas. *Se pueden aplicar tanto en interiores como exteriores, con un tratamiento igual al de una pintura plástica normal.*



Yshield pinturas de blindaje anti-radiación

Telas de blindaje: habitualmente la gran parte de la radiación de antenas entra por las ventanas y por eso es muy importante apantallar estos puntos sensibles.

Para blindar las ventanas contra la radiación, *se puede colocar cortinas confeccionadas con tela de blindaje que apantalle la radiación.*



Tela protectora que apantalla las radiaciones electromagnéticas

En España la marca Swiss Shield, es una línea de telas inhibidoras, de carácter textil, que incorporan hilos ultra-delgados de cobre y plata que proporcionan una alta eficiencia de blindaje a los rangos de frecuencias usados por las redes de telefonía móvil, los sistemas wifi, y otras emisiones electromagnéticas.

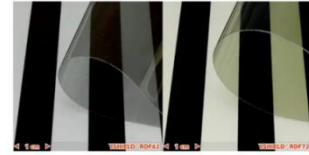
Mallas de blindaje: en nuevas construcciones o reformas se puede incorporar una malla conductiva para blindar las ondas electromagnéticas, en paredes, techos o suelos. También se usan las mallas para blindar superficies exteriores, por ejemplo



Malla para blindar ondas electromagnéticas

en los tejados de edificios, y fijar a estructuras y barreras de balcones o terrazas para apantallar espacios exteriores.

Películas adhesivas: las películas adhesivas son otra opción para blindar las ventanas contra las radiaciones. Las películas tienen una capa metalizada que apantalla de la radiación, y una capa adhesiva en la otra cara que se activa con agua. Esta opción es válida cuando el marco de PVC o de madera dejara entrar la radiación si no están tratados con pintura de blindaje.



Películas adhesivas que apantallan las radiaciones de alta frecuencia

### 3.5.4 COMO SE MIDE LOS CAMPOS ELECTROMAGNETICOS:

Para la medición del campo electromagnético se deben tener en cuenta algunos factores importantes como:

- Características del sitio, distancia a la fuente de radiación, las variables a medir, las unidades de medida, el tipo de medición.
- Un campo electromagnético cuenta con dos componentes, una eléctrica y otra magnética, el campo eléctrico se mide habitualmente en voltios por metro (V / m)
- el magnético en amperios (A / m).

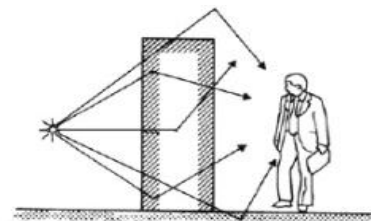
La combinación de los dos componentes, se mide en mil watios por centímetro cuadrado (Mw / cm<sup>2</sup>)

### MUROS Y LA RADIACION



➤ Los muros son obstáculos a la radiación en general y barrera a la luz. }

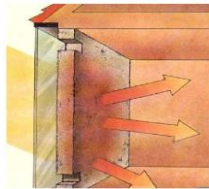
- Los exteriores de los edificios reciben radiación solar incidente
  - directa
  - difusa
  - reflejada



Según el acabado superficial una parte es reflejada y la otra absorbida.



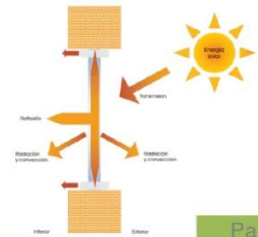
*No existe penetración directa de radiación a través de las paredes gracias a las mismas.*



➤ La parte absorbida se transforma en energía térmica que calienta la pared y se transmite parte del calor al interior.

Aunque la pared se comporte como barrera casi total a la radiación, no lo es respecto a la energía térmica.

➤ En procesos radiantes, las paredes se convierten en almacenes energéticos del proceso. Inciden en las condiciones ambientales interiores.



### 3.5.5 LA RADIACION EN LOS PANELES DE CELOSIA.

*(Los paneles de celosías no son obstáculos o barreras que puedan impedir la radiación electromagnética ya que con este tipo de paneles no podemos apantallar o detener la radiación, debido a sus perforaciones que llega a tener en su diseño.)*

## 3.6 LA VENTILACION

Definición.- la ventilación natural es la técnica por la cual se permite el ingreso de aire exterior dentro de un edificio por medios naturales.

Objetivo de la ventilación.- el objetivo de la ventilación natural es múltiple en función de la climatología y las características internas del edificio.

- Mejora del confort interior.- su objetivo principal en aplicaciones para arquitectura de la ventilación natural es la de generar un confort mejorado en un local por el simple hecho de mover el aire dentro del mismo.
- La ventilación natural no enfría.- un error muy típico es considera que la ventilación natural genera de por si un enfriamiento. La verdadera ventaja de la ventilación es que amplía el rango de confort humano en los ambientes donde se emplea.

La velocidad mínima de una ventilación natural es de 0,2m/s  
La sensación térmica es la temperatura corregida por la existencia de movimiento de aire.

- Eliminación de contaminantes internos u olores.- si existe generación de contaminantes internos u olores, la introducción de aire exterior permite su eliminación sustituyéndolo por aire limpio.

Ventajas e inconvenientes de la ventilación natural

Ventajas:

- Consumo energético reducido
- Fácil y barato de implementar
- Es un sistema natural al que el cuerpo humano reacciona favorablemente.

Inconvenientes:

- Es difícil de controlar: velocidades excesivas, contra flujos, etc.
- No permite controlar la calidad del aire que se introduce en el edificio. La colocación de filtros en las rejillas de entrada de aire es una opción pero en general la pérdida de carga provocada reducirá en gran medida en caudal de aire.
- Posibilidad de acceso de ruido al interior del edificio

<https://www.simulacionesyproyectos.com/blog-ingenieria-arquitectura/ventilacion-natural/>

### 3.6.1 LAS CELOSIAS Y LA VENTILACION

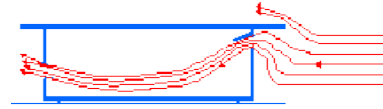
#### ELEMENTOS ARQUITECTONICOS EXTERIORES E INTERIORES

Cualquier saliente o elemento constructivo adosado a la fachada es capaz de modificar la dirección del flujo de aire.



En caso de existir aleros, como se aprecia en la figura, se anula la influencia de la corriente descendente.

Este problema pudiera resolverse añadiendo una pantalla deflectora interior o separando algo el alero de la superficie de la fachada.



Los accesorios de ventanas, tales como celosías, persianas interiores, aleros, quiebrasoles, pantallas, entre otros, son diseñados generalmente como dispositivos de control solar, de lluvia, para control de la privacidad visual, etc., y casi nunca para la modulación del flujo del aire. Por tanto, frecuentemente, producen efectos nocivos en la eficacia de la ventilación.



Las divisiones interiores representan un obstáculo interior al paso del aire que en muchos casos llegan a bloquear totalmente el flujo. Experimentos hechos por Givoni demuestran que las reducciones de la velocidad promedio del flujo interior del aire fluctúan entre 44.5 y 30.5%. Las velocidades resultaron menores cuando la partición se encontraba de frente y cercana a la ventana de entrada que cuando se encontraba cercana a la salida del aire.

Es por ello que se recomienda utilizar la menor cantidad posible de muros interiores, ubicándolos en lo posible paralelos a la dirección del flujo.

También se recomienda perforar las divisiones interiores, por ejemplo, sobre y bajo los closets, utilizar divisiones con muebles que no lleguen al techo, emplear puertas con rejillas de ventilación, etc. Por supuesto, estas decisiones deben conciliarse con los requisitos de privacidad acústica del local.

### **3.7 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LAS CELOSÍAS EN LA EDIFICACION**

Las celosías otorgan un alto valor estético a la edificación mediante diferentes formas y dimensiones, con láminas móviles o fijas, que pueden ser manuales o motorizadas.

En la actualidad se ofrece una gran variedad de celosías que permiten abordar de manera integral una solución a medida para cada proyecto.

**VENTAJAS:**

➤ Para dividir espacios:

Muchas veces podemos descartar la colocación de un muro entre las habitaciones del hogar y pensar en colocar una celosía, la cual además de dar un diseño espectacular, ocupara mucho menos espacio, aumentando la visibilidad entre un área a otra, al ser de diferentes formas, y tamaños, no habrá problema en el uso de las mismas.

Este tipo de paneles es el equilibrio perfecto tanto en la funcionalidad, elegancia y practicidad, es ideal para separar ambientes del interior de oficinas, ambientes de casas pequeñas, comercios, residencias, etc.

➤ Elemento liviano:

Son un buen elemento a tener en consideración al momento de querer construir un muro divisorio puesto que son mucho más livianas y también dependiendo el aporte de la celosía que se quiera implementar y su material empleado.

➤ Iluminación:

Complementando la funcionalidad de una ventana, una celosía además de permitir la entrada de una luz natural de una forma diferente, se obtendrá un diseño espacial y creativo en cualquier parte que se coloque.

➤ Protección solar

Todas lamas actúan como barrera frente a la elección de la radiación solar, protegiendo a los ocupantes de estas edificaciones, ofreciendo una garantía total en su uso. Siendo móviles y fijas, se puede controlar el movimiento y la separación entre lamas, controlando así, la entrada de luz y la ventilación.

➤ Ahorro energético y sostenibilidad:

Las celosías permiten la reorientación de la luz natural, disminuyendo con ello el uso de iluminación artificial, colaborando con el control de las ganancias de calor y reduciendo el consumo energético.

Este ahorro energético contribuye al concepto de sostenibilidad, aspectos fundamentales en la arquitectura actual.

➤ Múltiples colores y acabados:

Las celosías adquieren un gran protagonismo en fachadas aportando un gran valor estético a la edificación, permitiendo a arquitectos y diseñadores, enriquecer y ensalzar sus proyectos con diferentes formas, colores y acabados.

➤ Protección acústica:

Las instalaciones de láminas de celosías reducen considerablemente el ruido en el ambiente, especialmente en entornos urbanos, aumentando la sensación de bienestar de los ocupantes de estas edificaciones.

➤ Privacidad:

Actúan como barrera frente a las vistas indeseadas, pero al mismo tiempo permiten la ventilación de la estancia cuando se desee, variando el paso o separación entre las láminas en caso de celosías fijas, o mediante la apertura de las láminas en caso de celosías móviles.

➤ Menor costo:

Ofrecen una alternativa económica a la construcción en comparación a los muros gruesos y macizos.

➤ Versatilidad de diseños:

La estética juega un papel muy importante en la fabricación de las celosías, ya que constituyen una parte fundamental en la construcción. Existen variedad de acabados que se adaptan a diversos emplazamientos.

**DESVENTAJAS:**

➤ Materiales:

- Deben almacenarse exclusivamente en un área que lo proteja de las inclemencias del clima, para mantenerlo seco, ya que algunos materiales no deben mojarse por ejemplo: el yeso y la madera.
- En caso de usar un panel divisorio de madera este no será resistente al fuego.
- Su traslado y su instalación debe hacerse con mucho cuidado.
- Se conoce y se utiliza muy poco en nuestra construcción.

### **3.7.1 COMO LO VOY A IMPLEMENTAR EN LA CONSTRUCCION**

Al momento de construir con estos paneles su instalación es tan sencilla y mucho más rápida que otros sistemas tradicionales de muros gruesos, al contar con dos tipos de paneles divisorios móviles que nos permiten desplazarlos y moverlos a un lugar deseado y el otro sistema es el empotrado de un panel divisorio que no permite que no se pueda mover.

Estos paneles de celosía son más ligeros que la construcción tradicional. Lo que los hace más manejables; asimismo, según el tipo de panel que se elija para su construcción, puede ser resistente al fuego, la humedad, el paso del sonido o una combinación entre las tres.

### Paneles de celosía fijos

#### Material de agarre y su aplicación.-

El material más común en las celosías es el mortero mixto de cemento y cal, cuya composición aporta más elasticidad al conjunto de la celosía para poder absorber los movimientos de dilatación.

En este caso para la aplicación de los paneles de celosías fijos serán con agarradores en forma de prensa que sostendrá al panel y que a la vez irán empotrados en la pared con pernos que resistan y sostengan su peso.



### Armadura:

- Paneles de celosías serán de diferente tamaño dependiendo al ambiente que se le desee emplear este tipo de panel divisorio.

#### Paneles de celosía móviles

Estos paneles son una solución perfecta para crear una funcionalidad de los espacios. Es ideal para adecuar el tamaño de los ambientes dependiendo el requerimiento de cada persona. Son de fácil manejo y consiguen una gran independencia de los espacios creados.

#### Material de agarre y su aplicación

Para crear este tipo de paneles divisorios se debe crear módulos y darles la forma deseada creando así un panel de acuerdo al tamaño requerido.

Puesta en Obra

Principios generales:

- Se debe crear un bastidor del tamaño del panel para su mejor estabilidad.
- Se deben ajustar las piezas y tesarlas de manera que no queden sueltas. Con una barra metálica se introduce a cada pieza de celosía para que quede sujeta y fija en el panel.
- En la parte inferior del bastidor se debe colocar unas ruedas para que podamos trasportarlas y moverlas al lugar deseado, para separar nuestros ambientes., también podemos crear un bastidor y una vez colocado el panel de celosía se procede a empernar en el muro para su mejor estabilidad.

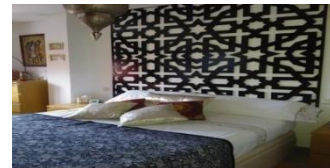
### 3.7.2 MATERIALES, Y APLICACIÓN DE DIFERENTES CELOSÍAS EN LA CONTRUCCION ACTUAL

#### A) UNA CELOSIA COMO DISEÑO EJEMPLO (RESPALDO DE LA CAMA)



En esta recamara la reina es la *celosía de madera*, que se ha colocado como respaldo de la cama. Un motivo de decoración, solamente es la función de ella en esta habitación.

Empleado un diseño geométrico, poniendo figuras minuciosamente elaboradas. Es un gran detalle de decoración donde menos se espera en este tipo de ambiente



#### B) TAMIZANDO LA LUZ CON LA CELOSIA

Tamizar la luz y dar privacidad fue el motivo de la colocación de esta *celosía de aluminio*.



Ubicado en un lugar público, resguarda la función que se tiene en este ambiente, pero permite la transparencia adecuada para dar luminosidad al espacio

#### C) DOBLE CELOSIA

Una separación de este espacio en una habitación, es el motivo de decoración de estas dos celosías superpuestas, en distintos colores y con distintas formas, hacen un juego de luces y sombras que le dan profundidad a la decoración del lugar.

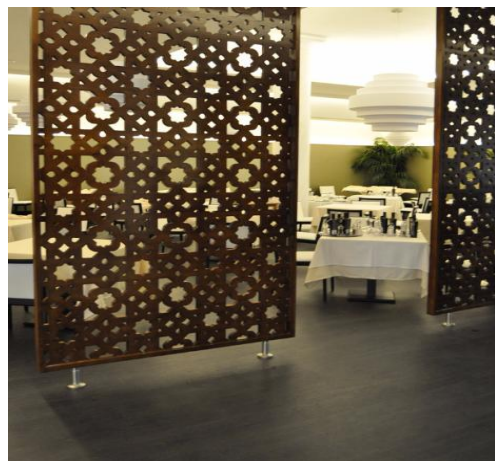


Puede estar realizada en *madera, acrílico O metal*, el color y la sensación de volumen que se consigue es determinante, en la decoración de estilo moderno.

#### D) SEPARANDO EL ESPACIO CON CELOSIA

En la entrada de un edificio se requiere definir un acceso, pero darle cierta privacidad. La celosía colocada más sobria en color negro, además de ser objeto de decoración, define la circulación con su presencia. Estas pueden estar hechas de *venesta pretensada, paneles de yeso, placas metálicas, y acrílico*.

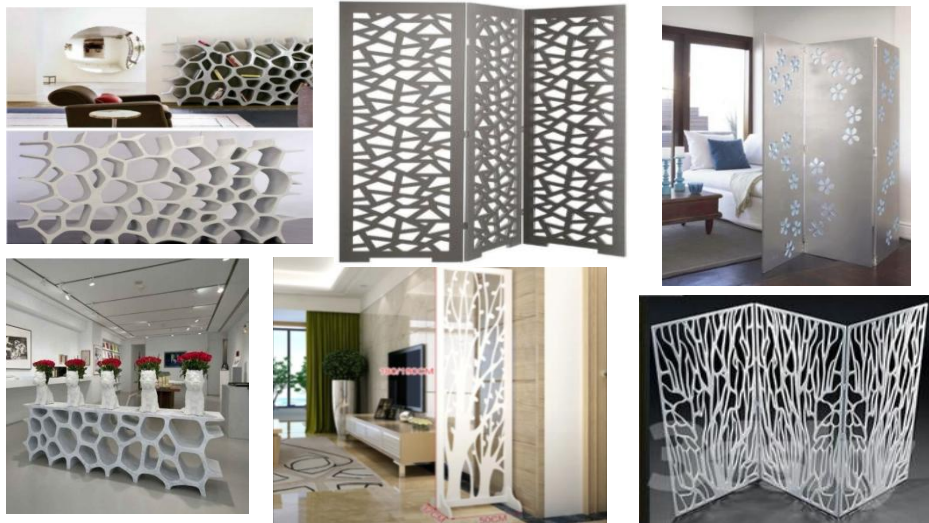
*E) DISEÑO DE CELOSIAS FIJAS:* En este tipo las celosías no son portantes ni móviles son celosías empotradas al muro fijas en ella a medida.







*F) CELOSÍAS MÓVILES:* Este diseño de celosías puede ser móviles y transportadas de un lugar a otro fácilmente.



## G) CELOSIA EN EL EXTERIOR (FACHADAS) COMO CONTROL CLIMATICO

Una celosía envolvente, con la forma en que resolvieron su protección climática. Una celosía envolvente de la construcción.

Permite la entrada de luz y ventilación pero protege de los rayos directos de sol a toda la casa. Donde las temperaturas son extremas, las celosías ayudan a equilibrarla. Estas celosías suelen estar hechas de madera, o paneles hechos con *yeso, mortero y modulos armables de plastico*.



## H) CELOSIA COMO TAMIZADOR DEL SOL

(*Brise Soleil*), en las obras de Le Corbusier, en sus fachadas de concreto armado, en la actualidad de Santiago Calatrava o Jean Nouel el diseño de protectores de fachadas para controlar la incidencia del sol, son motivos de estudios para el mejor conocimiento en estos tipo de detalles. Esa palabra de origen Francés que en español le decimos simplemente *parasol*, dio origen a extraordinarios juegos de fachadas e intensos estudios.

Diseños realizados según el recorrido del sol, en distintos países, épocas del año y horas del día. Hoy lo vemos con la naturalidad de los elementos prefabricados que son *de aluminio y madera* que solo están colocados, como en esta imagen, en los balcones de un edificio. Celosías para mejorar la condición climática de estos departamentos, que posiblemente su fachada este orientada al poniente y recibe todo el sol de la tarde.



## I) ORIGINAL Y EN CONCRETO

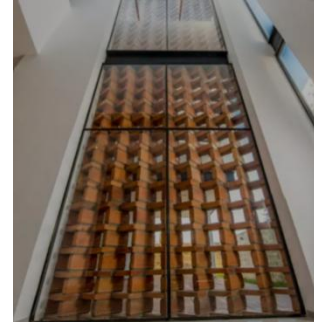
Esta protección de fachada en el **concreto**, es realmente un diseño arquitectónico muy especial. El movimiento que le da las celosías a esta fachada hace de ella una obra arquitectónica de gran relevancia.



Una celosía original, un material constructivo fuerte pero maleable, al hacer moldes que permitan darle una forma distinta, o pre-fabricar elementos que luego se montaran para lograr el diseño que se desee.

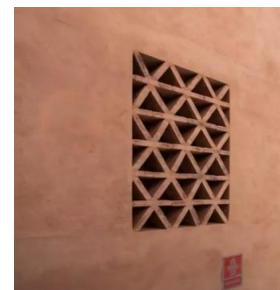
#### J) CELOSIA EN LADRILLO

Con el **ladrillo** se puede (jugar) a colocarlo en diferentes posiciones, hasta lograr la que se considere correcta para el diseño que se ha proyectado. Una celosía muy original, con un elemento tradicional de la construcción, el ladrillo, arcilla cocida en módulos fáciles de manejar con una mano. Interesante solución que se puede adaptar para la pared de una escalera, un corredor de las habitaciones, una ventana, una terraza o un balcón.



#### K) CELOSIA ARTESANAL

Realizado por artesanos, esta pared con unos elementos geométricos que le hacen especial. Una ventana que no necesita vidrio, sino solo las aperturas muy bien ejecutadas por un artesano, que sabe manejar los materiales como la **arcilla** y emplearle a la construcción y crear celosías artesanales.



### 3.8 ORIGEN, EVOLUCION Y USOS DE LAS CELOSIAS

Su análisis tecnológico de la evolución de la celosía cerámica indica las posibilidades evolutivas de este sistema constructivo para adaptarse a los requerimientos de la arquitectura contemporánea.

Como síntesis de esa evolución tecnológica van demandando mayor flexibilidad y ligereza al paramento de celosía la complejidad de la pieza tiende

a aumentar proporcionando de este modo la inversión e industrialización del sistema. Su evolución se caracteriza por por la incorporación de mecanismos complementarios de ensamblajes de las piezas cerámicas puestas en obra seca. Esto conlleva la ideación e implementación de nuevos modos de ejecución, alternativos a los oficios tradicionales.

Las celosías que conocemos hoy en día, han evolucionado desde sus orígenes en el mundo árabe, en donde eran utilizadas para separar espacios tanto internos como externos. Una de sus principales funciones era preservar la intimidad de las mujeres, ya que se les ofrecía la oportunidad de mirar hacia el exterior sin ser vistas, además de gozar de ambientes laminados y ventilados naturalmente. A este tipo de celosía se lo conocía como “mucarabi”, que proviene del término árabe maxarabiya, y que se compone de una rejilla a través de la cual el aire puede entrar libremente, mientras que el interior está protegido de la vista de los que está en el exterior. Estos elementos eran colocados de piso a techo, es decir cubriendo la totalidad de la ventana u otro vano, usualmente se los construía en madera pero al ser insertado en otras culturas se empezaron a utilizar diversos materiales. Las celosías son entonces uno de los sistemas que protección solar más antiguamente utilizados, llegaron a España hacia el año 711 a.m. con la expansión y conquista de los árabes musulmanes sobre la península ibérica, en donde permanecieron por varios años dejando un legado lingüístico, cultural y arquitectónico, uno de los claros empleos es el Alhambra en Granada, con sus arcos y celosía.

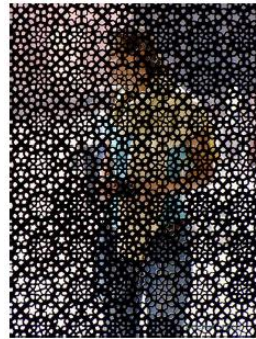


Gráfico 14: Mucarabi, permite ver sin ser visto y cubre la totalidad del vano.  
Fuentes: <http://www.dizkinteriores.com.br/dicas2/voce-com-hece-a-trelica-mucarabi/> y <http://destinationsplanet.blogspot.com.es/2014/08/amber-fort-in-jaipur-india.html>



Gráfico 15: Ingreso de la luz a través de las celosías en el Alhambra, Granada  
Fuente: <http://www.joannegreen.com.au/la-alhambra-granada-spain/>

### 3.8.1 CELOSIAS EN LA ACTUALIDAD

Actualmente gracias a los avances tecnológicos en el ámbito de la construcción, en estos tiempos somos capaces de diseñar y construir edificios cuyas fachadas son totalmente acristaladas, transmitiendo una impresión muy agradable y sofisticada. Este tipo de edificación ha llevado a que varios de los diseños den prioridad al ámbito estético, olvidándose del confort de sus interiores, dejando un lado todo tipo de elemento que pudiera brindar protección de la intensa radiación solar al edificio, lo que les obligo a muchos usuarios de estos tipos de edificios que sean generalmente utilizados como oficinas, solucionar el problema mediante la utilización de persianas internas y sistemas de climatización artificial. Generando un gasto energético innecesario en climas. La arquitectura actual tiene como reto desarrollar nuevo métodos y nuevas técnicas que protejan a los edificios de la intensa radiación solar, sin perjudicar los beneficios que ofrecería una fachada acristalada. En este tipo de situaciones es ahí donde se retoma el antiguo concepto de las celosías, pero con estas nuevas tecnologías se las puede llegar a aplicar a diferentes escalas, aprovechando todas sus funciones (protección solar, control de ingreso de la luz natural, ventilación, visión al exterior e interior, y para su sistema de decoración).

Posteriormente la tecnificación de la celosía impulsa un salto desde el simple paramento a la membrana, alcanzado de ese modo una máxima flexibilidad, mínimo peso y mínima puesta en obra, a partir de un sistema altamente industrializado es necesaria la transformación progresiva de la pieza cerámica.



Edificio 21, conocido como Edificio BERCOP, en esta fotografía se puede observar como los usuarios utilizan las persianas como sistema de protección, lo que es una consecuencia de los altos estándares de vida. Derecha: Edificio Torre Pizarra, este edificio al ser acristalado en todas sus fachadas y estar al no contar con ningún sistema de protección solar, provocó un sobrecalentamiento en su interior, lo que impulsó a la utilización de sistemas de climatización artificial. Fuente: Google Maps, Quito

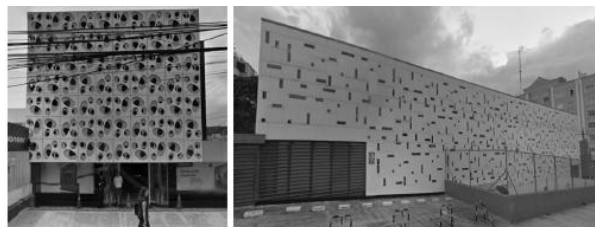


Gráfico 23: Edificios localizados al norte de la ciudad de Quito presentan en sus fachadas la utilización de celosías, elaboradas en placas metálicas con diferentes modelos en sus perforaciones. Fuente: Google Maps

Estas nuevas técnicas de protección solar son muy adquiridas y buscadas como nuevas alternativas para la iluminación y ventilación natural, así como la búsqueda de ambientes interiores más interesantes, han llevado a las celosías con sus diferentes perforaciones que permiten el paso de perforaciones de luz y aire, llegando a ser uno de los elementos más apreciados en la arquitectura actual.

En los paneles interiores de celosía se ha dado mayor interés ya que permiten jugar con el ingreso de la luz solar a diferentes horas del día, generando espacios iluminados y ventilados naturalmente. Los factores fundamentales a ser tomados en cuenta es la posición en la que se coloque la celosía que de acuerdo a sus tramas permitirá la privacidad y visibilidad.

### **3.8.2 CONCEPTO DE LA BIOMIMESIS Y BORONNOY**

*La **biomímesis** (de bio, "vida", y mimesis, "imitar"), también conocida como biomimética o biomimetismo, es la ciencia que estudia a la naturaleza como fuente de inspiración de nuevas tecnologías innovadoras para resolver aquellos problemas humanos que la naturaleza ha resuelto, a través de modelos de sistemas (mecánica) o procesos (química), o elementos que imitan o se inspiran en ella.*

#### **3.8.3 Objetivos:**

*Este método tiene como objetivo mejorar la calidad de vida de la humanidad. Además se basa en la sostenibilidad socioeconómicas; mediante el fundamento de que la naturaleza es el único modelo que perdura por millones de años.*

*Otro fin importante es el compromiso ecológico que conlleva la biomimesis, de modo que la solución a los problemas ecológicos se encuentra en la optimización de la naturaleza; como por ejemplo el modo de filtrar el aire, limpiar el agua y nutrir el suelo. Esto implicaría que los sistemas sociales humanos y económicos, al imitar las soluciones dadas por la naturaleza, estén subordinados al entorno y no al contrario.*

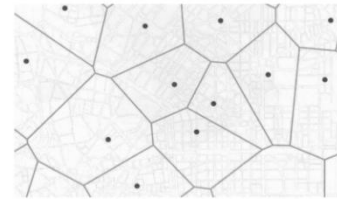
- *La naturaleza como modelo: La biomímesis es una nueva ciencia que estudia los modelos de la naturaleza para imitar o inspirarse en los diseños y procesos biológicos para resolver problemas humanos.*
- *La naturaleza como medida: La biomímesis se vale de un estándar ecológico para juzgar la corrección de nuestras innovaciones. Después de miles de millones de años de evolución, la naturaleza ha descubierto lo que funciona, lo que es apropiado y lo que perdura.*
- *La naturaleza como mentor: La biomímesis es una nueva manera de contemplar y valorar la naturaleza. Inicia una era basada no en lo que podemos extraer del mundo natural, sino en lo que éste puede enseñarnos.*

Como ya sabemos la biomimesis es la principal fuente de inspiración para el ser humano al momento de querer diseñar o dar forma a algo. La biomimesis es la única ciencia que depende de sí solo y no necesita la mano del hombre para ser construida es como con este trabajo de investigación se quiere llegar a demostrar que gracias a esta ciencia podemos realizar diversas formas para los paneles de celosía, como ya se sabe este sistema es utilizado para crear divisorios en un ambiente pero la novedad de este proyecto será la implementación del encofrado textil.

### 3.9 VORONOI

*Los Diagramas de Voronoi son uno de los métodos de interpolación más simples, basados en la distancia euclidiana, especialmente apropiada cuando los datos son cualitativos. Se crean al unir los puntos entre sí, trazando las mediatrices de los segmento de unión. Las intersecciones de estas mediatrices determinan una serie de polígonos en un espacio bidimensional alrededor de un conjunto de puntos de control, de manera que el perímetro de los polígonos generados sea equidistante a los puntos vecinos y designan su área de influencia.*

El modelo de unidad de vecindario de Voronoi a partir de una distribución de puntos en el territorio determina una avería. Este modelo se basa en el criterio de la "zona vecina"



Es por lo tanto posible definir el modelo de Voronoi como una función que tiene como entrada un conjunto de puntos de salida y como una colección de regiones que comparten el suelo de una manera continua.

Una propiedad relevante del modelo de Voronoi es el siguiente: cada región contiene exactamente un punto del conjunto dado y contiene todos los puntos del plano que están más cerca de ese punto en vez de a otro.

Es importante para constituir un modelo para la definición de las zonas de captación o áreas de influencia de centros comerciales, puntos de servicios colectivos, las infraestructuras territoriales de servicio, por lo localizables puntual.

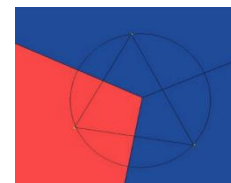
[https://www.google.com/search?q=VORONOI+CONCEPTO&tbo=u&source=univ&sa=X&ved=0ahUKEwjJqb7vwMTbAhUnnq0KHUfKBisQsAQIiAE&biw=1600&bih=786#imgrc=Vc\\_B\\_MpD9IGr8M:](https://www.google.com/search?q=VORONOI+CONCEPTO&tbo=u&source=univ&sa=X&ved=0ahUKEwjJqb7vwMTbAhUnnq0KHUfKBisQsAQIiAE&biw=1600&bih=786#imgrc=Vc_B_MpD9IGr8M:)

#### 3.9.1 ¿Qué es un diagrama de voronoi?

*Para comprender qué es el diagrama de Voronoi, vamos a imaginarnos que pintamos sobre una superficie un conjunto de puntos. Os invito/sugiero al lector, que coja una cartulina y represente sobre ella, con un rotulador, unos cuantos puntos, diez por ejemplo. El diagrama de Voronoi es una construcción geométrica que nos permite asignar a cada punto una región, de forma que todo lo que contiene esa región está más cerca de este punto que de cualquier otro. El nombre de este diagrama se debe a su descubridor: GeorgiVoronoi.*

#### 3.9.2 ¿Cómo se traza un diagrama de voronoi?

*Es sencillo, colocamos tantos puntos como queramos en un espacio aleatorio y tenemos que trazar una línea recta entre los dos puntos, al principio tenemos un punto:*



Ejemplos en la naturaleza y cosas cotidianas:

*A continuación os demostraré cómo este método científico está muy involucrado en vida cotidiana o no tan cotidiana.*

*Por ejemplo, no sé si alguna vez os habéis fijado pero la piel de las jirafas tienen formas divididas por regiones, esto es un claro ejemplo del diagrama de voronoi en la vida animal.*



*Aquí tenemos el típico suelo de sequía, si os fijáis en la foto la tierra está dividida como en regiones, por lo tanto, esto es un claro ejemplo de el diagrama de Voronoi en el mundo natural.*



<https://favelapainting.wordpress.com/2012/06/04/estudio-sobre-el-diagrama-de->

Voronoi nos enseña como todo puede llegar a tener sentido con un solo punto explicándonos como con un solo punto sacamos la influencia y uniéndolo sacamos formas que todas van relacionadas entre sí.



## **UNIDAD IV**

### **4 ESTADO DEL ARTE**

Para aproximarse más a lo que son las celosías debemos investigar más sobre lo que piensan los expertos sobre el tema del sistema de control sol, el enfriamiento en climas cálidos especialmente el control solar. (Según Olgay) este autor realizó también un análisis de la proporción de sombra que se obtiene gracias a los orificios de las celosías.

Para esto se llegó a la conclusión que colores claros, con materiales reflejantes y las protecciones por delante de la superficie con orificios o acristaladas tienen un 35% más efectividad más que cuando se llega a colocar con colores oscuros.

Observando el libro de “HEATING COOLING, LIGHTING” de Lechner donde nos explica porque es tan necesario la utilización de sistema solar donde realiza un listado de sistemas de sombreado tanto fijos como móviles, donde también nos da a conocer varias recomendaciones para la orientación del sistema de sombreado y nos dice: “el sombreado es la estrategia clave para lograr el confort térmico en verano”. Debemos saber que para la anulación del calor es necesario realizar un diseño que brinde frescura al edificio siendo el primero de los tres niveles, donde posteriormente es el enfriamiento pasivo y el enfriamiento mecánico.

#### **4.1 PANELES DIVISORIOS**

Las casas y los ambientes pequeños nos dan la necesidad de utilizar los paneles divisorios, en ambientes reducidos estos paneles divisorios nos permiten separar los espacios públicos y los privados de manera flexible permitiendo la multiplicidad de actividades en un mismo espacio, aun cuando los ambientes son pequeños y sus espacios reducidos estos paneles nos dan la misma multiplicidad de actividades.

Para separar ambientes sin sacrificar la luz es necesario que los paneles divisorios no lleguen hasta el techo ya que la parte superior deberá ser translúcida para permitir el paso de la luz.

Estos paneles divisorios son grandes aliados para aquellas personas que viven en espacio pequeños donde tienen espacios sumamente reducidos

Ya que con estos paneles se les da una multifunción a sus espacios creando una vista y un diseño agradable, además de ser livianos en comparación de los muros macizos, estos paneles forman un modo de vida práctico, rápido y económico.

## 4.2 CELOSIAS

A este tipo de construcción se realizaron investigaciones y pruebas en lugares desérticos donde se obtiene un cielo totalmente despejado para recibir una radiación solar directa.

Con los resultados obtenidos se puede llegar a la definición que el uso de celosías puede ayudar a mejorar la iluminación natural reduciendo el consumo de energía en diferentes condiciones climáticas.

## 4.3 LUZ

La luz es una de las principales condiciones variables que influyen en la arquitectura, la luz natural es mayor importante ya que gracias a ella podemos experimentar la arquitectura.

En la arquitectura contemporánea se ha llegado a diseñar sin pensar en el bienestar y confort de los usuarios, donde ellos optan por crear cortinas o persianas creando una barrera visual hacia el exterior impidiendo visualizar en contorno con el exterior y la buena iluminación natural dando como resultado espacios inhabitables.

### A) 4.2.1 Magnitudes

Es una de las características más importantes de la luz en el caso de su estudio conoceremos las magnitudes con la que se trabaja.

### B) Materiales y sus propiedades ópticas

Se debe tomar en cuenta la clase de materiales que vamos a utilizar para dichos paneles y sus diseños ya que dependiendo al tipo de material tendremos una percepción lumínica diferente ya que pueden llegar a cambiar completamente ya que la cantidad de la luz no se la misma. Los materiales tienen diferentes radiaciones luminosas pero al tener una radiación directa estos producen **reflexión absorción y transmisión**.

Reflexión: sucede cuando un material refleje la luz recibida puede ser:  
Reflexión dirigida o especular, reflexión difusa, reflexión mixta.

Absorción: Se refiere a la radiación luminosa o energía que queda atrapada en el propio material que se disipa en forma de calor.

Trasmisión: Ocurre cuando un material tiene la propiedad de ser atravesado por la luz mediante una o varias refracciones.

## UNIDAD V

### 5. PROTOTIPOS DE TECNICA – PROCESOS

#### PRUEBAS CON YESO

#### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

(Tja 23 /08 /018) (Hora de vaciado: 14: 01 minuto) (Temperatura de día: 32°)

#### Materiales.-

- Textil
- Lápiz
- Máquina de costurar (hilo aguja)
- Yeso
- Agua

1 Selección del Textil (lienzo)



2 Forma Referencial: Abanicada (Ginkgo biloba)



3 Trazado del Diseño deseado



30cm

4 Costurado de la forma 55x30cm espesor 3.5cm

55cm  
55cm



**5 Dosificación del material** (el recipiente contiene 1kilo)

30cm

- 1 ½ de yeso
- 1 ½ de agua



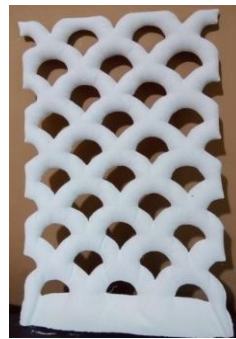
**6 Vaciado del material**



**7 Desencofrado (des costurado)**



**8 Forma terminada**



**9 PESO DESPUES DEL DESENCOFRADO (a los dos días)**

**PESO = 2,2 KILOS**

**PESO ACTUAL= 1.2 KILOS**



pintado con impermeabilizante de color blanco.

## REDUCCION DE PESO = 1 KILO

### PRUEBAS CON YESO

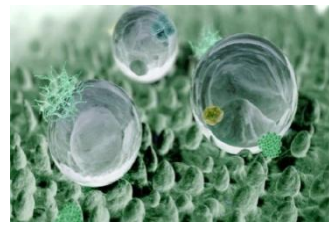
### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

(Tja 26 /08 /018) (Hora de vaciado: 15:02 minuto) (Temperatura de día: 23°)

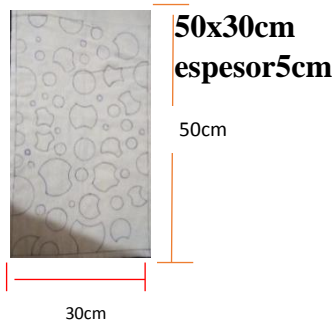
#### Materiales.-

- Textil
- Lápiz
- Máquina de costurar (hilo aguja)
- Yeso
- Agua

**1** Seleccionado del Textil (lienzo) **2** Forma Referencial: forma de gotas de agua



**3** Trazado del Diseño deseado **4** Costurado de la forma



**5** Dosificación del material (el recipiente contiene 1kilo)

- 2 de yeso
  - 2 de agua
- 30cm





**6 Vaciado del material**



**7 Desencofrado (des costurado)**



**8 Forma terminada**



**9 PESO DESPUES DEL DESENCOFRADO (a los dos días)**

PESO =  
KILOS

3,4 KILOS

PESO ACTUAL=2.9



pintado con impermeabilizante de color blanco.

**REDUCCION DE PESO = 0,5 GRAMOS**

**PRUEBAS CON YESO**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

(Tja 26 /08 /018) (Hora de vaciado: 15:45 minuto) (Temperatura de día: 23°)

**Materiales.-**

- Textil
- Lápiz
- Máquina de costurar (hilo aguja)
- Yeso
- Agua

**1** Seleccionado del Textil (lienzo)



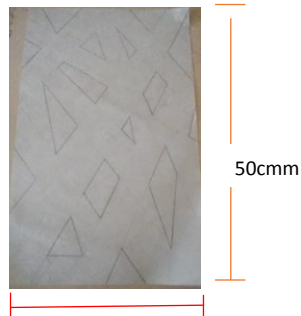
**2** Forma Referencial: forma de una rama



**3** Trazado del Diseño deseado

**4** Costurado de la forma

50x30cm espesor 4,5cm



**5** Dosificación del material (el recipiente contiene 1kilo)

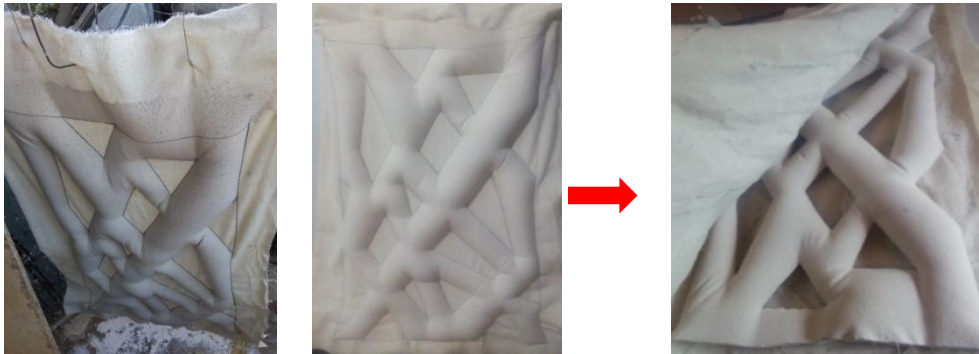
- 2 de yeso
- 2 de agua





**6** Vaciado del material  
y colgado para su secado

**7** Desencofrado (des costurado)



**8** Forma terminada



**9** PESO D ESPUES DEL DESENCOFRADO (a los dos días)

**PESO = 3 KILOS      PESO ACTUAL= 2.6 KILOS**



pintado con  
impermeabilizante  
de color blanco.



**REDUCCION DE PESO = 0,4 GRAMOS**

## **PRUEBAS CON YESO**

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

**(Tja 27 /08 /018) (Hora de vaciado: 8:30 minutos) (Temperatura de día: 22°)**

#### **Materiales.-**

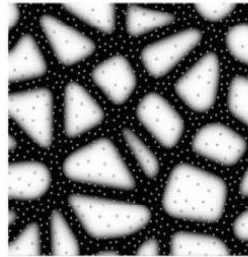
- Textil
- Lápiz
- Máquina de costurar (hilo aguja)
- Yeso
- Agua

**1** Seleccionado del Textil (lienzo)



**2**

**Forma Referencial: glándulas sobre boca de**



*Diseño de puntos paramétricos.*

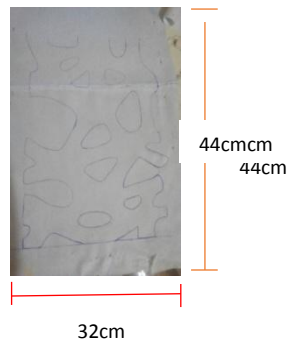


*Glándulas sobre boca de estrella de mar.*

**3**

**Trazado del Diseño deseado**

**32x44cm espesor 5cm**



**4**

**Costurado de la forma**



**5**

**Dosificación del material (el recipiente contiene 1kilo)**

- **1 ½ de yeso**
- **1 ½ de agua**
-



**6** Vaciado del material  
y colgado para su secado

**7** Desencofrado (des costurado)



**8** Forma terminada

**9** PESO DESPUES DEL DESENCOFrado(A LOS 2 DIAS)

PESO = 2,8 KILOS PESO ACTUAL= 2.1 KILOS



pintado con  
impermeabilizante  
de color blanco.

DE PESO = 0,7 GRAMOS

## PRUEBAS CON MORTERO

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

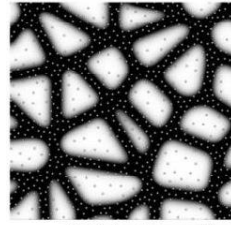
(Tja 27 /08 /018) (Hora de vaciado: 10:00 minuto) (Temperatura de día: 25°)

Materiales.-

- Textil
- Lápiz
- Máquina de costurar (hilo aguja)
- Cemento, arena, malla
- Agua

**1** Seleccionado del Textil (lienzo)

**2** Forma Referencial: glándulas sobre boca de  
estrella de mar



Diseño de puntos paramétricos.

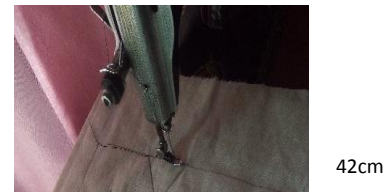
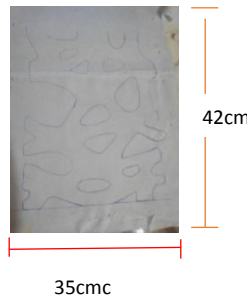


Glándulas sobre boca de estrella de mar.

**3** Trazado del Diseño deseado

**4** Costurado de la forma

42x35cm espesor 5,5cm



**5** Dosificación del material (el recipiente contiene 1kilo)

- Arena 3
- Cemento 2



**6** Cortado de malla galvanizada

**7** vaciado y colgado



**8** Desencofrado (des costurado)

**9** Forma terminada

8



PESO

DESPUES DEL DESENCOFRADO (a los dos días)

PESO = 5,5 KILOS PESO ACTUAL= 5 KILOS



Lechada de cemento, arena fina y agua, para sellar las fisuras o grietas.

REDUCCION DE PESO = 0,5 GRAMOS

### PRUEBAS CON YESO

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

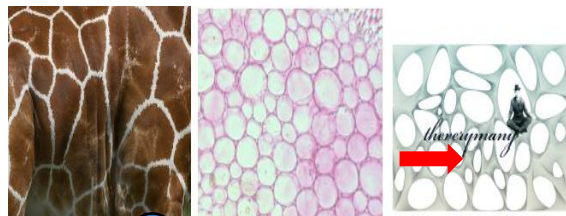
(Tja 27 /08 /018) (Hora de vaciado: 10:45 minuto) (Temperatura de día: 26°)

Materiales.-

- Textil
- Lápiz
- Máquina de costurar (hilo aguja)
- Yeso
- Agua

1 Seleccionado del Textil (lienzo) de una

2 Forma Referencial: abstrayendo de la piel jirafa


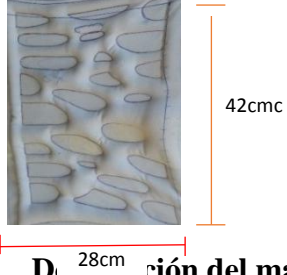
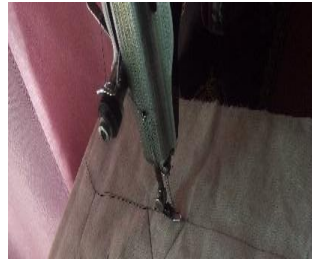


3

4

**Trazado del Diseño deseado  
42x28cm espesor 3cm**

**Costurado de la forma**

**5**   



**5** **Costura del material** (el recipiente contiene 1kilo)

- 1 ½ de yeso
- 1 ½ de agua

 +  = 

**6** **Vaciado del material  
y colgado para su secado**

**7** **Desenfofrado (des costurado)**

 → 

**8** **Forma terminada**



**9** **PESO DESPUES DESENCOFRADO (a los dos días)**

**PESO = 1,6 KILOS      PESO ACTUAL= 1,2 KILOS**



(pintado con impermeabilizante color blanco)

**REDUCCION DE PESO = 0,4 GRAMOS**

## PRUEBAS CON YESO

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

(Tja 27 /08 /018) (Hora de vaciado: 13:20 minutos) (Temperatura de día: 29°)

#### Materiales.-

- Textil
- Lápiz
- Máquina de costurar (hilo aguja)
- Yeso
- Agua

#### Seleccionado del Textil (lienzo)



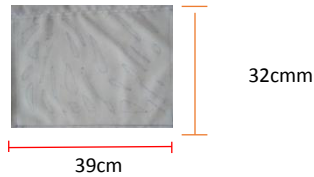
2 Forma Referencial: abstrayendo de la piel de una cebra



3 Trazado del Diseño deseado



39x32cm espesor 2,5cm



4 Costurado de la forma



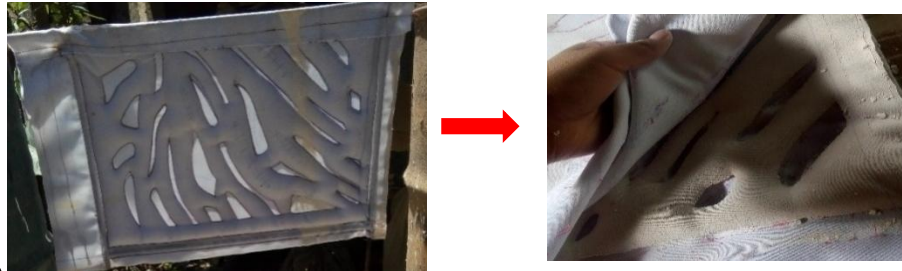
5 Dosificación del material (el recipiente contiene 1kilo)

- 1 ½ de yeso
- 1 ½ de agua



6 Vaciado del material, colgado para su secado

7 Desencofrado (des costurado)



**8** Forma terminada



**9** PESO DESPUES DEL DESENCOFRADO (a los dos días)

PESO = 1,9  
1.1 KILOS

KILOS PESO ACTUAL=



(pintado con  
impermeabilizante color  
blanco)

**REDUCCION DE PESO = 0,8 GRAMOS**

**PRUEBAS CON YESO**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

**(Tja 31 /09 /018) (Hora de vaciado: 16:25 minutos) (Temperatura de día: 25°)**

**Materiales.-**

- Textil
- Lápiz
- Máquina de costurar (hilo aguja)
- Yeso

- Agua

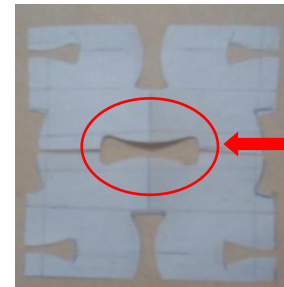
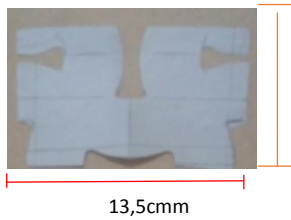
1 Seleccionado del Textil (lienzo)



2 Forma Referencial: forma de una pieza del esqueleto humano



3 Trazado del Diseño deseado Molde de la forma  
13,5x7,5cm espesor 2,5cm



Forma

7,5cm

4 Dosificación del material

- 1/2 de agua
- 1/2 de yeso



5 Bastidor para el vaciado

6 Vaciado del material





**7 Desencofrado**

**8 Forma Terminada**



**9 PESO DESPUES DEL DESENCOFRADO (a los dos días)**

**PESO = 4.01 GRAMOS**

**PESO ACTUAL= 3,3 GRAMOS**



(pintado con impermeabilizante color blanco)

**REDUCCION DE PESO = 0,71 GRAMOS**

**PRUEBAS CON YESO**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

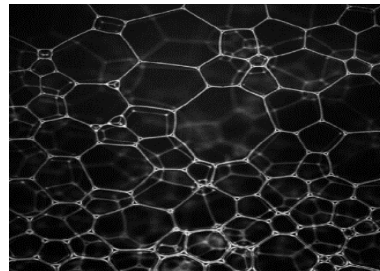
**(Tja 16 /08 /018) (Hora de vaciado: 17:30 minutos) (Temperatura de día: 17°)**

**Materiales.-**

- Textil
- Lápiz
- Máquina de costurar (hilo aguja)
- Yeso
- Agua
- 

**1 Seleccionado del Textil (TELA POLI LICRA) QUICK-DRY**

**2 Forma Referencial: forma de unas burbujas**



**3 Armado del bastidor**



**4 Armado de tela en el bastidor y colocado de fierro para lograr unas perforaciones en la forma.**



**5 Dosificación del material**

- 5 de yeso
- 5 de agua



**6 Vaciado del material**



**7 Desencofrado**



**8 Forma terminada**



36cmc

36x21cm  
espesor 7cm

21cmc

**9 PESO DESPUES DEL DESENCOFRADO (al día siguiente)**

**PESO = 2.3 KILOS PESO ACTUAL= 2**



**(pintado con impermeabilizante color blanco)**

**REDUCCION DE PESO = 0.3 gramos**

**PRUEBAS CON YESO**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

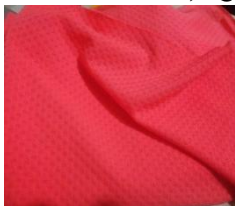
**(Tja 16 /09 /018) (Hora de vaciado: 18:07 minutos) (Temperatura de día: 17°)**

**Materiales.-**

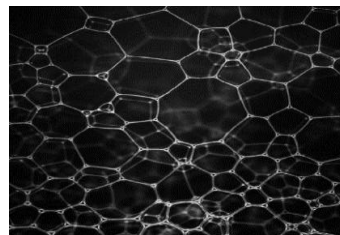
- Textil
- Lápiz
- Máquina de costurar (hilo aguja)
- Yeso
- Agua

**1 Seleccionado del Textil**

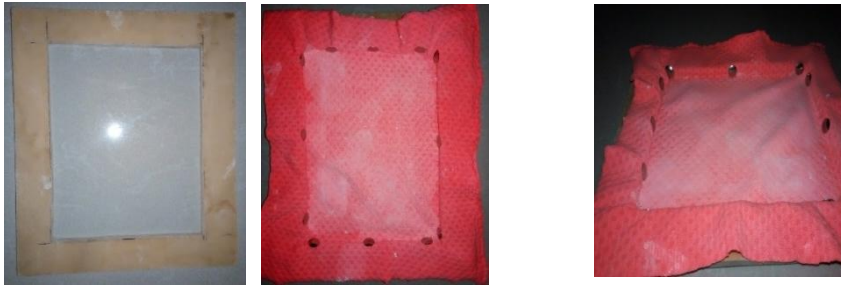
**(TELA POLI LICRA) QUICK-DRY**



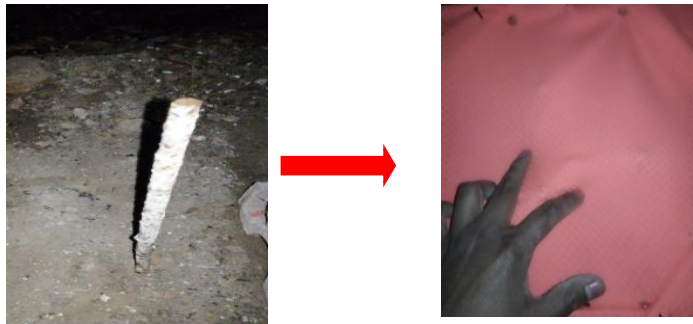
**2 Forma Referencial: forma de unas Burbujas**



**3 Armado del bastidor y colocado del textil.**



**4 Colocado de fierro para lograr unas perforaciones en la forma.**



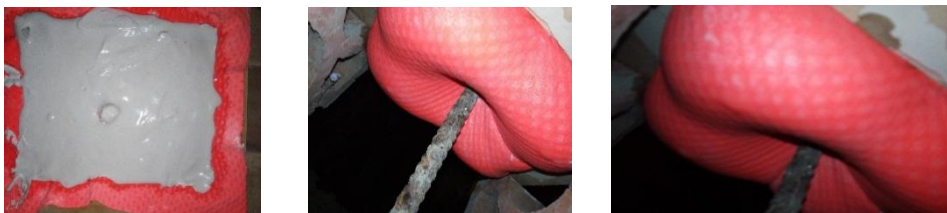
**5 Dosificación del material**

-1kilo de yeso

- 1 litro de agua



**6 Vaciado del material**



**7** PESO DESPUES DEL DESENCOFRADO (AL DIA SIGUIENTE)



Forma terminada 17,5 x  
12,5 cm espesor 4,30cm



12,5cm

17,5cmc

**8** PESO = 0,300 KILOS PESO ACTUAL= 0,100



(pintado con  
impermeabilizante color  
blanco)

REDUCCION DE PESO =0,200 Gr

## PRUEBAS CON YESO

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

(Tja 07 /09/018) (Hora de vaciado: 15:45 minutos) (Temperatura de día: 25°)

Materiales.-

- Textil
- Lápiz
- Máquina de costurar (hilo aguja)
- Yeso
- Agua

**1** Seleccionado del Textil **2** Forma Referencial: geométrica  
(semi circulo con curva en 3D)



**3** Costurado del textil.



**4** Dosificación del material

1/2 de yeso  
- 1/2 de agua



**5** Vaciado del material



**6** Desencofrado



**7** Forma terminada 15,5x7cm espesor 3cm(pintado con impermeabilizante color blanco)



7cm

15,5cm



**8** PESO DESPUES DEL DESENCOFRADO (al día siguiente)

PESO = 16,07 PESO ACTUAL= 16



REDUCCION DE PESO = 0,7 gramos

## PRUEBAS CON ARCILLA

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

(Tja 30 /09 /018) (Hora de vaciado: 15:07 minutos) (Temperatura de día: 30°)

#### Materiales.-

- Textil
- Lápiz
- Máquina de costurar (hilo aguja)
- Arcilla blanca
- Agua

#### 1 Seleccionado del textil



#### 2 Armado del bastidor y su colocado



#### 3 Colocado sobre una base de calamina metálica para crear un acabado



#### 4 Retirado del molde para su secado



#### 5 cocido en horno industrial



**6** cocción a 230 ° de temperatura

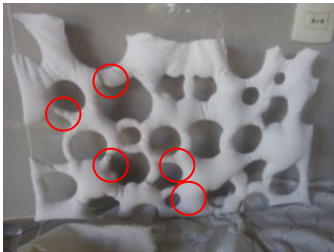


**7** Tiempo de cocción 5 horas



### 5.1 PRUEVAS FALLIDAS

*-fragmentación de las nervaduras*



*-fragmentación de las nervaduras por falta de estructura para una mejor estabilidad del elemento.*



*-fragmentación y rompimiento de las nervaduras por falta de un secado adecuado.*

*-Desarticulación por mala dosificación.*



*- Fragmentación de la parte más delgada de la pieza.*







**-fragmentación total por mala combinación de materiales.**

*-yeso -arcilla blanca*

*-cemento - arcilla blanca*



## **5.2 RESISTENCIA**

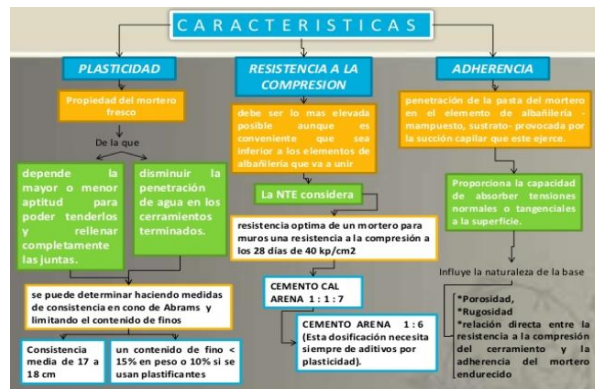
Es la capacidad de un material de presentar oposición, en mayor o menor grado frente a las fuerzas aplicadas sobre el mismo, sin sufrir deformaciones o roturas.

### **5.2.1 RESISTENCIA DE LOS MATERIALES**

Es una rama de la mecánica que estudia el comportamiento de los elementos sólidos sometidos a cargas exteriores, donde se consideran tres campos fundamentales: cinemática, estática y dinámica.

### **5.2.2 RESISTENCIA DEL MORTERO**

La resistencia de los morteros se desarrolla principalmente por la hidratación del cemento, la estructura que se logra, integrada por los granos de arena rodeada por la pasta de cemento endurece poco a poco convirtiéndose con el tiempo en una piedra artificial.



## PROPIEDADES DEL MORTERO

Las propiedades de los morteros se dividen en dos grupos bien diferenciados:

**LAS PROPIEDADES EN ESTADO FRECO:** entendiéndose en ellas las que les hace trabajable, deformable plásticamente bajo la acción de pequeños esfuerzos. Determinan las condiciones de uso del mortero.

**LAS PROPIEDADES EN ESTADO ENDURECIDO:** cuando tiene la edad necesaria para adquirir resistencia mecánica.

| ESTADO     | PROPIEDAD                   | CONSECUENCIAS  | ENSAYOS   |
|------------|-----------------------------|--|---|
| FRESCO     | FLUIDEZ                     | Permite deslizar la cuchara y posicionar los mampuestos  | Cono Abrams y Mesa                              |
|            | COHESIÓN                    | De la cohesión depende que el mortero no se desintegre al colocarse en la hilada, afecta la adherencia a los mampuestos y su capacidad de soportarlos sin deformarse antes de endurecer. | Cono Abrams y Mesa                              |
|            | RETENCIÓN                   | La retención permite la trabajabilidad. El agua no se debe perder por evaporación o absorción de los mampuestos. Desaparecería el estado fresco  | Cumplimiento de Norma                           |
| ENDURECIDO | RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN | Esta asociada a la durabilidad e impermeabilidad. Interviene en la resistencia mecánica del muro.  | Resistencia a la compresión                     |
|            | MODULO DE DEFORMACION       | Influye en la capacidad de deformación de la pared frente a pequeñas modificaciones dimensionales  | Norma Modulo de deformación                     |
|            | RETRACCIÓN SECADO           | Esta ligada a la susceptibilidad de figuración de las juntas o revoques debido al fenómeno de la retracción  | Norma s/retracción de secado mortero endurecido |

### 5.2.3 RESISTENCIA DEL YESO

Resistencia mecánica: la resistencia a tracción y a compresión de los yesos dependen de su:

- Naturaleza
- Composición
- Finura
- Cantidad de agua de amasado
- Contenido de humedad en el momento de la rotura.

**RESISTENCIA AL FUEGO:** el yeso proporciona una considerable protección contra el fuego debido a su composición química.



### 5.3 RESISTENCIA Y RIGIDEZ DE LOS MATERIALES

Se dice que un cuerpo puede resistir unas determinadas cargas cuando dicho cuerpo no se rompe por la acción de estas. Sin embargo estas cargas pueden producir deformaciones cuando su trabajo no es adecuado.

### 5.4 RESISTENCIA DE LOS PANELES DIVISORIOS DE CELOSIA

Los paneles divisorios únicamente tiene la función de dividir un área o un espacio en referencia a otro normalmente en la construcción.

Estos paneles divisorios son elementos verticales ligeros que sirven para separar o distribuir espacios y *no soportan cargas estructurales* y son generalmente ligeros.

### 5.5 EXPERIMENTACION y DEFORMACION FALLIDA (prueba con mortero)

Esta experimentación se realizó generando una retícula creando en ella una forma orgánica de esta manera se procedió a la costura de la tela para obtener la forma deseada, con esta prueba se pudo evaluar el comportamiento de la mezcla de mortero.

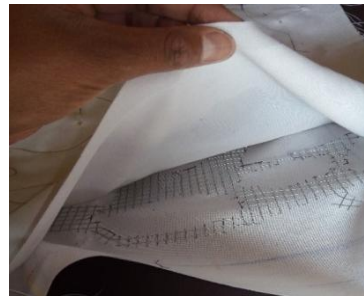
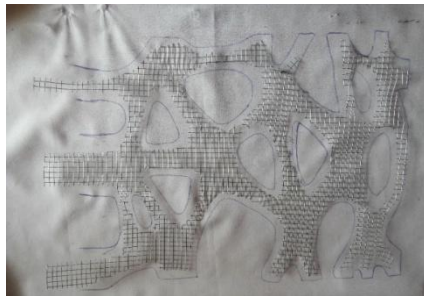
La rigidez es una característica importante en la tela que debe ser considerada en la construcción de encofrados textiles, ya que el uso de tejido rígido provoca arrugas y pliegues excesivos, donde como resultado las nervaduras quedan muy débiles provocando el fraccionamiento. Para ello se debe tensionar bien el textil y crear una estructura para su mejor rendimiento y resistencia.





**5.6 EXPERIMENTACION Y DEFORMACION CONTROLADA (prueba con mortero)** En este experimento se puso a prueba la capacidad del textil y su deformación mediante la aplicación de una carga puntual. El proceso requirió la utilización de un patrón textil (*lienzo* su elasticidad de este textil es la más baja) modulada y costurada verticalmente y tensada para evitar la deformación del mismo. Se le aplicó una mezcla de mortero y malla electro soldada galvanizada (soldada cada 0,5 x 0,5cm.) para tener una mejor resistencia y así evitar su fraccionamiento en sus nervaduras. El primer modelo de esta prueba explora el proceso con el fin de determinar las respuestas de formas orgánicas irregulares y materiales en estas condiciones de encofrado textil. Como conclusión se determinó la necesidad de la implementación de un articulador para multiplicación del sistema que se encuentre ligado al marco estructural, así como la modificación del mismo para el sistema de desencofrado funcione mediante un articulador.

Se requiere la aplicación de fibras estructurales en la mezcla de hormigón.



## **5.7 EXPERIMENTACION Y DEFORMACION CONTROLADA (prueba con yeso)**

El proceso requirió el diseño de un sistema compuesto mediante la aplicación de los parámetros definidos para la construcción con encofrado textil y el diseño orgánico empleado.

La tensión del textil debe ser aplicada en los puntos medios para evitar la deformación gravitacional o de igual manera se lo puede vibrar o dar pequeños golpes para la expulsión de burbujas de aire.

Como conclusión, se requiere modificar el diseño del prototipo y por ende el patrón textil utilizado, porque al ser muy delgadas las nervaduras se produce las fisuras y no permite la correcta ocupación del espacio por parte del yeso



## **UNIDAD VI**

### **6.CONCLUSIONES**

El estudio y la elaboración de los paneles divisorios de celosías se ha dedicado a la elaboración experimental como nuevas alternativas basándose en la biomimesis.

Estas pruebas experimentales a alcanzado los objetivos inicialmente planteados :

- ✓ Analizar los paneles divisorios de celosías aplicando como encofrado el textil con el fin de establecer y promover el rendimiento del campo de estudio, sus beneficios y los principios arquitectónicos constructivos.

- ✓ Investigar experimentalmente y analíticamente los efectos de la aplicación del encofrado textil.
- ✓ Analizar el funcionamiento de las celosías y determinar si este tipo de sistemas de luz solar para mejorar las condiciones lumínicas al interior de edificios de oficinas con un mejor acristalamiento con el entorno.

Verificamos la hipótesis de la investigación de los paneles divisorios de celosías aplicando los conceptos de la biomimesis para su formas y terminaciones aplicando el encofrado textil.

Las conclusiones del desarrollo de la investigación son las siguientes:

- Las piezas de los paneles de celosías son las eficientes y resistentes de acuerdo al material empleado en su elaboración.
- Se deben considerar que los paneles son auto portantes, es decir no son diseñados para soportar cargas estructurales.

Bajo estos resultados es posible plantear un acercamiento a la escala arquitectónica donde estará determinado por un sistema en base a las relaciones que se establecen entre **deformación/ estructura / expresión**.

Finalmente en términos prácticos, los experimentos de esta tesis están expuestos a modelos realizados, donde han sido desarrollados en un tiempo acotado, en vista de la duración de esta investigación los cuales son perfectibles de evolución y optimización material futura.

## **UNIDAD VII**

### **RECOMENDACIONES**

Concluida la Tesis se recomienda tomar en cuenta los siguientes aspectos:

\*Para el armado de un panel divisorio se recomienda tener en cuenta a la hora de elegir un textil, en caso de no querer que nuestras piezas salgan muy volumétricas o estiradas se recomienda usar un textil que no sea lacrado ya que puede llegar a tener deformaciones y alteración en sus dimensiones.

\*Se recomienda un buen tensionado a la hora de vaciar el material, y en el trazado del diseño dejar unos espacios en las nervaduras más amplios para el buen llenado con el material y de ese modo no tener las nervaduras delgadas y frágiles.

\* A la hora de elaborar un panel con yeso se debe tener en cuenta el clima ya que en bajas temperaturas nuestro yeso se puede pasmar y tener como resultado una prueba frágil.

## **7.1 FUTURAS LINEAS DE ACCIÓN**

\*Diseño y elaboración de mobiliario interior y urbano con el encofrado textil.

\*Demostrar que no solo es decorativo, sino también acústico.

\*Cómo funciona el índice de Reverberación, índice de eco, índice de revoque, y el índice de absorción de cada uno de los paneles de los muros ya construidos.

\* Mayor estudio del comportamiento de los materiales para una buena resistencia de los paneles.

\* Otro alcance futuro es el relacionado a la incorporación de los parámetros encontrados y nuevos sistemas de aplicación en la construcción.