



**Mi Universidad**

**Avance de tesis**

*Nombre del Alumno: Carolina del Rocío Ramírez Hernández*

*Nombre del tema: Capítulo IV de tesis de sistemas estructurales convencionales y no convencionales*

*Parcial: 3re*

*Nombre de la Materia: TALLER DE ELABORACION DE TESIS*

*Nombre del profesor: Lic Nayeli Morales Gómez.*

*Nombre de la Licenciatura: Arquitectura*

*Cuatrimestre: 9°*

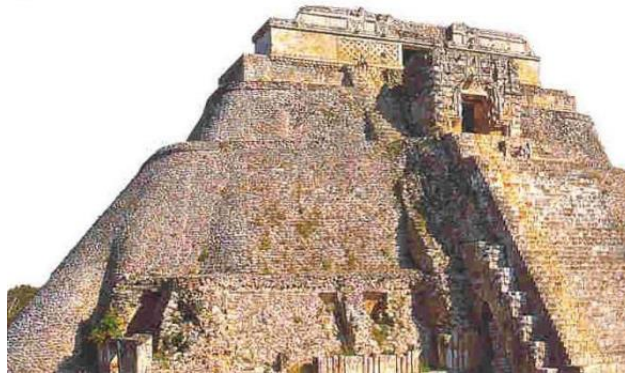
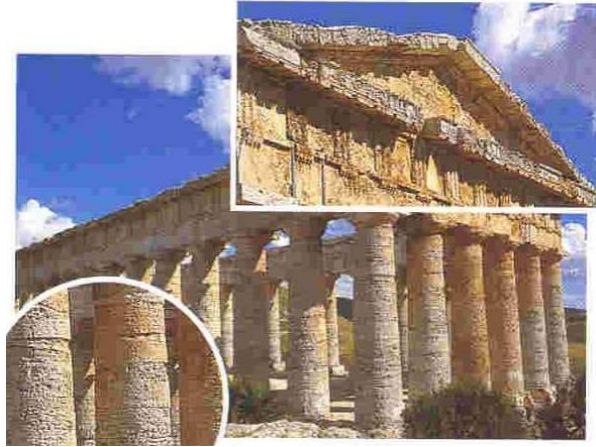
## CAPITULO IV

En este último apartado se comenzará mencionando los tipos de sistemas estructurales, así como las técnicas y actualizaciones constructivas, ejemplificando cada una de ellas en proyectos. Generando así, una conclusión que muestre las ventajas y desventajas constructivas que generan el uso de cada sistema en particular, además de mostrar la importancia de la investigación y los rasgos más significativos del tema.

Hay muchos tipos de estructuras, una forma sencilla de clasificarlas es por su forma o por los elementos que predominan en ellas. Según los elementos que predominan en ellas tenemos:

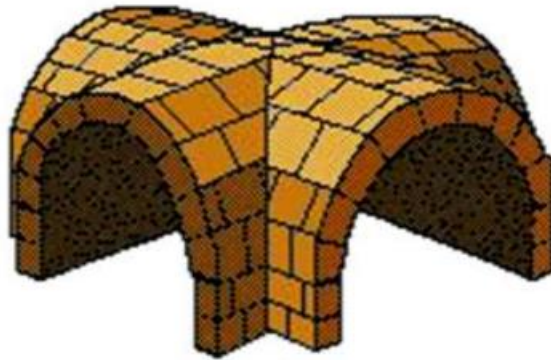
Estructuras masivas:

Son aquellas en las que predomina una gran concentración de material. Se caracterizan por ser: macizas, estables y muy pesadas. Emplean materiales muy resistentes a esfuerzos de compresión, como el granito, el mármol o el concreto. Ejemplos: pirámides egipcias, pirámides mayas, templos griegos, presas de embalses, murallas, diques...

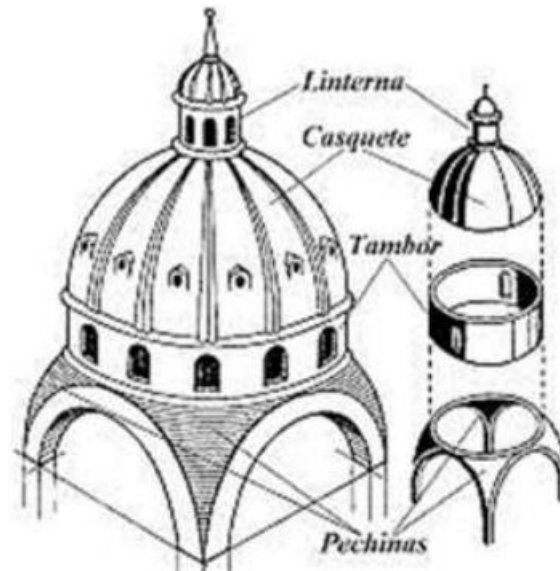


Estructuras abovedadas:

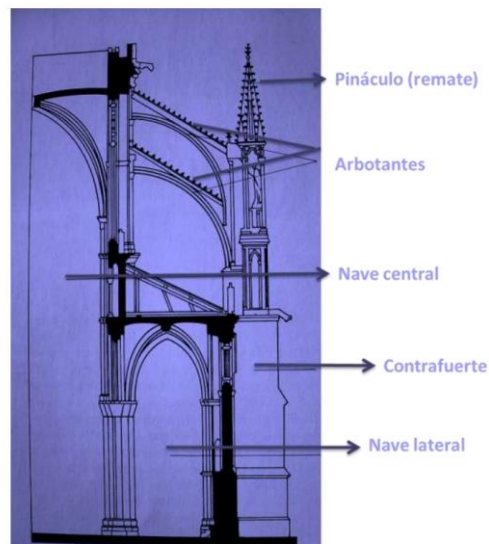
En estas estructuras predominan los arcos, las bóvedas o las cúpulas como elementos de sujeción y soporte. Estos elementos son capaces de soportar fuertes esfuerzos de compresión, por lo que permiten cubrir grandes espacios con materiales pétreos como la piedra o el hormigón. El peso de estos elementos recae sobre los muros laterales, por lo que es necesario reforzarlos con contrafuertes o arbotantes.



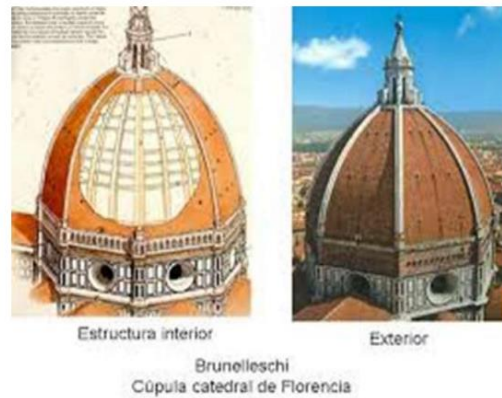
**BÓVEDA:** es una sucesión de varios arcos.



CÚPULA: es una bóveda con forma semiesférica



Es necesario reforzarlos con contrafuertes o arbotantes



Otros ejemplos: teatros, circos y acueductos romanos, iglesias y catedrales, algunas mezquitas y determinadas construcciones actuales como los túneles.

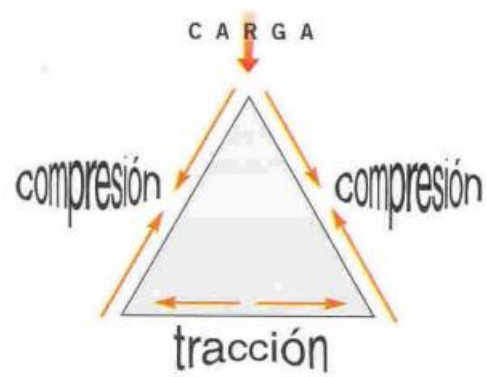
## ESTRUCTURAS ENTRAMADAS

Son estructuras formadas por un conjunto de perfiles de madera, acero u hormigón que se entrecruzan entre sí. Los elementos estructurales son las vigas, los pilares o columnas y la cimentación. Ejemplos: los edificios que se cubren con ladrillos o cristal después de colocar los pilares y las vigas. Esto supone una disminución de peso respecto de las estructuras masivas o abovedadas antiguas, que se traduce en la posibilidad de aumentar la altura de las construcciones actuales.



## ESTRUCTURAS TRIANGULADAS

Se forman con la unión de muchos triángulos, construyendo redes planas o espaciales. Cada triángulo está sometido a sus propios esfuerzos de tracción y compresión, equilibrándose la estructura y permitiendo que ésta pueda crecer todo lo que se desee. Los materiales que se emplean para construir estas estructuras son la madera o el acero. Los triángulos hechos con madera se llaman cuchillos, y los elaborados con acero, cerchas. Ejemplos: torres de alta tensión, grúas, plataformas petrolíferas, estadios deportivos y algunos puentes. Estas estructuras son muy resistentes y ligeras, ya que están huecas. La triangulación en las estructuras aporta estabilidad y resistencia con el mínimo número de perfiles.





## ESTRUCTURAS COLGANTES:

Son aquellas que están sustentadas por cables o perfiles sujetos a elementos de soporte. En ellas predominan los tirantes, que están sometidos a esfuerzos de tracción. Los puentes colgantes tienen un tablero para el paso de vehículos que normalmente es metálico y unos pilares de hormigón con cimientos muy profundos. Los tirantes sujetan el tablero para el paso de vehículos que normalmente es metálico y unos pilares de hormigón con cimientos muy profundos. Los tirantes sujetan el tablero apoyándose en los pilares y están firmemente amarrados desde la orilla. El puente está literalmente colgado de los cables. Si los cables se rompieran, el puente se hundiría. Esta técnica permite construir puentes más largos con menos pilares intermedios de sujeción, lo que resulta especialmente interesante para atravesar ríos anchos, bahías, etc.



Ejemplo: Puente del 25 de abril, Lisboa.

## OTRAS ESTRUCTURAS

- ESTRUCTURAS NEUMÁTICAS:

son inflables, ligeras y desmontables. Están sometidas fundamentalmente a esfuerzos de tracción. Ejemplos: globos aerostáticos, atracciones infantiles hinchables, colchones de aire...



- ESTRUCTURAS LAMINARES:

se caracterizan por estar formadas por láminas de material donde los elementos estructurales son nervios que recorren la estructura o partes de la superficie que tienen un grosor mayor. Ejemplos: carcasas de objetos, cubos de plástico, carrocería de un coche...



- **ESTRUCTURAS GEODÉSICAS:** son redes espaciales formadas por la unión de pentágonos o hexágonos. Resultan ligeras y resistentes, y se emplean en la construcción de formas esféricas o cilíndricas. Ejemplo: invernadero



Otra de las cosas a considerar al momento de escoger un sistema estructural, es el material con el cual estará hecho. Y este se determinará por el tipo del proyecto, la zona de este, las cargas que se ejecuten, la estética, entre otras cosas. Para determinar la mejor elección en cuanto a material, debemos conocer ciertas propiedades generales de estos como:

- Forma: natural, remoldada o reconstituida.
- Peso: como contribuyente a las cargas gravitacionales de la estructura.
- Resistencia al fuego: combustibilidad, conductividad, punto de fusión y comportamiento general de altas temperaturas.
- Coeficiente de expansión térmica: relacionado con los cambios dimensionales debidos a las variaciones de temperatura.
- Durabilidad: resistencia al clima, pudrición, insectos y desgastes.
- Apariencia: natural o modificada.
- Disponibilidad y uso.

Una vez conocido esto, podemos determinar cómo arquitectos una propuesta al sistema a usar en cada proyecto, teniendo como base lo aprendido en el manual. Ahora para ampliar de mejor manera el conocimiento estructural, y generar una mayor fuente para investigar más sobre el tema, se tomarán 4 tipos de investigaciones o proyectos, los cuales ejemplifican el rumbo que puede llevar el conocer, utilizar o estudiar sobre estos sistemas, y todo lo que se puede aprender para mejorar cada día más el criterio constructivo en esta rama.

Tesis referenciada: sistemas constructivos y estructurales aplicados al desarrollo habitacional:

Este trabajo representa el mejor ejemplo de lo que se desea lograr como tesis teórica, ya que se genera una guía que sirve al usuario para poder mejorar su criterio constructivo gracias al conocimiento dado.

En ella se ejemplifican la mayor parte de los sistemas constructivos-estructurales existentes, se enfoca en la comparación de estos sobre un mismo proyecto y así dar a conocer que, la importancia en la elección del sistema con el que se trabaja es de vital importancia, ya que, esto puede variar en gran medida el costo, tiempo y resultado del proyecto.

El diseño constructivo base con el que trabaja dicha tesis, son las construcciones de producción masiva de viviendas de bajo costo, como las casas de interés social. Este modelo es base para representar las diferencias técnicas, constructivas y económicas en el uso de cada sistema estructural que se menciona. La investigación se hizo considerando como base al reglamento para las Construcciones de Concreto Estructural.

El objetivo principal que el autor determina para generar esta guía, se basa en contrarrestar el creciente déficit habitacional (conjunto de las necesidades insatisfechas de la población en materia habitacional), es decir, evitar que se siga extendiendo esta ideología de construcción rápida y a gran masa, donde se generan sin el interés adecuado o el conocimiento necesario, lo cual nos deja con proyectos de características deficientes.

“Ante el desarrollo de nuevas técnicas de construcción, y la importancia de mejoras habitacionales, es necesario crear sistemas de edificación que cumplan con las exigencias constructivas y que permitan reducir el alto déficit” (Perea, 2012)

Si tenemos al alcance nuevas técnicas o sistemas, ¿porqué no usarlas?, esta tesis genera esa pregunta de forma indirecta al usuario lector para enfatizar la importancia de actualizar constantemente el conocimiento que se tiene, esto amplía el conocimiento con nuevas opciones que nos sirvan como guía de posibles soluciones arquitectónicas y estructurales.

La investigación como ya se mencionó, explora cada sistema, esto ayuda a generar una idea base de las características de cada sistema, además de que, proporciona información previa del problema central sobre la construcción a masa, con lo cual se puede entender mejor el objetivo de la guía y llega a generar conciencia sobre la poca información que llegamos a tener al realizar buenos proyectos.

Uno de los enfoques que genera es no solo aprender nuevos sistemas, sino, saber nuevas técnicas con los sistemas básicos ya conocidos, lo cual, puede verse desde el uso racional y sistemático de los materiales locales que logran ser una solución técnica factible en ciertos casos para mejorar el aspecto sostenible del proyecto.

Para el propósito de poder generar una opinión asertiva o con mayor fuente de conocimiento se citará el resultado comparativo de los sistemas, para así poder ejemplificar la importancia de este conocimiento y la elección del tipo de estructura en un mismo proyecto:

“Al tener en cuenta factores determinantes como los materiales, la mano de obra, el tiempo de ejecución el costo y la disponibilidad de los equipos se puede lograr la correcta selección del sistema y los procesos constructivos a utilizar en determinado proyecto habitacional que enmarque las necesidades del mismo. “

“Los nuevos sistemas de edificación de viviendas prefabricadas no convencionales son muy variados y abarcan un amplio campo dentro de la construcción. “

“Cada uno de los estudios de métodos y alternativas de construcción, diferentes a las conocidas tradicionalmente, debe impulsar el desarrollo de una nueva etapa en la construcción del país, permitiendo así, incorporar y adaptar nuevas tecnologías que mejoren la calidad de vida de los colombianos, esto como punto central y prioritario que busca la solución del problema de déficit de vivienda.”



Proyecto referenciado: El puente ondulado, Changsha China:

El puente ondulado se genera como proyecto referenciado para poder dar un panorama de un proyecto constructivo a base de un principio estructural moderno, el cual podemos determinar cómo no convencional. Este puente se origina gracias a una competencia donde el estudio holandés NEXT, lo crea como objetivo funcional de un puente peatonal que ayudará a cruzar el puerto del río Dragón King al distrito del lago Meixi de Changsha.



Desconocido, desconocido. Puente ondulado en China (Imagen). [arq.com.mx](https://noticias.arq.com.mx/cgi-bin/page.cgi?page=imagengrande&link=16378&imagen=/16378-1.jpg) buscador de Arquitectura. <https://noticias.arq.com.mx/cgi-bin/page.cgi?page=imagengrande&link=16378&imagen=/16378-1.jpg>

Este puente se diseña con un recorrido de 150 metros, que, aunque no es el puente más largo de china, su diseño basado en la forma continua de una banda

de Möbius, se lleva toda la aclamación del proyecto. El diseño contiene 3 rutas diferentes de paso, una de las cuales alcanza los 24 metros de altura, proporcionando grandes vistas de la ciudad.

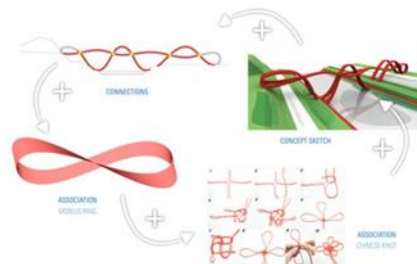
Retomando su parte estructural hay que determinar lo impresionante que es, y es que dicha forma no es posible con sistemas y técnicas estructurales convencionales, sino que, se necesitó de un gran cálculo, investigación y uso de nuevos conocimientos para lograr que el diseño brindara la estética y funcionalidad pensada desde el comienzo.

“La estructura comprenderá una secuencia de listones ondulados de acero que se combinarán para crear una superficie sin fin, justo como una banda de Möbius.”  
(Desconocido, Desconocido)

Para ampliar más a fondo la información descrita en este artículo, hay que concentrarnos en el diseño de la forma sostenible, estructuralmente hablando, este diseño se compone gracias al principio del “anillo de Möbius”: la cinta de moebius, banda de moebius o anillo de moebius es considerado uno de los

objetos geométricos más extraños que existen, debido a que su forma desafía la lógica establecida. Al ser una superficie bidimensional no debería poder proyectarse en un espacio tridimensional, pero así es, tenemos la existencia de una sola cara y un solo borde en 3 dimensiones, es a lo que en matemática comúnmente llaman “un objeto no orientable”, es decir, si caminas por la superficie de una cinta de moebius sin cambiar de dirección, acabarás en el mismo punto de origen, pero cabeza abajo.

Dentro de la arquitectura y diseño se ha utilizado la banda de moebius para combinación de formas y curvas sinuosas con el concepto de infinito que nos proporciona dicha forma de la banda; en el caso del puente ondulado de china vemos como se genera esta misma forma de infinito en su estructura y como se logra que esto ayude en las intersecciones de cada recorrido.



Desconocido, desconocido. Puente ondulado en China (Imagen). [arq.com.mx](http://arq.com.mx)  
buscador de Arquitectura. [https://noticias.arq.com.mx/cgi-  
bin/page.cgi?page=imagengrande&link=16378&imagen=/16378-2.jpg](https://noticias.arq.com.mx/cgi-bin/page.cgi?page=imagengrande&link=16378&imagen=/16378-2.jpg)

Así que podemos decir que, gracias a la existencia de diferentes objetos y sus formas irregulares se pudieron generar nuevas técnicas que se guíen y basen en estos mismos objetos, dicho de una manera más espiritual podemos decir que, la misma naturaleza y la mera existencia de los objetos nos dan cada día nuevas ideas, conceptos e inspiración con lo que se generan las evoluciones de los diferentes campos de estudio como lo es la construcción estructural.

Al retomar este ejemplo se propone enfocar al lector a visualizar el resultado proyectual, que se puede llegar a generar al tomar en cuenta nuevos sistemas y técnicas, que amplíen el panorama funcional y conceptual de un mismo proyecto, creando como ya se vio, proyectos de gran escala que requieren de un criterio y conocimiento más elevado, logrando construir aquello que se pensó y dibujo.

Artículo referenciado: Evolución de los sistemas estructurales y constructivos para edificaciones de altura en la Ciudad de México:

En esta tesis se encuentra la evolución histórica de los sistemas estructurales en la ciudad de México a lo largo del siglo xx, para poder llegar al esquema de construcción de edificaciones a gran altura.

Dentro de esta investigación se especifica que la evolución arquitectónica en altura y mayor sofisticación de edificios vino con el descubrimiento o adaptación de nuevos materiales de los que ya se conocía. Cabe mencionar que, debido a estos nuevos descubrimientos, el reglamento de construcción en cálculo estructural, tuvo que hacer modificaciones para adaptarlo al nuevo conocimiento y a las nuevas posibilidades constructivas que se estaban generando.

La investigación es de esquema teórico y recopilatorio, por lo que, también se puede tomar de ejemplo para la estructuración de la nueva tesis, además de contener información significativa enfocada a un área geográfica importante, “México”; este país es el que más nos concierne de esta investigación, ya que es el origen de donde se desea iniciar un cambio de perspectiva constructiva en estudiantes y arquitectos recién egresados.

Como ya se menciona la investigación es de carácter recopilatorio, por lo que, a grandes rasgos, contiene 6 ejemplos donde, va escalando el mejoramiento técnico constructivo de altura en México. Gracias a esta información podemos llegar a entender de mejor manera los sistemas, sus características y su origen, además de ayudarnos a dar una visualización del tiempo que llevo poder tener dicho conocimiento constructivo, y como ha sido la aceleración dentro de la evolución constructiva de México.

Uno de los puntos principales que toca esta indagación se centra en, la importancia del estudio del suelo, ya que, se indica a esta como la problemática principal de la construcción en México, y que gracias a estudios técnicos como la geotecnia o el diseño sísmico se han creado proyectos más complejos formalmente, con mayor altura y mayores claros.

“Uno de los grandes retos para los arquitectos e ingenieros que construían —y construyen— en esta urbe desde el siglo xix es el suelo y su comportamiento, el cual genera distintos efectos en las construcciones, desde asentamientos imperceptibles en los edificios hasta llevarlos a su colapso” (Perla Santa, 2018)

Contener una referencia del origen evolutivo estructural de un país deja un panorama más amplio para recopilar dentro de esta nueva tesis. Como ya mencioné, uno de los puntos a reflexionar, además de conocer toda esta historia de descubrimientos y ajustes, nos podemos enfocar en nivel evolutivo que nos muestra y comparar el ritmo de creciendo que ahora poseemos; la manera en que la tecnología y los avances científicos en este momento de la historia, nos posibilite el competir y compartir conocimiento entre el mundo, nos ha dado la capacidad de dar grandes pasos de conocimiento y evolución.

El ritmo evolutivo es una de las cosas que apreciamos en este artículo, de la cual, se puede basar para ejemplificar la importancia del aprovechamiento en la adquisición de conocimiento. Al tener las bases tecnológicas para tener el conocimiento que deseemos en nuestras manos, la delimitante para construir grandes proyectos de forma orgánica, no debería basarse en nuestra capacidad intelectual como constructores sino, en motivos fuera de nuestras capacidades y conocimientos.

Tesis referenciada: Análisis de sistemas magnéticos aplicados a uniones de fragmentos

En esta tesis referenciada se explora un nuevo mecanismo para la unión de fragmentos o elementos, que es: “el sistema magnético”. La información generada en esta investigación se considera como la parte de la evolución sobre las técnicas y materiales usados en las uniones de elementos constructivos.

En esta tesis se explora la capacidad de hacer y deshacer piezas de elementos escultóricos ornamentales, centrados en el ámbito de la Conservación y Restauración de Bienes Culturales, esto sin afectar directamente o en gran medida a los elementos que conforman dicha escultura o la misma escultura, es decir, se basa en generar un método reversible que ayude a conservar los elementos de una escultura de manera íntegra.

Para dicha indagación se usó principios de Física de Materiales con criterios de Conservación y Restauración de Escultura y Ornamentos, esto para poder generar una hipótesis correcta que considerara tanto la forma reglamentaria de las piezas



escultóricas en conservación hasta los principios físicos, para lograr el correcto funcionamiento de esta.

“Se planea como una alternativa al empleo de adhesivos estructurales, siendo un método reversible, poco invasivo y respetuoso con la obra de arte original, haciendo viable nuevos criterios de intervención en el ámbito del Patrimonio Cultural” (Rodríguez, 2017)

Esta investigación se generó mayormente dentro del carácter hipotético, resultando en el desarrollo de un modelo teórico, con la capacidad de predecir el comportamiento de las uniones y la distribución de las fuerzas magnéticas consiguiendo estabilizarlas, pero sin la realización al 100% de una experimentación. Podemos encontrar que la pequeña parte experimental de la investigación, lo constituyen ejemplos del uso aplicable en casos reales, de materiales, procedimientos e instrumentales empleados.

En resumen, podemos decir que, aún si la aplicación de esta investigación no se da dentro de la funcionalidad constructiva de proyectos a gran escala, podemos retomarlo como una nueva técnica de unión para elementos de diseños exteriores que no maltraten el acabado de la misma construcción o simplemente como conocimiento constructivo extra.

Al usar esta tesis referenciada, se busca extender la visión sobre los diferentes subtemas que se pueden explorar para una tesis estructural, desde los sistemas estructurales como único punto de enfoque, hasta el material constructivo para el mejoramiento sostenible o las nuevas técnicas en uniones de elementos ya sea a gran o pequeña escala. En cierta forma se trata de enfocar el mayor parte de puntos y sub-ramas de conocimiento que conecten de una u otra forma con el mejoramiento estructural de las construcciones.

En conclusión:

- El uso de este manual se concentra en poder mejorar el criterio como arquitectos dentro de la rama constructiva estructural, para así poder generar cada día mejores propuestas, con mayor grado de asertividad al tipo de proyecto, ajustadas a la economía y deseos del usuario, y sobre todo al entorno en que se establezca
  
- Se determina que el uso de este manual puede generar un mayor impacto sobre el complemento de conocimiento arquitectónico, o en la ayuda para poder retomar los detalles o temas estructurales de mayor importancia. Tomando el criterio como estudiante, la retroalimentación que este manual da es de gran ayuda para poder tener una mejor visión del diseño, técnica, procedimiento y estructura de cada proyecto. Además de no solo genera una retroalimentación, sino, nos da una mayor perspectiva o amplitud dentro del campo, ya sea con fines de investigación o aplicación dentro del proceso laboral.

- Como resultado a las distintas estructuras y su uso, podemos decir que, la elección de estos variara según el tipo de proyecto y entre otros factores anteriormente mencionados. Pero que, no se puede determinar una estructura de mayor factibilidad sobre las demás. En la selección correcta de un sistema que ayude de mejor forma que otro, en un determinado proyecto, es necesario poder tener un conocimiento básico de estas, el modo en que funcionan, y los temas o elementos que interceden directamente en el uso de estos, como lo son: las cimentaciones, los elementos estructurales (características y deformaciones); así como el primer tema que se necesita para entender todo este funcionamiento: las cargas. Siendo que todo sistema estructural es el medio para la transmisión de cargas y cuyo objetivo se concentra en mantener o preservar una edificación.

## Bibliografía:

- Arkiplus.com, E. d. (16 de 06 de 2022). *Arquitectura sumeria*. Obtenido de <https://www.arkiplus.com/arquitectura-sumeria/>
- Desconocido. (2022). La cinta de moebius. *Cinta de moebius, exprime tu mente*.
- Desconocido, D. (s.f.). Obtenido de <http://www.spanisharts.com/arquitectura/imagenes/prehistoria/talayots.html>
- Desconocido, D. (s.f.). Obtenido de <http://www.spanisharts.com/arquitectura/imagenes/prehistoria/navetas.html>
- Desconocido, D. (2013). *ArtEEspaña*. Recuperado el 16 de Junio de 2022, de <https://www.arteespana.com/arquitecturagriega.htm>
- Desconocido, D. (2017). *Artehistoria*. Recuperado el 16 de Junio de 2022, de <https://www.artehistoria.com/es/monumento/zigurat-de-babilonia>
- Desconocido, D. (7 de Julio de 2020). *HISTORIA, NATIONAL GEOGRAPHIC*. Recuperado el 16 de Junio de 2022, de [https://historia.nationalgeographic.com.es/a/argar-sociedad-guerrera-sureste-espana\\_15204](https://historia.nationalgeographic.com.es/a/argar-sociedad-guerrera-sureste-espana_15204)
- Desconocido, D. (s.f.). *Arkiplus*. Recuperado el 16 de Junio de 2022, de <https://www.arkiplus.com/arquitectura-bizantina/>
- Desconocido, D. (s.f.). *Arkiplus*. Recuperado el 16 de Junio de 2022, de <https://www.arkiplus.com/arquitectura-romantica/>
- Desconocido, D. (s.f.). *Arkiplus*. Recuperado el 16 de Junio de 2022, de <https://www.arkiplus.com/baptisterio-de-parma/>
- Desconocido, D. (s.f.). *Arkiplus*. Recuperado el 16 de Junio de 2022, de <https://www.arkiplus.com/arquitectura-gotica/>
- Desconocido, D. (s.f.). *Arkiplus*. Recuperado el 16 de Junio de 2022, de <https://www.arkiplus.com/los-10-edificios-mas-importantes-de-la-era-moderna/>
- Desconocido, D. (Desconocido). Puente ondulado en China. Obtenido de <https://noticias.arq.com.mx/Detalles/16378.html#.Yi2CQnrMJEZ>
- Desconocido, D. (s.f.). *DOLMEN DE DOMBATE*. Obtenido de <https://www.caminodosfaros.com/dolmen-de-dombate/>
- Desconocido, D. (s.f.). *El arte en la mirada*. Obtenido de <https://enclasedehistoria.wordpress.com/2015/08/02/cromlech-de-stonehenge/>

- Desconocido, D. (s.f.). *La camara del arte*. Obtenido de [https://www.google.com/search?q=la+pir%C3%A1mide+escalonada+en+saqqara&sxsrf=ALiCzsa5nM81dOEvtbCLFQzH2r\\_M0jV5Kw:1654988536978&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwjcerewKb4AhVnKkQIHVyQBjsQ\\_AUoAXoECAEQAw&biw=1536&bih=760&dpr=1.25#imgsrc=TrBTKBVzDEsFoM](https://www.google.com/search?q=la+pir%C3%A1mide+escalonada+en+saqqara&sxsrf=ALiCzsa5nM81dOEvtbCLFQzH2r_M0jV5Kw:1654988536978&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwjcerewKb4AhVnKkQIHVyQBjsQ_AUoAXoECAEQAw&biw=1536&bih=760&dpr=1.25#imgsrc=TrBTKBVzDEsFoM)
- Desconocido, D. (s.f.). *Wikiarquitectura.com*. Obtenido de <https://es.wikiarquitectura.com/edificio/gran-piramide-de-keops/>
- Elena. (30 de Abril de 2013). *HISTORIA DEL ARTE EN RESUMEN*. Recuperado el 16 de Junio de 2022, de <https://historiadelarten.com/2013/04/30/arquitectura-antigua-de-la-india/>
- estructural, S. M. (s.f.). *Reglamentos construcción México*. Obtenido de <https://www.smie.org.mx/informacion-tecnica/reglamentos-construccion-mexico.php>
- García, A. (29 de Septiembre de 2014). *ALGARGOS, ARTE E HISTORIA*. Recuperado el 16 de Junio de 2022, de <http://algargosarte.blogspot.com/2014/09/arte-prehelenico-minoico-y-micenico.html>
- J. Cid, F. R. (2011). *Las normativas de construcción con tierra en el mundo*. Obtenido de [https://oa.upm.es/10611/2/INVE\\_MEM\\_2011\\_95320.pdf](https://oa.upm.es/10611/2/INVE_MEM_2011_95320.pdf)
- Leon, F. (. (s.f.). Construcción del hábitat en la Edad de Piedra.
- Leon, F. (s.f.). Construcción del hábitat en la Edad de Piedra .
- Loeches, M. d. (15 de junio de 2015). *Orígenes de la arquitectura: los megalitos*. Obtenido de <https://redhistoria.com/origenes-de-la-arquitectura-los-megalitos/>
- Perea, Y. (2012). *Sistemas constructivos y estructurales aplicados al desarrollo habitacional (Tesis de especialidad)*. Universidad de medellin, Colombia.
- Perla Santa, A. L. (2018). Evolución de los sistemas estructurales y constructivos para edificaciones de altura en la Ciudad de México. (I. N. Historia, Ed.) Recuperado el 2022, de <https://mediateca.inah.gob.mx/repositorio/islandora/object/articulo%3A19941>
- Rodríguez, M. (2017). *Análisis de sistemas magnéticos aplicados a uniones de fragmentos (Tesis doctoral)*. Universidad politécnica de valencia , Provincia.
- Sara. (13 de Agosto de 2020). *Salta conmigo*. Recuperado el 16 de Junio de 2022, de <https://saltaconmigo.com/blog/2020/08/arquitectura-contemporanea-nuestros-favoritos/>
- DESCONOCIDO. (2022). LA CINTA DE MOEBIUS. CINTA DE MOEBIUS, EXPRIME TU MENTE.
- DESCONOCIDO, D. (DESCONOCIDO). PUENTE ONDULADO EN CHINA. OBTENIDO DE <HTTPS://NOTICIAS.ARQ.COM.MX/DETALLES/16378.HTML#.YI2CQNRMJEZ>

PEREA, Y. (2012). SISTEMAS CONSTRUCTIVOS Y ESTRUCTURALES APLICADOS AL DESAROLLO HABITACIONAL (TESIS DE ESPECIALIDAD). UNIVERSIDAD DE MEDELLIN, COLOMBIA.

PERLA SANTA, A. L. (2018). EVOLUCIÓN DE LOS SISTEMAS ESTRUCTURALES Y CONSTRUCTIVOS PARA EDIFICACIONES DE ALTURA EN LA CIUDAD DE MÉXICO. (I. N. HISTORIA, ED.) RECUPERADO EL 2022, DE [HTTPS://MEDIATECA.INAH.GOB.MX/REPOSITORIO/ISLANDORA/OBJECT/ARTICULO%3A19941](https://mediateca.inah.gob.mx/repositorio/islandora/object/articulo%3A19941)

RODRÍGUEZ, M. (2017). ANÁLISIS DE SISTEMAS MAGNÉTICOS APLICADOS A UNIONES DE FRAGMENTOS (TESIS DOCTORAL). UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA , PROVINCIA.