

¿CUAL ES EL PROPOSITO Y EL PROCESO DE UN MEGAPROYECTO?

Trabajo de grado para optar por el titulo de bachiller académico

ANDREA MICOLTA LÓPEZ

ASESOR: HILDEBRANDO GIRALDO B.

Profesor de Matemáticas

COLEGIO MARYMOUNT

MEDELLIN

2013

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	3
INTRODUCCIÓN	5
OBJETIVOS	6
OBJETIVO GENERAL.....	6
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
1 ASPECTOS GENERALES DE LOS MEGAPROYECTOS.....	7
1.1 DEFINICION Y ASPECTOS GENERALES	7
1.2 FASES DE CONSTRUCCION.....	8
1.3 PROBLEMAS COMUNMENTE PRESENTADOS	9
2 EL PUENTE ORESUND.....	11
2.1 DESCRIPCION DEL PROYECTO	11
2.2 DIFICULTADES PRESENTADAS	12
2.3 CONSECUENCIAS DE LA OBRA	15
3 TORRE INCLINADA DE ABU DHABI (CAPITAL GATE)	16
3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	16
3.2 DIFICULTADES PRESENTADAS	17
3.3 CONSECUENCIAS DE LA OBRA	21
4 CONCLUSIONES.....	22
5 BIBLIOGRAFIA.....	24
6 ANEXOS.....	25

RESUMEN

A partir de la pregunta planteada, en la que se basa este proyecto, se realizó una investigación empezando por la explicación general del proceso y las posibles dificultades que se presentan en la construcción de estos proyectos.

Después, teniendo el cuento lo anterior, se escogió 2 ejemplos de construcciones civiles que ayudarían a comprobar que la información recolectada si era aplicable a una situación real.

Estos ejemplos se explican a partir de dos documentales, así fue más fácil tener un concepto visual de lo que ya había sido expuesto.

De estos ejemplos y tomando la información general, se llegó a unas conclusiones las cuales daban respuesta a la pregunta del proyecto.

SUMMARY

From the question previously posed, the research started with a general explanation of the process and any possible difficulties that may arise in the construction of these projects.

Taking this into account, two examples of constructions were chosen, they would help ensure that the information collected if applied to a real situation.

These examples were explained based on two documentaries, so it was easier to have a visual concept of what had already been exposed.

From these examples and taking the general information, conclusions were drawn, and it was possible to give an answer to the question of the project.

INTRODUCCIÓN

En el momento de una construcción de enormes dimensiones, se presentan muchas dificultades que tienen que ser superadas para evitar que el proceso se atrase y todo este contemplado en el presupuesto previamente establecido. Estos proyectos pasan por etapas que prometen que este sea exitoso. Se aseguran de escoger la alternativa que mejor encaje las metas y expectativas del proyecto.

Al ser estos proyectos tan grandes, es factible que se presenten muchas más dificultades, ya que requiere de más preparación, presupuesto, personal, tecnología entre otros... es probable que a medida que se construye o se desarrolle el proyecto aparezcan obstáculos y complicaciones que no se preveían en un principio, y es de suma importancia solucionarlas inmediatamente para no perder el interés del proyecto.

A partir de dos ejemplos de megaproyectos civiles, evidenciamos las posibles complicaciones que se pueden presentar en este tipo de proyectos y la manera como se solucionan, tomando como base una serie de documentales y videos que nos permitirán analizar, y así mismo dar respuesta a la pregunta planteada.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Encontrar el propósito y el proceso en el momento de la construcción de un proyecto a gran escala

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Entender el propósito de una mega construcción.
- Conocer el proceso de planeación de los proyectos a gran escala.
- Detallar el proceso de construcción de los megaproyectos.
- Evaluar los pros y los contras del proyecto final.

1 ASPECTOS GENERALES DE LOS MEGAPROYECTOS

1.1 DEFINICION Y ASPECTOS GENERALES

(Safra, 2013)

Mega proyectos: recibe este nombre cualquier construcción artificial de proporciones gigantescas. Son proyectos que por sus características demandan mayor presupuesto, tiempo y control que un proyecto “normal”, al mismo tiempo son proyectos que suponen más riesgos y más dificultades por ende requieren de extremo control y cálculo.

No existen pautas establecidas para determinar o clasificar un mega proyecto. Algunos lo clasifican según la inversión que no debe ser inferior a 1 billón de dólares, pero otros consideran que la clasificación debe hacerse en relación al contexto en el que se realiza, teniendo en cuenta que sea un proyecto llamativo para el público y que tenga un impacto en la sociedad, medio ambiente y/o economía.

Estos proyectos son de extrema fragilidad y tienden a fallar por naturaleza. Estas fallas son principalmente por:

- Falta de tiempo
- Presupuesto
- Riesgos a la hora de la construcción

Existen múltiples áreas donde se realizan este tipo de proyectos, no siempre son llamados así por ser enormes construcciones ni obligatoriamente son una construcción civil; también se pueden considerar mega proyectos el lanzamiento de un satélite en órbita, sondas espaciales, la construcción del “Oasis of the Seas” y hasta proyectos de telecomunicaciones que logran atravesar toda la costa de

América del Sur; pueden ser llamados así por su grado de complejidad, el desborde de ingeniería que requieren y la función que cumplen.

1.2 FASES DE CONSTRUCCION

Los proyectos se dividen en fases para facilitar su construcción.

1	2	3	4	5
Identificar las oportunidades	Tener las alternativas	Definir el proyecto	Ejecutar el proyecto	Operar el proyecto

1. También llamada fase de visualización, aquí se identifican las alternativas y se plantean las metas del proyecto.
2. Conceptualización, entre todas las alternativas previamente planteadas se elige la más acertada o con mayor validez.
3. Es una fase básica donde se define el plan de ejecución para la mejor alternativa planteada. Es fundamental ya que es el momento donde se aprueban los fondos disponibles que serán invertidos en el proyecto.
4. Se lleva a cabo el plan de ejecución para que este proyecto sea una realidad. Es cuando se utilizan la mayor cantidad de recursos tanto humanos como materiales.
5. El proyecto empieza a ser ejecutado

Entre una etapa y otra al proyecto se le hacen “controles de calidad” llamados PUERTAS. Un grupo de expertos se reúnen a analizar el proceso y hacen

recomendaciones, a estos se les llama GATE KEEPERS. Ellos no están encargado ni son responsables de aprobar o rechazar proyectos, su única función es dar su opinión y concepto y hacer sugerencias, actúan como ASESORES del proyecto e intervienen en cada una de las fases. Esto pretende asegurar que las decisiones tomadas sean las correctas, pues es observado por ojos no “viciados” y por grupos multidisciplinarios. Solamente los proyectos bien diseñados, coherentes, estructurados y claros logran alcanzar con éxito todas las etapas.

1.3 PROBLEMAS COMUNMENTE PRESENTADOS

(Nothmann)

- Comunicación: en la realización de este tipo de proyectos intervienen un gran número de personas, además del personal contratado directamente por la obra, están los subcontratistas que intervienen. Esta combinación de personal interno, externo, directo, indirecto, permanente y temporal hace que este factor, la comunicación, sea de difícil fluidez.
- Involucrados: hay muchas personas y entidades con diferentes intereses en estos proyectos, además si la obra es pública o del Estado juegan intereses políticos. Cada parte pretende favorecer su interés u objetivo.
- Gestión: el número de personas que intervienen, los intereses económicos, el personal que se requiere, el tiempo, los factores externos que hace influencia, entre otros aspectos hacen que el desarrollo o escala de gestión no siempre sean los adecuados.
- Tecnología: es común que estos mega proyectos tengan innovaciones tecnológicas o requieran del uso de tecnologías muy avanzadas, ya que siempre son de diseños complejos, esto supone normalmente un riesgo

adicional y alto que indudablemente es difícil gestionar y controlar.

- Costos: se cree que un proyecto gigante puede terminar teniendo un gasto entre el 50% y el 150% más del calculado y proyectado. Se cree que esto sucede porque es casi imposible calcular todos los imprevistos que se pueden presentar.
- Calidad: ya que estas son infraestructuras, usualmente pensadas en el mejoramiento de la calidad de vida y aumentar la comodidad de una sociedad, el control de calidad de estas se llevan gran parte del presupuesto, es indispensable poder garantizar el correcto funcionamiento, la seguridad del usuario y evitar las fallas que puedan surgir.
- Tiempo: el cronograma que se plantea desde un principio es muy factible a ser incumplido, esto hace que se pierda un poco de interés por parte de los involucrados a lo largo del proyecto y haya por esto mucho flujo y permanente rotación de las personas que intervienen, en todos los cargos. Sumado a lo anterior la falta de comunicación y la posible mala planeación hacen que los retrasos sean más factibles, además del imposible control y predicción de factores externos como por ejemplo, el aspecto climático o el incumplimiento de proveedores.

2 EL PUENTE ORESUND



<http://www.escapadaseuropa.com/2012/07/24/el-puente-de-oresund-conectando-suecia-y-dinamarca/>

(1 National Geographic) (2 National Geographic) (3 National Geographic) (4 National Geographic) (5 National Geographic)

2.1 DESCRIPCION DEL PROYECTO

Es el puente atirantado más grande del mundo. Es considerado uno de los proyectos de ingeniería más ambicioso del siglo XX. Un proyecto que implicó grandes riesgos y grandes desafíos. Logra unir dos países separados por un mar. Va de Dinamarca a Suecia, conecta el Mar Báltico con el Mar del Norte y recorre una distancia de 16 Km, en condiciones climáticas extremas.

Un país tiene recursos que el otro necesita, uno de ellos precisa viviendas mas asequibles y el otro generar más empleos, comunicándose tienen la capacidad de fortalecer la economía de ambos.

Este puente fue diseñado no solo para soportar el peso de los trenes de pasajeros que circulan sino de los automóviles que lo transitan. Son en total 1.090 metros de autopista soportados por 160 cables a 60 metros del nivel del mar.

El proyecto fue iniciado en 1.991 cuando se acordaron las condiciones para la construcción y empresas de ambos países se unieron para construir este puente que conectaría ambos países.

2.2 DIFICULTADES PRESENTADAS

Algunas de las dificultades que se presentaron fueron:

1. Debido a la cercanía que este puente tendría con el aeropuerto de Copenhague (Dinamarca) la altura de sus soportes sería una dificultad ya que existía la posibilidad de interferir con el tráfico aéreo pero si se construía de más baja altura obstruiría el tráfico marítimo del país. Para solucionar este problema se diseñó parte del puente como un túnel submarino.
2. Dicho túnel debía salir a tierra firme, como este se encontraba en medio del mar fue necesario la construcción de una isla artificial que hiciera posible este diseño del túnel.
3. Otra gran dificultad que se presentó, estaba relacionada con el diseño mismo del puente. Entre las opciones para un puente de esta magnitud estaba el diseño en arcos pero se determinó que este limitaría el paso de grandes buques; una segunda opción eran que el puente fuera colgante pero como el proyecto estaba pensado para el paso de trenes, este sistema hacía que al puente le faltara la rigidez necesaria para que pasaran unos rieles férreos. Finalmente se decidió por un puente atirantado cuya estructura permitía la rigidez necesaria y adicionalmente era más económico que las otras opciones planteadas. El diseño final fue un puente de dos niveles, en el primero una autopista de 4 carriles y en el segundo una vía férrea para un tren de alta velocidad.
4. Un cuarto problema lo tuvieron cuando los entes involucrados determinaron que tenía que ser un proyecto de 5 años, teniendo en cuenta que había que construir coordinadamente un puente para vehículos, una vía férrea para un

tren de gran velocidad, un túnel submarino y una isla. En este caso, la decisión fue darle prioridad a las necesidades fue así como la isla tuvo prelación. Iniciaron la excavación del túnel y descubrieron que el tipo de roca del suelo solo podía ser destruida con la excavadora más potente del mundo y aunque esto hizo que el proceso fuera lento, este material fue precisamente el que se usó para lograr parte de la superficie de la isla.

5. El medio ambiente, un gran reto, la gran amenaza: la enorme cantidad de escombros que se generarían para ambos países. Se acordó por ambas partes determinar un límite de tolerancia en el derramamiento de escombros o el proyecto se abortaría.
6. Aunque en un principio la excavación parecía ser la etapa más sencilla del proyecto, aun con el control de los escombros, encontraron una enorme dificultad que suponía el riesgo de la vida de todos los trabajadores de la obra. La retroexcavadora recogió una bomba lista para explotar que había sido lanzada por Dinamarca hace 60 años cuando este país celebraba el fin de la segunda guerra mundial. El problema fue resuelto por un grupo multidisciplinario de personas y aunque se logró remover con éxito sin que hubiese ningún afectado esto retrasó ostensiblemente el cronograma, ya que se decidió que desde ese momento no habría excavaciones sin antes asegurarse que no hubieran explosivos.
7. Los ingenieros sabían desde el principio que se enfrentaban a grandes dificultades con el clima y el estado del tiempo. Adicionalmente sabían que estaban trabajando con dos países con grandes diferencias culturales, aspectos como el idioma, la moneda, las costumbres entre otras, esto nunca había representado un problema pero ahora serían países conectados. Desde el punto de vista de la ingeniería un aspecto aparentemente elemental como que ambos países manejaban voltajes

distintos y como hacer que funcionaran los trenes haciendo en algún momento cambio de voltaje y como los maquinistas recibirían estas órdenes.

8. El túnel fue construido por partes, para esto primero se hizo indispensable la construcción de una fábrica que las produjera. Se dividió en 20 secciones que serian posteriormente montadas y ensambladas en la zanja previamente excavada. Se fabricaba solo una pieza al mes es decir solo montar esta parte del proyecto tomo 20 meses. De todo el proyecto estas 20 piezas eran las más grandes por lo tanto su traslado implicó un desafío y fue al sumergir la pieza número 13 que por una filtración de agua debido a un error humano se dio un enorme accidente que aunque se pudo solucionar implico una gran pérdida de tiempo que justamente era una de sus grandes limitaciones.
9. El puente como tal fue obviamente otro gran desafío. El proyecto fue pensado para que los soportes fueran en hierro pero las características de estos hizo que no hubiera embarcación que las trasladara por esto los ingenieros optaron por construir individualmente y en el mismo lugar estos soportes.
10. Como las inspecciones de mantenimiento serian necesarios se diseño e instaló un transportador que colgaba debajo del puente que permite recorrerlo sin obstruir el flujo vehicular o ferroviario.

Después de terminado el túnel y la isla, solo quedaba un año para la construcción del puente. Este proyecto fue inaugurado el 1 de julio de 2000, cumpliendo tanto el plazo como el presupuesto establecidos.

Tres millones de dólares de inversión más los obvios gastos de mantenimiento tenían que ser recuperados por medio del cobro de peajes.

Después de su inauguración encontraron que los pernos que amarraban el puente se estaban oxidando, afortunadamente este problema se detectó a tiempo y así evitar una tragedia humana y material y procedieron a hacer el cambio requerido.

El centro de control se encuentra localizado en Suecia, a este lugar llega información de 30.000 puntos diferentes del puente y allí están encargados de velar por la seguridad y por la protección de las personas y del medio ambiente.

2.3 CONSECUENCIAS DE LA OBRA

Algunas consecuencias positivas que tuvo esta obra:

- Los pilares de la construcción se han convertido en arrecifes artificiales y están cubiertos de plantas que son alimento y hábitat para los animales marinos de la región.
- Millones de personas hacen uso de él al año para llegar a su trabajo, a sus hogares o simplemente conocerlo.
- Este proyecto se puede decir que cambio el mapa y logro unir a dos países facilitando la comunicación entre ellos y reduciendo las fronteras.

3 TORRE INCLINADA DE ABU DHABI (CAPITAL GATE)



<http://huylinhworkshop.wordpress.com/category/high-rise-building/page/2/>

(National Geographic)

3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Abu Dhabi, situado en el extremo del Golfo Pérsico, es el más grande y más rico de los 7 estados que pertenecen a los Emiratos Árabes Unidos.

La Torre Inclinada de Abu Dhabi o Capital Gate, desafía todas las reglas de construcción de rascacielos.

El gobierno de Abu Dhabi, pretende entrar en el grupo de súper ciudades y está dispuesta a gastar miles de millones de euros en transformar la capital en un destino mundial de turismo y negocios.

El propósito de esta construcción es que se convierta en el símbolo internacional de Abu Dhabi por lo ostentoso e innovador que llegará a ser.

Arquitectónicamente será un edificio único que convertirá a este país en uno de los focos culturales del mundo.

El arquitecto encargado del diseño, no tiene como objetivo construir el mayor edificio, el más grande o el más alto, sino que está enfocado únicamente en desafiar las leyes de la arquitectura aplicando ingeniería de vanguardia.

Para su diseño se inspiraron en el paisaje del estado de Abu Dhabi, es decir las dunas de su desierto y las olas del mar del golfo Pérsico. El resultado final fue el diseño de una torre en espiral de 160 metros de altura que desafía la gravedad y es casi 5 veces más inclinado que la Torre de Pisa. El edificio además de ser un gran centro empresarial, será un hotel de lujo. Pero para lograr el prestigio y significado que se pretende, debe tener una ubicación acorde a sus estándares, es por esto que fue construido al lado de un monumento de gran importancia y significado nacional.

3.2 DIFICULTADES PRESENTADAS

Algunas de las dificultades que se presentaron fueron:

1. El reto inicia al momento de convertir esta idea en una realidad. Un edificio tan desafiante que nadie nunca ha intentado una construcción con semejantes características. Tenían que encontrar la manera de realizar lo que hasta el momento era considerado una “estructura imposible”.

Primero había que idearse la manera de que la fuerza ejercida por los pisos superiores no fuera tal que “arrancara” los cimientos del suelo. Después de innumerables soluciones proyectadas siempre en lograr que el edificio permaneciera en pie, optaron en primera medida hacer 490 pilotes mucho más profundos (20-30 metros bajo tierra) de lo habitual para torres de gran altura, Capital Gate contrarresta la presión gravitacional causada por su inclinación con una técnica llamada "**núcleo pre-combada**", usa un núcleo deliberadamente construido fuera del centro.

2. Un segundo reto lo constituyó el tiempo. El tiempo establecido preveía como casi imposible su ejecución por su complejo diseño y estructura. Dos años, este tiempo estaba determinado por que Abu Dhabi sería la sede de la cumbre mundial sobre la energía del futuro, este evento congregaría importantes delegados del mundo lo que hacía una ocasión perfecta para exhibir esta innovadora construcción y demostrar así que ellos eran líderes de la innovación.

3. Normalmente, después de contruidos los cimientos en una obra se establece una base desde donde se desprende la construcción. Debido a la inclinación de la torre usar los métodos convencionales era imposible. Toda construcción tiene un núcleo cuya función es dirigir el peso del rascacielos hacia el suelo. La gran dificultad con este diseño es que ningún núcleo resistiría la fuerza que su inclinación ejercería. Se optó por crear un núcleo inclinado en dirección opuesta a la del edificio, así en la medida que la obra avanza en torno a este núcleo, este se va poco a poco enderezando dándole mucha más fuerza a la estructura.

4. El material adecuado para la construcción del núcleo, representó otro reto para este proyecto, ya que a aproximadamente a 50°C se corría el riesgo de agrietarse porque tiene un secado más rápido. Fue así como en horas del día se instalan varillas que hacían parte del núcleo y en horas de la noche se vaciaba el hormigón aprovechando que la temperatura era más baja. Esto también permitió ahorro de tiempo que permitiría cumplir los plazos establecidos.

5. También relacionado con la factibilidad de hacer real el complejo diseño arquitectónico, un edificio además de alto, inclinado y curvo, se presenta un problema mayor, como lograr que los muros que debían ser delgados para lograr que tuviera una vista panorámica fueran lo suficientemente resistentes. Para superar este obstáculo tomaron como referencia “el huevo”, su cascara siendo tan fina es resistente y permite que en su interior haya mucho espacio, esto se logra por la forma en que se distribuyen sus fuerzas. Eso era exactamente lo que

había que lograr, paredes finas pero extra-resistentes. Basados en todo este análisis e inspirados en este elemento de la naturaleza decidieron “envolver” el edificio con una maya de acero. Esta malla llamada DIAGRID está compuesta por vigas de acero unidas de manera que se forman cruces, 720 en total. Esta específicamente permite repartir de manera uniforme las fuerzas externas del edificio, igual que la cascara de huevo. La instalación del diagrid se dificulta en la medida que la torre se comienza a inclinar, cada cruz tiene una geometría, tiene que estar instalada de la forma correcta para que pueda coincidir con la forma y estructura del edificio. Este proceso exige enorme precisión ya que la función de dicha malla no es solo ser la estructura de las paredes de la torre sino también sostener el cristal que lo cubriría. Esta etapa también se debía realizar de noche para compensar la falta de tiempo.

La construcción está especialmente diseñada para absorber y canalizar las fuerzas creadas por el viento.

6. El diseño curvo con fachada de vidrio requería que estas laminas de cristal también tuvieran la curvatura indicada según su ubicación, pero esto implicaba unos altísimos costos que harían que el proyecto se saliera del presupuesto, es por esta razón que los vidrios debían ser planos con un precio más moderado. Para suplir esta necesidad de la curva se usaron vidrios aunque planos, en forma de triángulos para así poder encajarlos o empatarlos en todos los diferentes ángulos. Esta condición hace que se vuelva un proceso lento y muy delicado y, como el edificio se mueve permanentemente debido a que solo una vez terminado, este, logrará ajustarse a su núcleo (explicado anteriormente) por lo tanto estos paneles triangulares tiene que ser instalados de forma tal que aunque el edificio se “mueva” estos no se rompan o destruyan. Por esto cada panel pasa por un exigente análisis, para asegurarse que sean impermeables y resistan el movimiento.

7. En este tipo de construcciones tan vanguardistas los problemas, dificultades, tropiezos u obstáculos nunca desaparecen, en este caso el diseño es el generador de la gran mayoría de estas dificultades. Este problema no es la excepción. Para poder lograr el prestigio a nivel mundial que se deseaba, los diseñadores crearon otro elemento desafiante de la arquitectura. Un restaurante con una piscina “infinita” que quedara suspendida a 100 metros de altura. Después de 18 meses, el proyecto toma un giro, ahora hay que construir dicha piscina. Lo hacen posible adicionando una estructura adicional que soporte el peso total de esta nueva parte del edificio.
8. En la medida que se va terminando la construcción hay más peso esto se suplió desde el diseño inicial haciendo una especie de tragaluz que se va ampliando o abriendo en la medida que va subiendo, así se va eliminando peso y reduciendo la fuerza. Pero esta solución implica que hay que redirigir el peso que poco a poco se va eliminando, la malla o diagrid vuelve a tener sentido en esta parte “hundida” de la fachada para poder obtener la resistencia requerida. Este diagrid transmite el peso de los 18 pisos superiores directamente al núcleo pero esto significó reforzarlo con planchas de acero y redirigir el peso para evitar fisuras o agrietamientos del núcleo.
9. Las fuertes corrientes de aire significaron una gran complicación ya que este dificultaba elevar los paneles de vidrio para ponerlos en su lugar. Esto, sobre todo, retrasó mucho la construcción, incluso hubo momentos donde el proceso inevitablemente se tuvo que suspender.
10. Estando tan solo a 6 meses para la entrega del proyecto el jefe ordena la construcción de un helipuerto en la azotea. Es mucho más difícil de lo pensado ya que implica fuertes corrientes de aire y es factible que el helicóptero pierda fácilmente el control al momento de un aterrizaje y llegar incluso a accidentarse con el propio edificio. La corriente de viento puede llegar incluso a desprender la

plataforma que se planea construir unos metros por encima de la azotea, disminuir precisamente la altura que habrá entre la azotea y la plataforma es suficiente tanto para reducir los riesgos como para que el núcleo soporte este nuevo peso. Pero inevitablemente esta etapa de la obra se retrasaría en aproximadamente 5 meses.

11. Adecuar el interior del edificio toma aproximadamente un año más, para que tanto el área de oficinas como el del hotel estén disponibles para su uso.

3.3 CONSECUENCIAS DE LA OBRA

Finalmente se construye una de las megas estructuras más increíbles del mundo. Lograron la construcción de cosas que en su momento parecían imposibles, desafiando todas las leyes de la ingeniería y construcción.

Después de dos años se puede asegurar que la estructura estará lista para celebrar la cumbre mundial sobre “la energía del futuro” pero además prepara al mundo para que vean de lo que es capaz Abu Dhabi.

Este es un edificio representativo que simboliza el paisaje de este magnífico país. Hoy en día sobre él recae el título de ser el rascacielos más inclinado del planeta.

4 CONCLUSIONES

- A la hora de planear un proyecto que pueda ser considerado megaproyecto, se necesitan tener muchos mas aspectos en cuenta y precauciones que en una infraestructura convencional, ya que estos implican muchos mas riesgos, personal y van en contra de muchas de las reglas convencionales de construcción
- Estos proyectos que son a gran escala siempre deben tener un objetivo muy concreto y especial, porque no son obras que se puedan hacer indiscriminadamente, sino que requieren de mucha planeación, presupuesto y estudios. Son estructuras que además de sede de oficinas, apartamentos, hoteles, restaurantes, etc. Tienen que cumplir un propósito como mejorar la economía de un país, la calidad de vida de las personas, dar prestigio y hasta ser monumentos representativo.
- Una parte del presupuesto se debe asignar o reservar para los imprevisto, obstáculos o dificultades que se presenten, porque por mucha planeación, diseño, materiales, estructuras, personal, estudios, proyección en el tiempo, contratos con terceros, condiciones ambientales... se tengan presupuestados y medidos es en el transcurso de la obra donde resultan o surgen los grandes dificultades a resolver, y muchas de estas soluciones implican altos costos.
- Coordinación, control y liderazgo son tres pilares fundamentales para el maneja de esos proyectos debido a todas las variables que estos conllevan.

- Si bien es cierto que estos proyectos tienen sus dificultades y obstáculos, también lo es el hecho que traen grandes recompensas y beneficios. Son estructuras que pueden mejorar la calidad vida de los usuarios, y las personas que viven alrededor, ya que estas ayudan con el turismo, la economía, son fuente de empleo, entre otros.
- El nombre de mega proyecto no es de uso exclusivo de la ingeniería civil, hay desarrollos que representan grandes avances en la ciencia y en la tecnología siendo estos aplicados en muy diversas áreas como en las comunicaciones.
- Muchas veces por cubrir las necesidades que estos megaproyectos representan y en la busca de soluciones a los problemas surgen, hay desarrollos y descubrimientos adicionales como en materiales, aleaciones de los mismo, nuevas formas de ensambles, uniones, y para hacer estos diseños una realidad se crean nuevos conceptos vanguardistas e innovadores, permitiendo que alrededor del proyecto original surjan nuevos desarrollos.

5 BIBLIOGRAFIA

1 National Geographic, M. (s.f.). Obtenido de
<http://www.youtube.com/watch?v=zXhQs2Z74R0>

2 National Geographic, M. (s.f.). Obtenido de
<http://www.youtube.com/watch?v=f1Fp006V8hY>

3 National Geographic, M. (s.f.). Obtenido de
http://www.youtube.com/watch?v=584_tifwJOc

4 National Geographic, M. (s.f.). Obtenido de
http://www.youtube.com/watch?v=0Kjn_8SGm_g

5 National Geographic, M. (s.f.). Obtenido de
<http://www.youtube.com/watch?v=su29X-015qo>

National Geographic, M. (s.f.). Obtenido de
<http://www.youtube.com/watch?v=UcF4HUJSwV4>

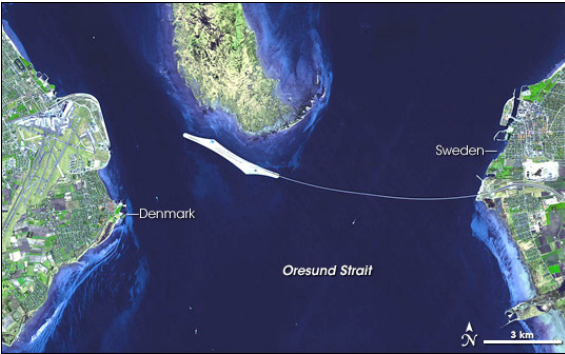
Nothmann. (s.f.). Obtenido de Nothmann research:
<http://www.nothmann.com/es/project-management/megaprojects/>

Safra, E. B. (2013). *slideshare*. Obtenido de
<http://www.slideshare.net/Nilthon14/cmo-gerenciar-un-mega-proyecto>

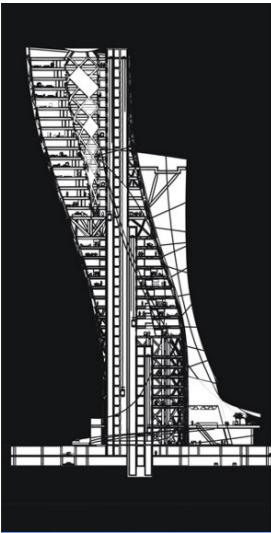
6 ANEXOS



<http://lamaletadeconstanza.blogspot.com/2012/10/hacia-suecia-por-el-puente-de-oresund.html>



<http://blogs.coiig.com/COIIG/blogsCOIIG/?p=46>



<http://lacomunidad.elpais.com/sin-pelos-en-la-lengua/2010/6/7/capital-gate-nueva-torre-inclinada-dubai>



<http://www.constructionweekonline.com/article-8519-update-progress-on-abu-dhabis-capital-gate/#.Unm0JpE6JuY>