

SUSTENTABILIDAD DE PROYECTOS DE INGENIERÍA CIVIL EN ÁREAS METROPOLITANAS EN MÉXICO, UN CASO ESPECIFICO LA REGIÓN LAGUNERA.

De la Cruz, Marco; Uranga, Carlos ^(p); Aguirre , Aarón; Villarreal, Gerardo.

*Miembros de la Cátedra de Proyectos de Construcción Facultad de Ingeniería Civil-
Unidad Torreón -Universidad Autónoma de Coahuila, México.*

ABSTRACT

The projects of metropolitan areas in Mexico need infrastructure that he contributes to the urban classification and to the sustainability of social activities, commercial, industrial activities and of services, which propitiate a better quality of life.

Nowadays these areas face problematic generated by a void planning with technical sustenance besides a scanty strategy of management in relation to the studies of feasibility, constructive processes, preservation of the environment, economic investment, technical formation and the demands of society; this implies to check, to identify and to answer to the priorities of the investments destined for the development, management and sustainability of these metropolitan areas.

The challenge of these new infrastructures, in these scenes, centers on the identification, analysis and response to the risks that are generated as product of the unilateral decisions, governmental incongruous politics, interests of groups, economic limited resources, substantial modifications to the projects, incomplete budgets, scientific ignorance, protective structures against the terrorism.

Before this scene I generate a line of tending investigation to the application of a Project achieves management construction linked to the reality of the scene in which it is applied and contemplate an entail to the integrated direction of projects in the one that reflects the managing factor that they generate risk.

Keywords: Sustainability; metropolitan areas; project management;

SUSTENTABILIDAD DE PROYECTOS DE INGENIERÍA CIVIL EN ÁREAS METROPOLITANAS EN MÉXICO, UN CASO ESPECIFICO LA REGIÓN LAGUNERA.

RESUMEN

Los proyectos de áreas metropolitanas en México requieren infraestructura que contribuya al ordenamiento urbano y a la conservación y desarrollo de actividades sociales, comerciales, industriales y de servicios, que propicien una mejor calidad de vida.

Actualmente estas áreas enfrentan problemáticas generadas por una nula planificación con una alta vulnerabilidad del entorno técnico además de una escasa estrategia de gestión en relación a los estudios de factibilidad, procesos constructivos, preservación del medio ambiente, inversión económica, formación técnica y las demandas de la sociedad; esto implica revisar, identificar y responder a las prioridades de las inversiones destinadas al desarrollo, gestión y crecimiento de estas áreas metropolitanas.

El reto de estas nuevas infraestructuras, en estos escenarios, se centra en la identificación, análisis y respuesta a los riesgos que se generan como producto de las decisiones unilaterales, políticas gubernamentales incongruentes, intereses de grupos, recursos económicos limitados, modificaciones sustanciales a los proyectos, presupuestos incompletos, ignorancia científica, estructuras de protección contra el terrorismo.

Ante este escenario se genero una línea de investigación tendiente lograr la aplicación de un Project management construction vinculado a la realidad del escenario en que se aplica y contemple una vinculación a la dirección integrada de proyectos en la que refleje el manejo de factores que generen riesgo.

Palabras claves: Sustentabilidad; áreas metropolitanas; Project management;

1 Introducción

Los proyectos de áreas metropolitanas en México requieren infraestructura que contribuya al ordenamiento urbano y a la sustentabilidad de actividades sociales, comerciales, industriales y de servicios, que propicien una mejor calidad de vida.

Hoy en día las áreas metropolitanas requieren de una infraestructura que cumpla tanto con las expectativas técnicas, así como, la funcionalidad, economía, seguridad y de calidad del mismo proyecto, a la vez que debe de proveer un crecimiento ordenado del área.

Las **áreas metropolitanas** de México han sido tradicionalmente descritas como el grupo de municipios que interactúan entre sí, usualmente alrededor de una ciudad principal. El concepto general de un área metropolitana es la de un espacio determinado que engloba una o más ciudades, organizadas de manera centralizada para la gestión de proyectos, recursos y toma de decisiones, que requieren este núcleo de comunidades urbanas, con características y necesidades comunes de infraestructura para las actividades, económicas, sociales, industriales y de ocio que permita crear un vínculo con las comunidades adyacentes, y el crecimiento ordenado de estas áreas, con el fin de optimizar espacios, tiempos y movimientos de la sociedad.

Los cambios económicos, sociales, políticos y la urbanización desordenada de una comunidad generalmente impactan en el desarrollo industrial. En términos simples, este escenario trae como consecuencia un incremento de la población urbana producto de la migración junto con una extensión de su tamaño, más el surgimiento de nuevos fenómenos como la migración campo-ciudad y el desarrollo de sistemas de transporte cada vez más complejos. Estos factores han hecho que la ciudad se transforme en un espacio dinámico y en continuo crecimiento.

En México, desde 1940 la expansión física de varias ciudades sobre el territorio de dos o más estados o municipios ha dado lugar a la formación y crecimiento de áreas metropolitanas, las cuales han jugado un papel central dentro del proceso de urbanización del país (Negrete y Salazar, 1986)

En sentido genérico, la formación de áreas metropolitanas corresponde con el desarrollo económico, social y tecnológico alcanzado por la sociedad en un período determinado y conforma una estructura territorial compleja que comprende distintos componentes: la concentración demográfica, la especialización económico-funcional y la expansión física sobre ámbitos que involucran dos o más unidades político-administrativas, ya sean éstas municipales, estatales o en algunos casos desbordando las fronteras nacionales. Por esa razón, las áreas metropolitanas son espacios estratégicos de vinculación entre las regiones del país y el resto del mundo.

Al fungir como centros de actividad económica y de prestación de servicios a nivel regional, las zonas metropolitanas representan una gran oportunidad para propagar el desarrollo económico y social más allá de sus propios límites territoriales, lo que requiere del óptimo aprovechamiento de sus ventajas competitivas, incluidos sus recursos humanos y materiales (2 Bolívar A. y R. Coulumb, 1994).

La gestión de las zonas metropolitanas implica la concurrencia de dos ó más gobiernos municipales, y en ocasiones estatales, con sus respectivas autoridades, quienes pueden tener planes y proyectos no necesariamente convergentes. La falta de acuerdos en la atención de los problemas de estas áreas metropolitanas, las diferencias en la normatividad urbana, las disposiciones administrativas contrapuestas y la ausencia de mecanismos eficaces de coordinación entre los diferentes sectores y el gobierno, representan serios obstáculos para el adecuado funcionamiento y desarrollo de dichas áreas, particularmente en lo que se refiere a la planeación y regulación de su crecimiento físico, la provisión de servicios públicos (RUEDA, S. 2002) y el cuidado de su entorno ambiental.

En este sentido, la planeación, la gestión, la coordinación y administración de las áreas metropolitanas son instrumentos clave para incidir positivamente en el patrón de organización espacial, en el ordenamiento del territorio y en la sustentabilidad de estos centros difusores del desarrollo.

2 Objetivo

Con el objetivo de identificar, analizar, demostrar y aplicar soluciones a las problemáticas generadas por una nula planificación con sustento técnico además de la escasa o nula estrategia de gestión en cuestión a los estudios de factibilidad, procesos constructivos, preservación del medio ambiente, inversión económica, formación técnica y las demandas de la sociedad que implican las áreas metropolitanas en el renglón de generar nueva infraestructura con tecnología de punta y acorde a las necesidades de la sociedad; lo cual implica revisar, identificar y responder a las prioridades de las inversiones destinadas al desarrollo, gestión y sustentabilidad de estas áreas metropolitanas, lo cual, de acuerdo a nuestra investigación, actualmente compromete necesariamente el resultado y los objetivos de los Proyectos de Construcción para las áreas metropolitanas futuras.

Para lo cual, el cuerpo de investigadores de la cátedra de proyectos de construcción de la UA de C pretendemos en base a la recopilación de datos en este tema, generar un marco de referencia en la **“Sustentabilidad de proyectos de ingeniería civil en áreas metropolitanas en México, un caso específico la región lagunera”**.

3 El fenómeno metropolitano en México.

En México, desde 1940 la expansión física de varias ciudades sobre el territorio de dos o más estados o municipios ha dado lugar a la formación y crecimiento de áreas metropolitanas, las cuales han jugado un papel central dentro del proceso de urbanización del país. En sentido genérico, la formación de estas áreas corresponde con el desarrollo económico, social y tecnológico alcanzado por la sociedad en un período determinado y conforma una estructura territorial compleja que comprende distintos componentes: la concentración demográfica, la especialización económico-funcional y la expansión física sobre ámbitos que involucran dos o más unidades político-administrativas, ya sean éstas municipales o estatales. Por esa razón, las áreas metropolitanas son espacios estratégicos de vinculación entre las regiones del país e inclusive el resto del mundo.

Al fungir como centros de actividad económica y de prestación de servicios a nivel regional, las áreas metropolitanas representan una gran oportunidad para propagar el desarrollo económico y social más allá de sus propios límites territoriales, lo que requiere del óptimo aprovechamiento de sus ventajas competitivas, incluidos sus recursos humanos y materiales.

La gestión de las áreas metropolitanas implica la concurrencia de dos o más gobiernos municipales, y en ocasiones estatales, con sus respectivas autoridades, quienes pueden tener planes y proyectos no necesariamente convergentes (Borja, J., 1992). La falta de acuerdos en la atención de los problemas de estas áreas, las diferencias en la normatividad urbana, las disposiciones administrativas contrapuestas y la ausencia de mecanismos eficaces de coordinación, gestión y aplicación de dichos mecanismos, representan serios obstáculos para el adecuado funcionamiento y desarrollo de estas áreas, particularmente en lo que se refiere a la planeación y regulación de su crecimiento físico (territorio) la provisión de servicios públicos y el cuidado de su entorno ambiental.

En este sentido, la planeación, coordinación y administración metropolitana son instrumentos clave para incidir positivamente en el patrón de organización, en el ordenamiento del territorio y en la sustentabilidad de estos centros difusores del desarrollo.

4 La gestión metropolitana, un importante factor de desarrollo económico.

A pesar del diagnóstico poco alentador del proceso de metropolización en el país, debe reconocerse que la mayoría de las principales ciudades de México son áreas metropolitanas en potencia que proveen de bienes y servicios a los sectores más productivos, son motores del desarrollo económico nacional y regional y asiento de universidades y centros de investigación lo que les posibilita un mejor posicionamiento en el mercado global. En este contexto, la planeación, coordinación y administración de un área metropolitana son instrumentos clave no sólo para incidir positivamente en el patrón de organización y en la sustentabilidad de estos centros difusores del desarrollo, sino para hacer de estas, ciudades económicamente competitivas.

En ese sentido, al fungir como centros de actividad económica y de prestación de servicios a nivel regional, las áreas metropolitanas representan una gran oportunidad para propagar el desarrollo económico y social, siempre y cuando pongan en práctica mecanismos eficaces de gestión, planeación, coordinación y administración entre ellos, un claro ejemplo sería la creación de consejos metropolitanos para el desarrollo económico y la competitividad.

5 Factores que afectan el éxito de un proyecto en la construcción.

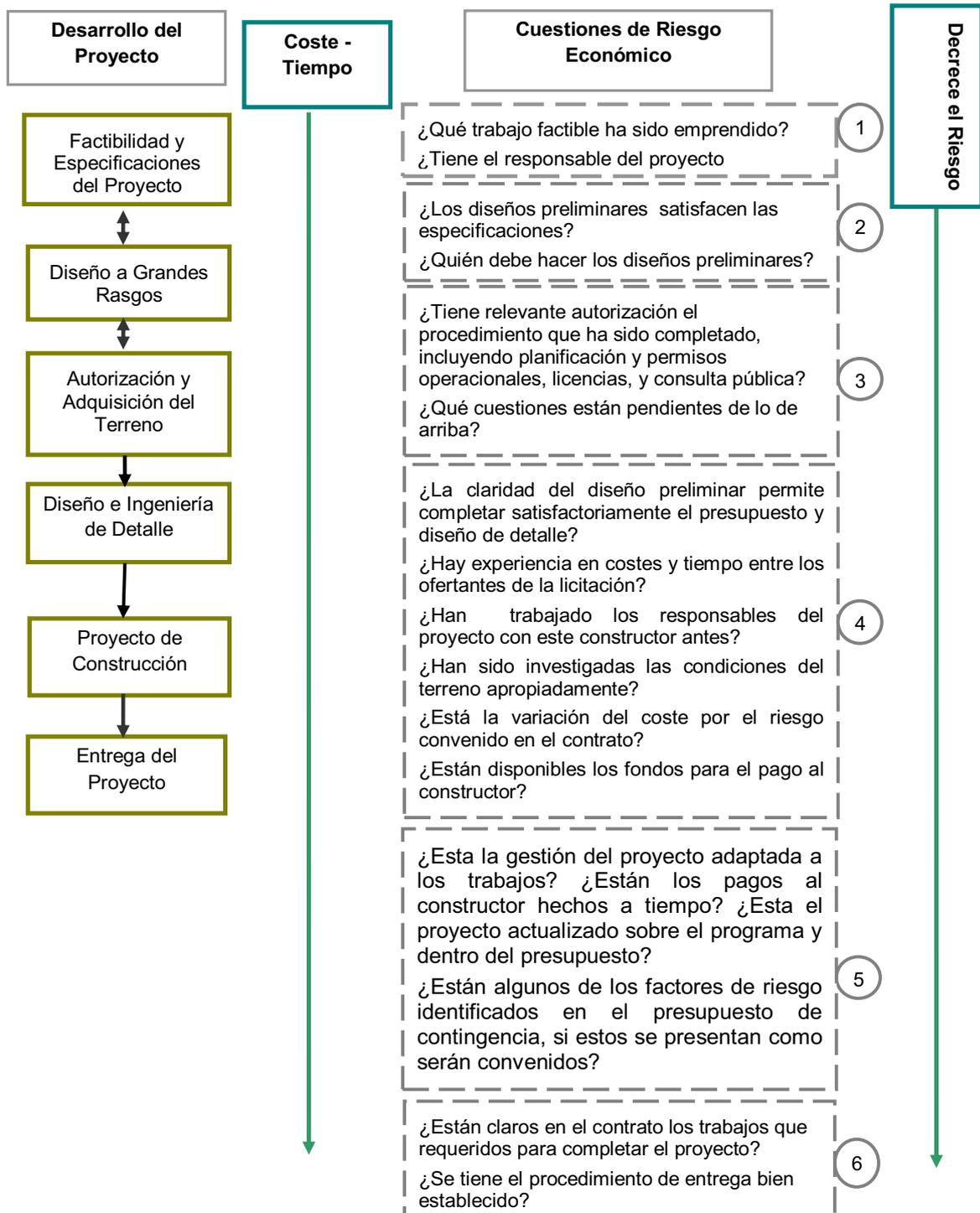
La industria de la construcción es dinámica por naturaleza debido al acelerado crecimiento en la tecnología, los presupuestos y procesos de desarrollo. Hoy en día, los proyectos de construcción son cada vez más complejos y difíciles.

Las personas encargadas de un proyecto se enfrentan a cambios sin precedentes. Desde el punto de vista de los directivos de la industria de la construcción, se considera a esta actividad como una de las más dinámicas, riesgosas y un negocio exigente y lucrativo en ocasiones para algunos. No obstante, la realidad de la industria es que esta tiene una pobre reputación para la gestión de los riesgos, con muchos grandes proyectos fallando en el cumplimiento de las fechas límites y excediendo los presupuestos asignados (Kaming, P.F., Olomolaiye, P, Holt, G., y Harris, F. 1997). En términos generales los expertos en proyectos de riesgos consideran primordial establecer un escenario para generar un proyecto de riesgos, basados en la identificación de la fuente del riesgo, la valoración de sus efectos sobre el proyecto, y el planteamiento de alternativas de control.

El proyecto de riesgos para una obra de Ingeniería Civil deberá considerar una etapa de análisis de respuestas o alternativas para hacer frente al impacto del riesgo económico (sobre costo). Por consiguiente, esta etapa de respuesta tendrá como base la identificación de los factores o fuentes de riesgo económico. Aumentando de este modo las posibilidades de generar o adaptar respuestas eficientes. Aunque la incertidumbre y el riesgo es difícil de eliminar, si se puede mejorar con una estrategia de respuesta al riesgo que contribuya a lograr que los proyectos se lleguen a finalizar con la menor incertidumbre y un mejor manejo del riesgo económico.

El objetivo de la respuesta al riesgo económico, es determinar que hay que hacer para reducir el riesgo general para el proyecto y para disminuir la probabilidad e impacto de los eventos negativos (factores) e incrementar la probabilidad e impacto de los buenos factores (oportunidades). Esta información debe ser documentada en el plan de respuesta al riesgo para cada proyecto, acción que hay que promocionar e implementar en los proyectos de Ingeniería Civil (Perahia, R., 2008).

Grafico 1 identificación de riesgos



6 Alternativas de respuesta al riesgo económico en proyectos de construcción.

La formulación de los siguientes lineamientos y alternativas de respuesta que forman parte del marco de referencia para gestión del riesgo en los proyectos y obras de construcción que se proponen como antecedentes para realizar un estudio en materia de riesgos. Esto basado en experiencias documentales, y propuestas personales para la gestión de riesgos económicos que sean identificados en proyectos y obras de construcción.

Las alternativas de respuesta al riesgo económico son generalmente expresadas y referidas como estrategias de mitigación:

- Evitar el riesgo; eliminar la amenaza de un riesgo eliminando la causa.
- Mitigación (predominante); reducción del valor esperado de un riesgo por reducción de su impacto o de su ocurrencia.
- Aceptación del riesgo, esta alternativa es muy discutida y requiere de un convencimiento de las partes.
- Compartir el riesgo. entre las partes que participan en los proyectos.
- Transferencia (asignación) asignación del riesgo a una persona (o parte) o se subcontrata o se contrata un seguro.

Cuando se selecciona una estrategia de respuesta al riesgo económico, es importante tener en cuenta que:

- La Estrategia debe ser oportuna.
- El esfuerzo seleccionado debe ser apropiado para la severidad del riesgo, hay que evitar gastar mas dinero previniendo el riesgo que el impacto del riesgo.
- Una respuesta puede ser usada para dirigirla a más de un riesgo.
- Agregar al equipo a expertos en estrategias.

Generalmente la identificación de riesgos y la definición de los planes de respuesta a los riesgos se realizan en un ambiente en el que solo se toman en cuenta los riesgos desde el punto de vista no deseada. (Hillson, 2001) propone las siguientes estrategias para aprovechar las oportunidades:

Tabla 1 Estrategia Genérica de respuesta a la amenaza y oportunidad.

Respuesta a la Amenaza	Estrategia Genérica	Respuesta a la Oportunidad
Evitar	Eliminar la incertidumbre	Explorar o utilizar
Transferir	Asignar un dueño	Compartir
Mitigar	Modificar la exposición al riesgo	Mejorar
Aceptar	Incluirlo en la línea base	Ignorar

La base para el éxito de esta estrategia de gestión de riesgos económicos se basa en el desarrollo eficiente y oportuno que se tenga en las diferentes fases de: Planificación, Identificación, análisis cualitativo y cuantitativo preparación de respuestas y la supervisión de los riesgos (documentar las diferencias entre los sucesos previstos y reales).

7 Matriz de factores emergentes de riesgo.

Se utiliza esta matriz como un marco de referencia para la identificación de los factores emergentes de riesgo económico que se identificaron como consecuencia de un proyecto de ingeniería. Esta consiste de una lista de cuestiones que definen una amplia área en la cual pueden ocurrir el riesgo económico y una lista de consecuencias e impactos si el riesgo económico ocurre. Las ventajas de este acercamiento es que esto proporciona un camino estructurado de identificación de factores de riesgo económico usando dos diferentes pero complementarios acercamientos.

La lista de cuestiones usada en la matriz es ampliamente utilizada como ayuda para definir el riesgo económico en futuros trabajos de construcción. Las consecuencias e impactos pueden ser usados de igual forma en líneas futuras de investigación sobre gestión del riesgo en futuros proyectos de construcción. Donde la mitigación requerida para prevenir esos factores de riesgo puede ser diferente dependiendo de las circunstancias de los proyectos.

Tabla 2 Matriz de factores emergentes de riesgo

	CUESTIONES	FACTORES EMERGENTES DE RIESGO	1	2	3	4	5	6	7
1	Político								
2	Legal								
3	reglamentos								
4	Presión pública directa								
5	Seguridad								
6	Actividad criminal								
7	Tecnología								
8	Ingeniería								
9	Requerimientos								
10	Medio ambiente								
11	financieros								
12	Conocimiento								
13	Cultura								
14	Factores humanos								
15	otros								

Esta matriz está diseñada con el fin de:

- Identificación, valoración, categorización y respuesta de los riesgos, para mejorar su manejo;
- Centrarse en los mayores riesgos económicos o los de mayor impacto para el proyecto;
- Tener mayor información para las decisiones de previsión de los eventos de riesgo económico adversos al proyecto;
- Disminuir los daños potenciales debido a los peores eventos;
- Mejorar el control de los aspectos de incertidumbre de los proyectos de construcción;
- Identificar las oportunidades para aumentar el desarrollo (ejecución) del proyecto.

8 Conclusiones.

En las últimas décadas, el territorio de las áreas metropolitanas manifiesta, en mayor o menor medida, la transformación del soporte físico espacial producto de los cambios socioeconómicos y las nuevas pautas de la globalización que se sustentan en las nuevas tecnologías y los nuevos canales de comunicación y transporte.

El incremento de las actividades sociales y económicas, sus crecientes niveles de diversificación y especialización, impulsados por las innovaciones tecnológicas, por el cambio de las conductas sociales y las nuevas formas de consumo se traduce en un volumen creciente de niveles de demanda de alta complejidad y cuantía.

Estos factores han contribuido a la aparición de riesgos que van más allá de los naturales conocidos hasta ahora por la comunidad de la construcción. A los tradicionales riesgos ligados a los proyectos de construcción, se agregan en la actualidad aquellos que son resultado de la actividad humana, como la actividad criminal e inseguridad, condiciones económicas de las regiones etc., pasan a formar parte de las reflexiones que la sociedad y los constructores deben de tener en consideración. La actividad de las personas dentro de un proyecto de Ingeniería Civil y su experiencia teórica /práctica/ técnica indica que la gestión del riesgo también se debe considerar como un proceso de aprendizaje que puede ir adaptándose a las circunstancias de cada proyecto en particular, modificando de este modo el conocimiento, la aceptación y la propia gestión del riesgo.

9 Recomendaciones.

Ahora bien los riesgos no deben ser vistos como una amenaza para los ingenieros o constructores sino más bien en una forma de mantener a pie los fondos y tiempos destinados para la realización de un proyecto. En este sentido las recomendaciones para poder tener un plan de contingencia antes estos serían:

- Establecer un marco de referencia común que contribuya a fortalecer y mejorar las acciones de las diferentes partes involucradas en la planeación y gestión para el desarrollo metropolitano.
- Contar con una base conceptual y metodológica, que dé cuenta en forma exhaustiva y de manera eficaz, la planificación, identificación y reducción de riesgos, para

proporcionar criterios claros para su análisis cuantitativo y cualitativo en función de otorgar una respuesta

- Disponer de una definición común que permita la generación de información estadística, así como de estudios y proyectos de investigación relevantes para la toma de decisiones en diferentes ámbitos del desarrollo del proyecto.
- No subestimar las amenazas, lo que genera la exposición al riesgo y una respuesta limitada.

Referencias:

NEGRETE Y SALAZAR, 1986, "EXPERIENCIAS DE METROPOLIZACION" INEGI

BOLIVAR A. y R. COULUMB (Coords.) "GESTION METROPOLITANA Y POLITICA" UAM-A, 1994.

ESTUDIO DE COORDINACION METROPOLITANA, Mimeo, Barcelona, 1992; Borja, J.

RUEDA, S. (2002) Modelos de Ordenación del Territorio más sostenibles. Barcelona
<http://geobuzon.fcs.ucr.cr/modelosurbanos.pdf>.

KAMING, P.F., OLOMOLAIYE, P.O., HOLT, G.D., AND HARRIS, F.C. (1997). "Factors influencing construction time and cost over runs on high-rise projects in Indonesia." Constr.Manage.Econom., 15/1,83/94.

PERAHIA, R. - (2008) Municipios y desarrollo urbano. En El municipio: problemáticas y desafíos para el siglo XXI. (pp.59-82) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas, Instituto Multidisciplinario de Historia y Ciencias Humanas. Febrero 2008 ISBN 978 987 23978 1 4.

HILLSON. (2001) El nuevo modelo de la ciudad latinoamericana: fragmentación y privatización. EURE (Santiago), vol.28, no.85, p.11-20. ISSN 0250-7161

GOHEEN, PETER. "Metropolitan area definition:re-evaluation of concepts and statistical practice". Internal Structure of the City on Space and Environment, Oxford University press, Toronto, 1971.

VELEVA, V. & ELLENBECKER, M., 2001. Indicators of sustainable production: framework and methodology. Journal of Cleaner Production. Vol. 9, pp. 519-549

LCSP (Lowell Center for Sustainable Production), 1998 Sustainable Production: A working definition. Informal Meeting of the Committee Members.

ANDERSON, L. 1987. Comisión de Comunidades Europea. "Estudios de Construcción y Transportes", Ministerio de Fomento, Revista 97, 2002.

DATOS DE LOS AUTORES:

M.C. Marco Antonio De La Cruz Romero.

politacr@hotmail.com; marcocruz@mail.uadec.mx

Ing. Carlos Francisco Uranga Martinez.

Clos_urangamtz@hotmail.com

Ing. Aaron Aguirre Castillo.

aaronaguirrec@hotmail.com

Ing. Gerardo Villarreal Montañez

Gera_vi11@hotmail.com

Universidad Autónoma de Coahuila. (Facultad de Ingeniería Civil-Unidad Torreón), Ciudad Universitaria, Carretera Torreón - Matamoros Km. 7.5. CP 27000, Torreón Coahuila, México.

Teléfono: 052-871-7571717

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la comunidad y al comité organizador de proyectos de ingeniería por la oportunidad que nos brindan de exponer esta línea de investigación y a la U. A. de C. y UPM que nos apoyaron en el desarrollo y aplicación del conocimiento de esta comunicación.