

# Propuesta Tesis de Máster



Universidad Politécnica de Cataluña  
Máster en Gestión y Valoración Urbana  
Centro de Política de Suelo y Valoraciones



## "Post Oil Cities"

Hacia Ciudades más Allá del Petróleo;  
Análisis del Caso de la Región Metropolitana de  
Barcelona

**Claudio de Jesús Santos**  
Arquitecto

Director: Rolando Biere  
Arenas

## Indice de la Propuesta

1. Resumen
2. Hipótesis
3. Objetivos
4. Indice Esquemático
5. Estado del Arte
6. Metodología
7. Calendario
8. Bibliografía

## 1. Resumen

**El sistema energético mundial está en una encrucijada.** Las tendencias actuales del suministro y el consumo de energía **son claramente insostenibles**, tanto desde el punto de vista ambiental como del económico y social. Estas tendencias **pueden y deben ser modificadas**: todavía hay tiempo para cambiar el rumbo. No es exagerado decir que el futuro de la humanidad depende de la manera en que sepamos responder a los dos principales desafíos que se nos plantean en la actualidad en materia de energía: **asegurar un suministro de energía fiable y asequible**, y pasar rápidamente a un **nuevo sistema de suministro de energía con bajas emisiones de carbono, eficiente y respetuoso con el medio ambiente**. Lo que hace falta no es nada menos que una **revolución energética**.

Con estas palabras empezaba el **World Energy Outlook 2008**, una publicación de la Agencia Internacional de la Energía, un organismo dependiente de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico, creado en los años 70 tras la primera crisis del petróleo para evitar nuevas crisis energéticas en los países industrializados. En el mismo informe se llevaba a cabo un exhaustivo análisis de las perspectivas del petróleo para las próximas dos décadas, con una **perspectiva no menos preocupante**.

La situación actual de las ciudades que **generan áreas de influencia** como es el caso de RMB es que éstas **siguen haciendo uso en un porcentaje muy alto**, sus actividades dependientemente del petróleo, siendo este un recurso natural no renovable o agotable. Unas de las **soluciones más planteada** es la de el **ahorro energético y la eficiencia energética** ya que antes de sumergirnos ante una revolución energética o un proceso de cambio ante el petróleo como fuente principal de energía se cree que el proceso de transición es el ahorro energético

Los individuos residentes en ciudades desarrolladas plantean tres necesidades básicas; **Alimentación, Transporte y Consumo energético**. Estos tres factores desarrollan sus actividades de funcionamiento dependientemente del petróleo. Es necesario investigar sobre el consumo de petróleo actual en la RMB para el funcionamiento de estos 3 factores mencionados y **observar si se están desarrollando nuevas alternativas que reemplacen al petróleo como fuente principal de energía** y que se produzca una propuesta diversificación en materia de energía.

## 2. Hipótesis

La hipótesis planteada para el desarrollo del tema que se piensa investigar es:

- Las **tendencias actuales** del suministro y el consumo de energía **son claramente insostenibles**, tanto desde el punto de vista ambiental como del económico y social. Estas tendencias **pueden y deben ser modificadas** mediante nuevos instrumentos de ahorro energético y eficiencia energética.

### 3. Objetivos

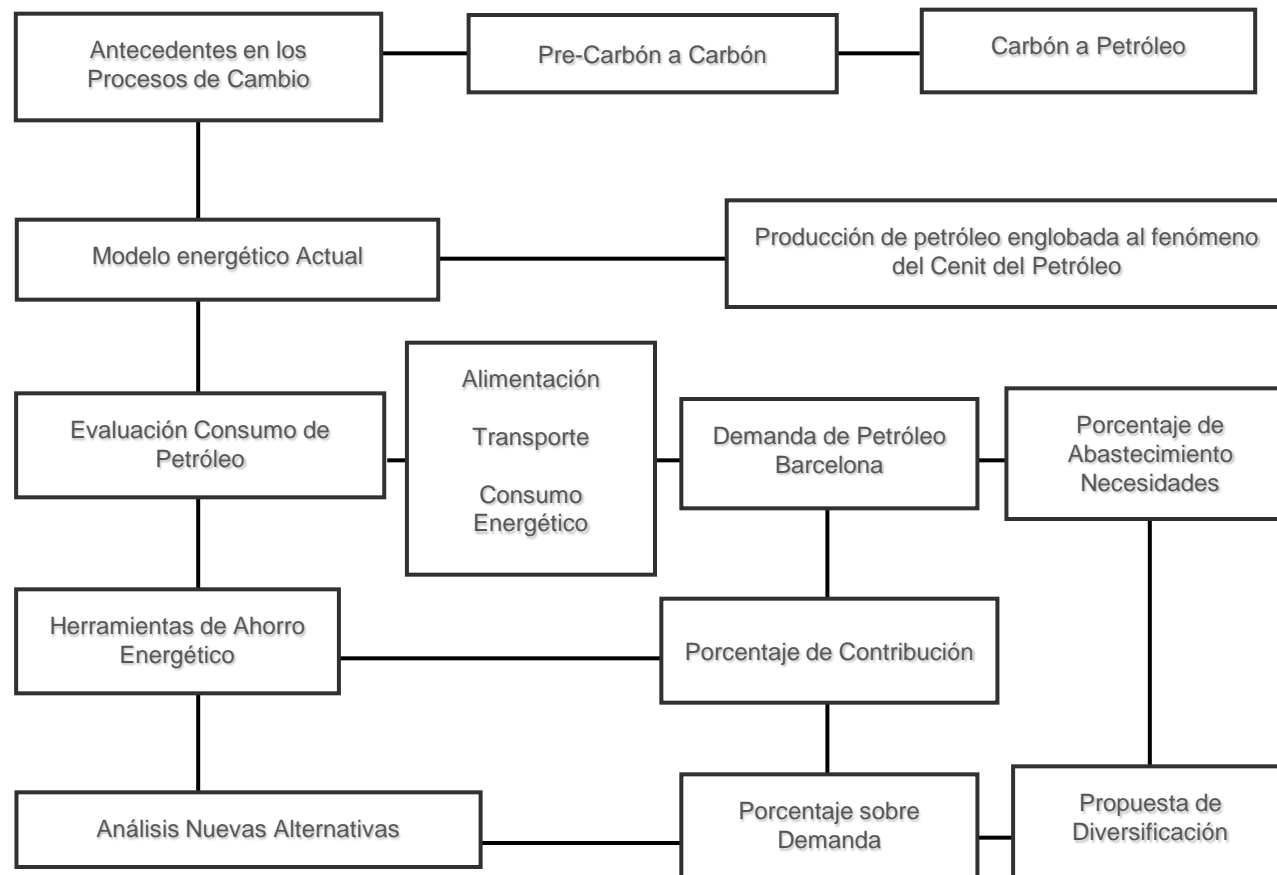
El objetivo general del presente trabajo de investigación es intentar **diagnosticar la situación actual del modelo energético de la RMB** y en base a las problemáticas que este padece **plantear lineamientos estratégicos de cara a definir nuevas propuestas de diversificación** en los modelos energéticos que no dependan del uso petróleo.

Partiendo del objetivo principal, se van a desarrollar varios objetivos específicos.

- **Estudiar antecedentes de los procesos de cambio** de la era pre-carbón a la era del carbón y el cambio que se produjo con el carbón y el petróleo.
- **Evaluar el modelo energético actual** y entender que tendencias están detrás de las incertidumbres sobre la futura producción de petróleo englobada en el fenómeno del cenit del petróleo.
- **Evaluar el consumo de petróleo en cuanto a: alimentación, Transporte y Consumo Energético** en la ciudad de Barcelona identificando la demanda existente y observando que porcentaje de esta demanda es abastecida por el petróleo.
- **Intentar identificar y definir nuevas herramientas e instrumentos** que contribuyan al ahorro energético y a la eficiencia energética y determinar en que porcentaje contribuyen estas medidas.
- **Determinar y analizar la nuevas alternativas** que se están generando como reemplazo de energía derivada de el petróleo y ver que porcentaje de la demanda pueden cubrir éstas a efectos de producir una nueva propuesta real de diversificación.

## 4. Índice Esquemático

El presente índice representa de una forma esquemática la **relación** que existe en los objetivos planteados hasta llegar a plantear una propuesta de diversificación en materia de energía.



## 5. Estado del Arte

El petróleo es la **fuerza vital de energía para el planeta** y seguirá siéndolo durante muchos años, aún en la hipótesis más optimista en cuanto al ritmo de desarrollo e implantación de otras opciones tecnológicas. Pero hay una **extremada incertidumbre**, quizá mayor que nunca, en cuanto a las fuentes que proporcionarán el petróleo necesario para satisfacer la creciente demanda, sobre su coste de producción y sobre los precios que los consumidores deberán pagar por él.

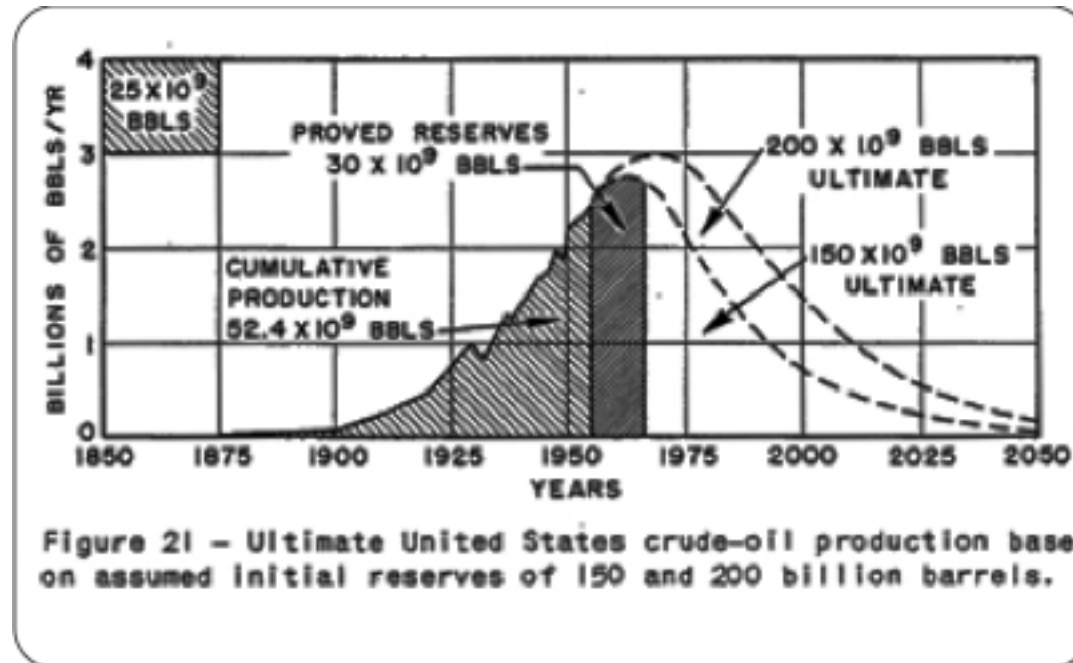
Técnicamente, el petróleo empezó a **agotarse** con la primera perforación petrolífera, pero no es el **agotamiento total de las reservas** lo que debe preocuparnos, sino nuestra capacidad para convertir estas en **flujos comerciales de petróleo** a un precio razonable. Hasta ahora el consumo de petróleo **(un 37% del consumo total de energía en el mundo, la contribución más alta)** ha ido parejo al crecimiento económico, y a lo que nos enfrentamos no es al agotamiento de este, sino a la incapacidad de hacer **crecer la producción para satisfacer la demanda**.

### AIE (2008)

**Hubbert** fue ridiculizado en su momento, (en 1956 EE.UU. era el principal productor mundial y su producción batía récords cada año), pero en 1970 los EE.UU. llegaron efectivamente al cenit de producción de petróleo, 9,6 millones de barriles diarios (mbd). Actualmente los EE.UU. producen, pese a haber descubierto nuevas provincias petroleras en Alaska y el Golfo de México, 4,9 mbd, algo más de lo que producían en 1946.



Figura 1: Curva original de Hubbert para la producción de petróleo en los EE.UU.



Fuente: "Nuclear energy and the fossil fuels" (Hubbert 1956)3

Las predicciones de Hubbert (que no se cumplieron cuando pronosticó un cenit de la producción mundial para el año 2000) estaban basadas en la aplicación de una simple curva logística, estimando que la producción parte de cero, pasa por un máximo y vuelve a ser cero al final del periodo. **El método de Hubbert funcionó bien en un país como Estados Unidos**, sin prácticamente límites a la exploración, con las inversiones y la tecnología necesarias, y con un consumo siempre creciente. Sin embargo, la aplicación del método Hubbert a la **producción mundial** se presenta más difícil ya que por ejemplo las recesiones económicas mundiales de principios de los 70 y de los 80 hundieron la demanda, eliminando la necesidad de que la producción siguiese creciendo (y dando con los pronósticos de Hubbert).

Desde mediados de la década de los sesenta el **volumen de petróleo descubierto ha ido declinando**, de manera que desde la década de los ochenta estos ya no compensan el volumen extraído. El volumen de los descubrimientos disminuyó de un promedio de **56.000 millones de barriles anuales en los 60 a 13.000 millones de barriles por año en los 90**. Aunque esta tendencia se ha moderado gracias al impulso en exploración que los altos precios del petróleo han provocado, desde el año **2000 al 2006** los descubrimientos promediaron **16.400 millones de barriles por año** (durante el mismo período la producción excedió los descubrimientos en **400.000 millones de barriles**). El descenso en los descubrimientos se atribuye a una disminución de la actividad exploratoria en las regiones con mayores reservas y al menor tamaño medio de los yacimientos descubiertos. Desde el principio de esta década los gastos se han incrementado a causa del aumento del precio de los servicios, mantenimiento, personal, materiales y energía. El menor tamaño de los descubrimientos y la concentración de estos en lugares sin infraestructura ha influido también en la progresión de los costes. **El coste medio de la perforación de un pozo se ha multiplicado por más de dos entre 2000 y 2007**, reflejando un aumento de casi el 90% en el coste de perforación por pie (0,30 m) y un incremento del 15% de la profundidad media por sondeo.

El petróleo convencional (excluye el petróleo marino, petróleos de alta viscosidad o pesados y líquidos derivados del gas natural). Estos se encuentra en una trayectoria descendente desde julio de 2008 (y prácticamente plana desde 2005).

Los combustibles de carbón proporcionan cerca del **50% de la producción de electricidad de los EE.UU.** y proporciona un cuarto de la energía total del país. En China y la India el crecimiento económico se basa en la feroz electricidad generada por el carbón.

**Black Out. Richard Heinber. June 2009**

## 6. Metodología

La metodología que se pretende desarrollar en este trabajo de investigación es prácticamente de **carácter cuantitativo y cualitativo** asumiendo datos estadísticos de diferentes fuentes secundarias y estudios bibliográficos. Se pretende evaluar los **antecedentes en los procesos de cambios** de la era pre-carbón a la era del carbón y de la era del carbón a la era de petróleo para luego **intentar definir lo que sería el próximo proceso de cambio en materia de energía.**

Se generará una **síntesis estudiada del modelo energético actual en la RMB** identificando las problemáticas que este padece y determinar las causas que han producido que este modelo no sea eficiente de manera cualitativa.

Para la evaluación del consumo de petróleo actual en la RMB analizaremos las estadísticas que nos pueden brindar el IDESCAT y el INE en cuanto a población y luego estos datos serán cuantificados de manera que podamos extraer **porcentajes de consumo energético por número de habitantes** en la ciudad de Barcelona, (Demanda de consumo energético en Barcelona) luego se determinará las **contribuciones que atribuyen las herramientas e instrumentos de ahorro energético y las nuevas alternativas** para luego cuantificar que porcentaje de la demanda existente abastece estas nuevas medidas.

Aún se deben definir los indicadores que se evaluarán y proporcionar los métodos necesarios para poder determinar la demanda de consumo de petróleo en la RMB ya que a continuación se presenta una tabla la cual se interpreta como punto de partida.

**Tabla 1: Resumen de los principales parámetros y asunciones de cada pronóstico**

En la siguiente tabla se resumen los puntos de vista de diversos organismos, instituciones y académicos acerca del cenit del petróleo y la evolución del suministro global de petróleo en el futuro

Fuente: adaptado de “Global Oil Depletion” (UKERC 2009)<sup>8</sup>

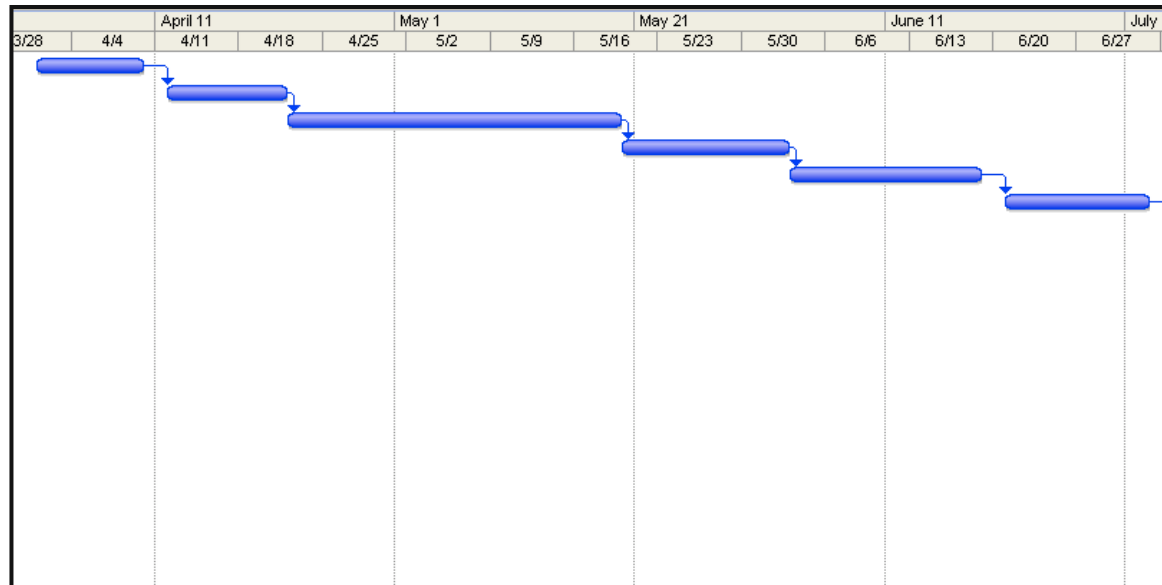
8-Disponible en línea en

[http://www.ukerc.ac.uk/support/tiki-download\\_file.php](http://www.ukerc.ac.uk/support/tiki-download_file.php)

	Organización	Crecimiento Demanda	Cenit Global	Producción 2030
Organizaciones Internacionales	AIE	1,3% anual 2008-2015 0,8% anual 2015-2030	No hay cenit, en 2030 la producción será plana	106,4 mbd sin incluir biocombustibles
	OPEP	1,14% anual a partir del 2012	No hay cenit	113,6 mbd
Organismos Nacionales	EIA (EE.UU.)	1,16% anual	No hay cenit	112,5 mbd
	BGR (Alemania)	-	Alrededor de 2020	-
Petróleras	Shell	Declive tras 2020	2020-2030	91,4 mbd
	Statoil	1,6% anual	2028	94,1 mbd
	Total	1,4% anual	2020	93,1 mbd
	Exxon Mobil	1,8% anual	No hay cenit	105,2 mbd
Consultoras	Energyfiles	1,8% anual	2017	78,6 mbd
	LBST	-	2016	39,4 mbd
	Peak Oil Consulting	-	2011-13	65 mbd
Academia e Individuos	Campbell	-	2018	57 mbd
	Universidad de Uppsala	-	2013-2019	91,5 mbd
	Miller	-	2013 – 2017	91,5 mbd

## 7. Calendario

	Task Name	Duration	Start	Finish	Preced
1	Modelo Energetico Actual	7 days	Thu 4/1/10	Fri 4/9/10	
2	Antecedentes procesos de Cambio	8 days?	Mon 4/12/10	Wed 4/21/10	1
3	Consumo de Petroleo	20 days	Thu 4/22/10	Wed 5/19/10	2
4	Herramientas Ahorro Energetico	10 days	Thu 5/20/10	Wed 6/2/10	3
5	Nuevas Alternativas	12 days	Thu 6/3/10	Fri 6/18/10	4
6	Propuesta de Diversificacion	10 days	Mon 6/21/10	Fri 7/2/10	5
7	Finalizacion y presentacion	4 days	Mon 7/5/10	Thu 7/8/10	6



## 8. Bibliografía

Español:

"El espejismo nuclear" Marcel Coderch y Núria Almirón (Los Libros del Lince 2008)

"Ensayos Bioeconómicos. Antología de Nicholas Georgescu-Roegen, editada por Oscar Carpintero" Nicholas Georgescu-Roegen (La Catarata 2007)

"La Bioeconomía de Georgescu-Roegen" Oscar Carpintero (Montesinos 2006)

"Las Ilusiones Renovables" Los amigos de Ludd (Muturreko Burutazioak 2007)

"El reto energético. Opciones de futuro para la energía" Valeriano Ruiz (Almuzara 2006)

"Salvar el planeta. Plan B: Ecología para un mundo en peligro" Lester R. Brown (Paidós 2004)

"Energía y conflictos. Política, tecnología y cooperación" Emilio Menéndez y Andrés Feijóo (Netbiblo 2005)

"Medio ambiente y sociedad. La civilización industrial y los límites del planeta" Ernest Garcia (Alianza Ensayo 2004)

"Biomímesis. Ensayos sobre imitación de la naturaleza, ecosocialismo y autocontención" (La Catarata 2006)

Revista Mientras Tanto nº98 "El fin de la era del petróleo barato" varios autores (Icaria 2006)

"Energías renovables" Antoni Creus Solé (Ediciones Ceysa 2004)

"Objetivo de crecimiento" Colectivo Revista Silence (Leqtor, 2006)

"Sangre y petróleo. Peligros y consecuencias de la dependencia del crudo" Michael T. Klare (Tendencias 2005)

"El fin del petróleo" Paul Roberts (Ediciones B 2005)

"Obras Reunidas de Ivan Illich" Vol 1 Ivan Illich (Tezontle 2006)

Inglés:

"Two Billion Cars: Driving Towards Sustainability" Daniel Sperling & Deborah Gordon (Oxford University Press 2008)

"Rising Powers Shrinking Planet" Michael T. Klare (Metropolitan Books 2008)

"The Environmental Endgame" Robert L. Nadeau (Rutgers University Press 2006)

"Oil" Vaclav Smil (Oneworld Oxford 2008)

"The Last Oil Shock" David Strahan (John Murray 2007)

"The Upside of Down" Thomas Homer-Dixon (Island Press 2006)

"The essence of oil & gas depletion" Colin Campbell (Multi Science Publishing Company 2003)

"Overshoot. The ecological bases for revolutionary change" William S. Catton (University of Illinois Press 1982)

"Energies. An illustrated guide to the biosphere and civilization". Vaclav Smil (MIT Press 1999)

"Energy at the crossroads. Global perspectives and uncertainties" Vaclav Smil (MIT Press 2003)

"A thousand barrels a second. The coming oil break point and the challenges facing an energy dependent world". Peter Tertzakian (McGraw Hill 2006)

"Twilight in the desert: The coming Saudi oil shock and the world economy" Matthew R. Simmons (John Wiley & Sons Inc 2005)

www. [postoilcities.com](http://postoilcities.com)

xxx. [idescat.cat](http://idescat.cat)

www. [ine.es](http://ine.es)