

# Avances de la reforma energética en su transición a energías limpias

Erwin Medina Josefa

Participación en el Seminario Permanente del Doctor Sergio Gabriel Ceballos Pérez sobre “Ciudades, Innovación y Medio Ambiente”, celebrado en el CITNOVA, San Agustín Tlaxiaca, Hidalgo

07 de diciembre de 2018

# Contenido de la presentación



- Apreciaciones generales
- Contexto
- Presentación de información
- Retos



MUNDO

NUEVO REGLAMENTO DE CALIFORNIA HACE OBLIGATORIOS LOS PANELES SOLARES EN CASAS



diciembre 06, 2018 03:28 PM

A partir del 2020, la generación de energía limpia será un requisito en las casas de este estado gracias a una modificación en los códigos de construcción.

- construcción
- Industria de la construcción
- Energía solar
- California

Fuente: <https://expansion.mx/mundo/2018/12/06/nuevo-reglamento-de-california-hace-obligatorios-los-paneles-solares-en-casas?hootPostID=e03e50c07c74bbbd68c7d99ce9d3eee2>



- Tweets
- Tweets y respuestas
- Multimedia
- Me gusta



**Cenace México** @CenaceMexico · 3d  
#COMUNICADO El #CENACE informa la suspensión de la Primera #Subasta de Largo Plazo 2018 [gob.mx/cenace/articul...](http://gob.mx/cenace/articul...)



15 85 50

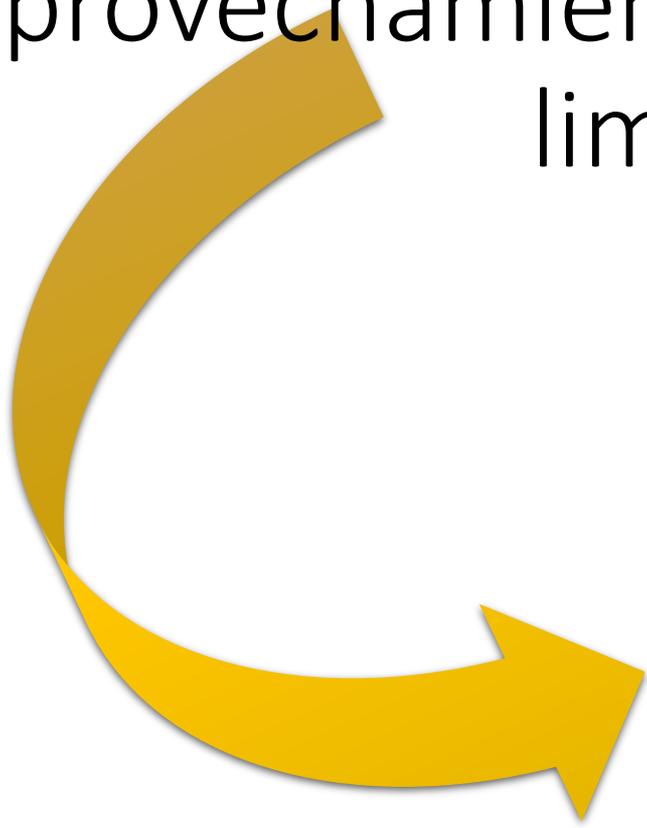


**Cenace México** @CenaceMexico · 3d  
#COMUNICADO Asume el Ing. Alfonso Morcos Flores la Dirección General del #CENACE [gob.mx/cenace/articul...](http://gob.mx/cenace/articul...)



3 29 34

¿Cómo incrementamos el aprovechamiento de las energías limpias?



¿Cuál es el estado actual de las cosas?



# Reforma Eléctrica

## Objetivos:

- Crear **competencia en la generación y comercialización** eléctrica a través de la creación del Mercado Eléctrico Mayorista.
- Promover la **inversión privada en la transmisión y distribución** a través de contratos con el Estado.
- Acelerar la transición energética hacia una economía más baja en emisiones de carbono: **mayor aprovechamiento de las energías limpias y ahorro energético.**
- Democratizar el acceso a la energía a todos los mexicanos.



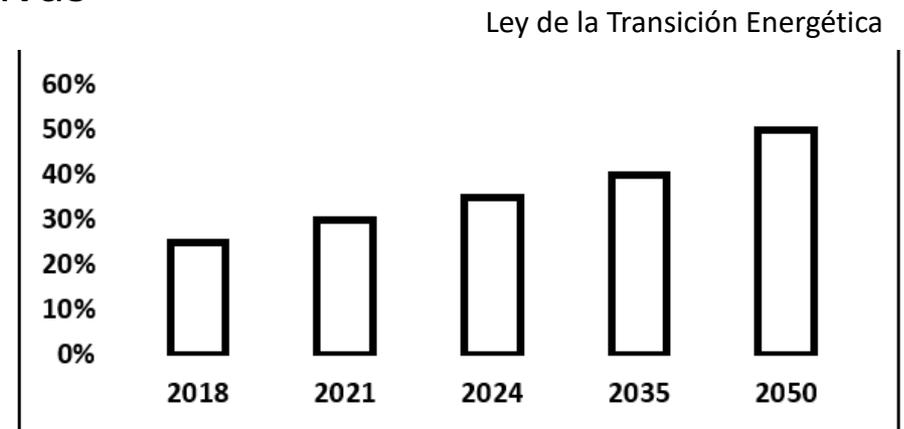
Capacidad energía solar y eólica en el mundo, 2005-2015

Capacidad (GW)											
Año	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Solar FV	5.1	6.7	9	16	23	40	70	100	138	177	227
Eólica	59	74	94	121	159	198	238	283	318	370	433

Fuente: REN21 (2017)

# El proceso

- Estrategia Nacional de Cambio Climático
  - Concepto de energías limpias
  - Meta: disminución de GEI
  - Uso del término “Sustentabilidad”
  - ¿Economía verde?
- Reforma energética de 2013/2014
- PRODESEN y perspectivas positivas
- Subastas eléctricas



Fuente: PETE 2017-2018

## Marco jurídico

# Sustentabilidad

### **LIE** (Ley de la Industria Eléctrica)

- Regula la planeación y el control del SEN
- Objetivo primario, garantizar la operación de la industria eléctrica, y como consecuencia dar cumplimiento a la estrategia de las energías limpias para reducir las emisiones de GEI
- CENACE

### **LTE** (Ley de Transición Energética)

- Generación de energía limpia
- Transición de combustibles fósiles a no fósiles
- CONUEE

### **LGCC** (Ley General de Cambio Climático)

- Establece los niveles de producción de energía de fuentes limpias
- INECC

### **CPEUM** (Constitución)

#### Entidades

- SENER
- SEMARNAT
- CRE
- CFE

#### Programas

##### LIE:

- PRODESEN

##### LTE:

- PRONASE
- PETE
- ETPUTCL

# Indicadores

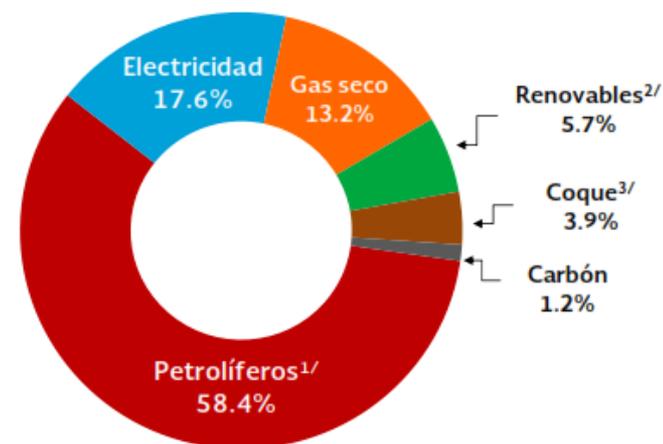
- [Capacidad y generación](#)
- Prospectivas para el aprovechamiento
- [Diversificación](#)
- Consumo de energía eléctrica y equipamiento en los hogares
- [Crecimiento de la industria eléctrica](#)
- Tecnologías de ahorro en el hogar
- Recurso humano capacitado
- [Certificados de energías limpias](#)
- [Gases de efecto invernadero](#)
- [Procesos licitatorios](#)

Conviene conocer la matriz energética para conocer la oportunidad de participación de las renovables. En ello ayuda revisar el PRODESEN 2018-2032, éste documento de la SENER reporta al año 2016:

- La electricidad es la segunda fuente de energía de mayor consumo en México, con una participación de 17.6% del consumo energético nacional (petrolíferos 58.4%, gas seco 13.2%, renovables 5.7%, coque 3.9%, carbón 1.2%) (p.12).
- La electricidad representa el 22.6% del consumo de energía final del sector agropecuario, el 33.4% del consumo de energía de la industria y el 34.4% del consumo final de energía de los sectores residencial, comercial y público en conjunto (p.13).

### GRÁFICO 1.3.3. CONSUMO ENERGÉTICO POR COMBUSTIBLE

(Porcentaje)



<sup>1/</sup>Toma en cuenta GLP, gasolinas y naftas, querosenos, diésel y combustóleo. <sup>2/</sup>Considera leña, bagazo de caña y solar. <sup>3/</sup>Considera coque de carbón y petróleo. Fuente: Elaborado por la SENER con datos preliminares de 2016, Sistema de Información Energética (SIE).

### Detalle de la participación de las energías limpias en 2015 a 2017

Indicador	Capacidad instalada (MW)			Generación bruta (GWh)		
	Tecnología					
Año	2015	2016	2017	2015	2016	2017
Energías Limpias	28.26%	28.81%	29.50%	20.34%	20.31%	21.08%
Convencionales	71.74%	71.19%	70.50%	79.66%	79.69%	78.92%

Fuente: elaboración propia

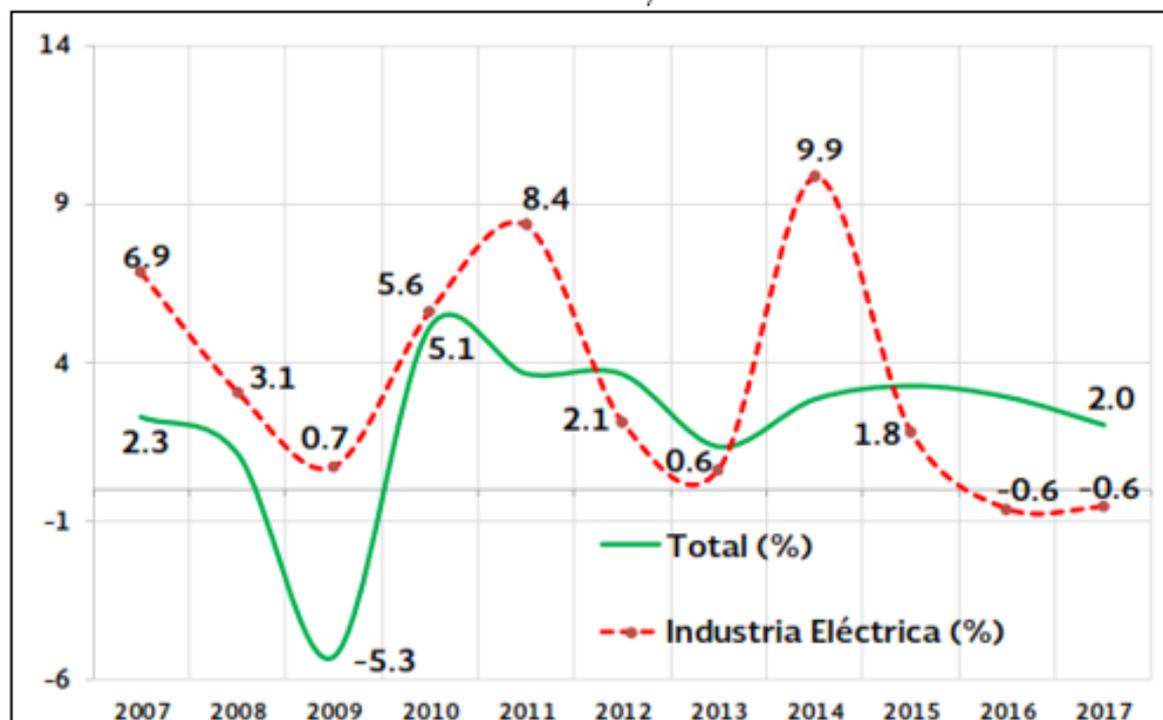
· Registro 2016 y 2018 de centrales en operación, generadoras de energía limpia

Centrales generadoras de energía limpia	PRODESEN	
	2016-2030	2018-2032
Hidroelectrica	97	86
Eólica	32	45
Geotérmica	8	8
Solar	9	23
Bioenergía	70	77
Nucleoeléctrica	1	1
Cogeneración eficiente	11	30

Fuente: elaboración propia



## Evolución del crecimiento del PIB total y de la industria eléctrica 2007 – 2017 (porcentaje)



Fuente: Elaborado por la SENER con datos preliminares de 2017. Producto Interno Bruto a precios de 2013. BIE, INEGI.

Fuente: PRODESEN 2018-2032, p.12



**El CEL** es un instrumento que no ha sido del todo comunicado (se ha comunicado la planeación, pero no la instrumentación) y que se ha visto atrasado en su implementación, a 2018 se observa poco avance debido a que es un incentivo que depende del desarrollo mismo de la industria (mercado interno de las renovables).

El interés por abordar y comunicar el significado de los CEL se han plasmado en documentos de opinión como el publicado por el IMCO (2018) *CEL's Consideraciones para promover su inversión*, análisis de éste instrumento y mecanismo (no incentivo *per se*) que en ámbito del “mercado de CEL's” se comenta lo siguiente:

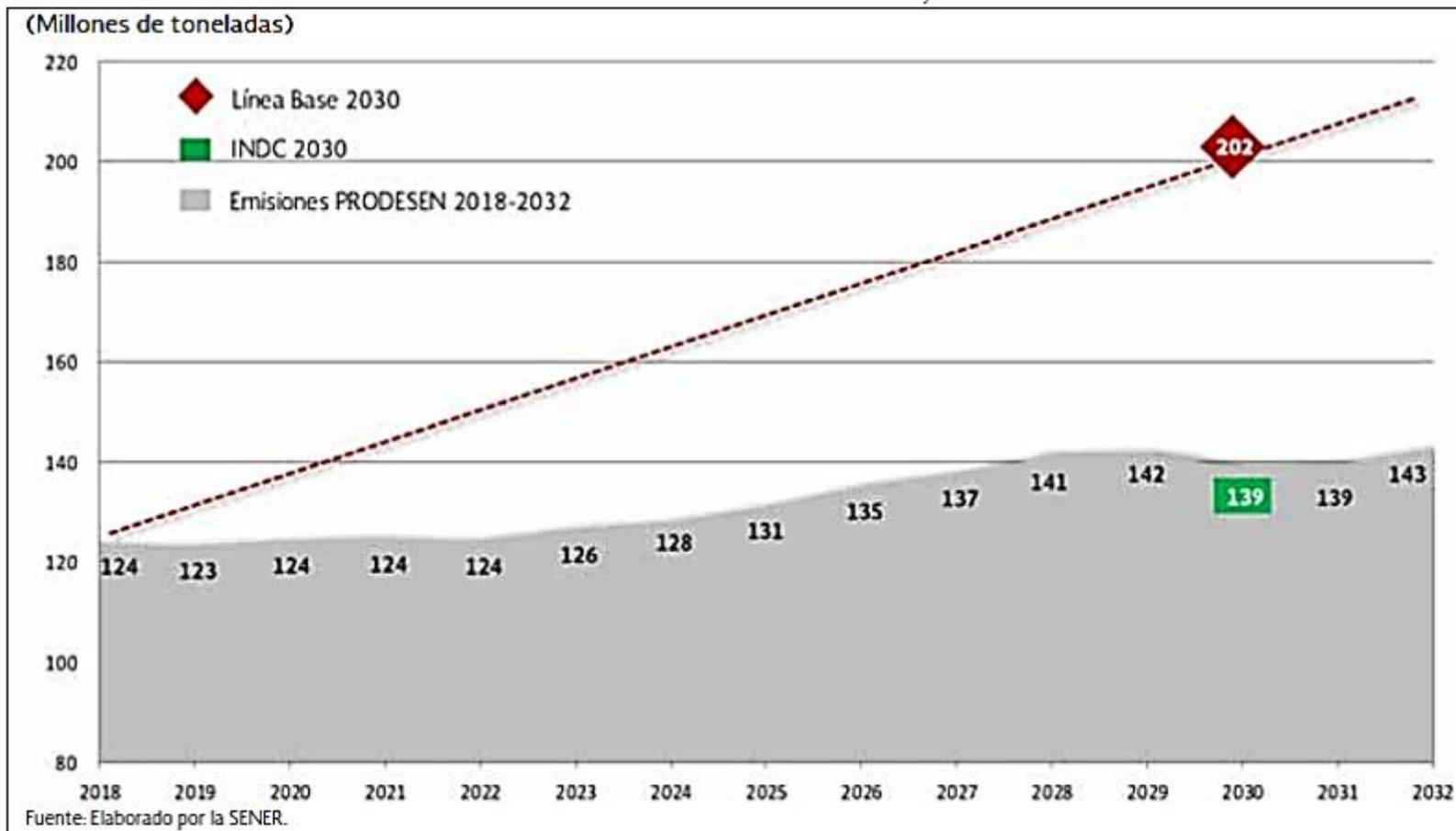
El precio de los certificados dependerá, principalmente, de cuatro variables: la meta de generación a cumplir, la diferencia en los costos marginales de producción de energía entre tecnología, el porcentaje de la obligación que se transfiere en el tiempo y la compra estratégica dado el horizonte de regulación (p.5).

Éste mismo reporte respecto de la implementación:

- [...] aún quedan importantes cuestiones por definir en torno al funcionamiento del mercado de dichos certificados cómo: el tipo de multa, la forma en cómo se llevará a cabo la compra y venta de los certificados, la forma en cómo se evaluará el mercado y las especificaciones sobre los límites de eficiencia y limpieza que necesitarán cumplir algunas tecnologías para participar, entre muchas otras. Sobre este último punto, falta especificar el porcentaje de energía que recibirá CEL's cuando provenga de fuentes como: la cogeneración, los ingenios azucareros, el procesamiento de esquilmos agrícolas o el de residuos sólidos urbanos, así como el aprovechamiento de hidrógeno y bioenergéticos. (p.8).



Emissiones GEI del sector eléctrico, del año 2018 a 2032



Fuente: PRODESEN 2018-2032 (p. 249)



Instrumento	Descripción	Adición en capacidad Instalada total (MW)	Inversión en millones (USD)	Infraestructura
Subasta 1 de Largo Plazo (SLP-1/2015) Conclusión: 30/03/2016	SENER: En los siguientes tres años, como resultado de la 1ª Subasta Eléctrica, 11 compañías (de Canadá, China, España, EEUU, Francia, Italia y México) pondrán en operación 16 nuevas plantas eólicas y solares, proyectos localizados en Aguascalientes, Baja California Sur, Coahuila, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Tamaulipas y Yucatán. Los proyectos solares entregarán el 74.3% de la energía eléctrica contratada, y el 25.7% restante corresponderá a proyectos eólicos. En conjunto, la energía comprometida representa el 1.6% de la generación total anual del SEN en 2017. (Mapa SENER 1.2.1)	2,085	2,620	16 plantas (eólicas y solares)

Instrumento	Descripción	Adición en capacidad instalada total (MW)	Inversión en millones (USD)	Infraestructura
<p>Subasta 2 de Largo Plazo (SLP-1/2016)</p> <p>Conclusión: 28/09/2016</p>	<p>SENER: Los proyectos seleccionados en la 2ª subasta tienen una capacidad de generación de 3,776 MW en total. De lo anterior 2,871 MW se instalarán en nuevas centrales eléctricas ancladas por la subasta, por lo cual se estima que la subasta resultará en una inversión de 4 mil millones de dólares en los próximos 3 años. Los proyectos ganadores fueron asignados a 23 empresas (de China, Corea del Sur, EEUU, España, Francia, Italia, México, Países Bajos, Portugal y Reino Unido). Los proyectos se localizarán en Aguascalientes, BC, Chihuahua, Coahuila, Guanajuato, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, SLP, Sonora y Tamaulipas. (Mapa SENER 1.2.2)</p>	<p>3,776</p>	<p>4,100</p>	<p>34 plantas (eólicas y solares) + proyectos de geotérmica e hidroeléctrica. En oferta de Potencia: ciclo combinado</p>

Instrumento	Descripción	Adición en capacidad Instalada total (MW)	Inversión en millones (USD)	Infraestructura
Subasta 3 de Largo Plazo (SLP-1/2017) Conclusión: 22/11/2017	SENER: Las ofertas ganadoras de esta subasta se honrarán con centrales eléctricas que deberán entrar en operación entre julio de 2019 y junio de 2020, según conste en las propias ofertas. Dichas centrales serán un avance importante para asegurar la operación confiable del SEN y poder cumplir la meta de 35% de participación de energías limpias en 2024. Con la 3ª subasta eléctrica habrá 15 nuevas centrales de energías limpias en 8 estados del país (Tlaxcala, Aguascalientes, Zacatecas, Tamaulipas, NL, Coahuila, Chihuahua y Sonora): 9 solares, 5 eólicas y 1 de turbogas. Se sumarán 7,451 MW de nueva capacidad de generación limpia. En ésta Subasta hubieron compradores distintos a CFE suministrador de servicios básicos. Las inversiones provienen de los países España, Francia, Italia, Canadá, EEUU, China, Japón y México. (Mapa SENER 1.2.3)	2,562	2,369	15 plantas (5 eólicas, 9 solares, 1 turbogas)
Subasta 1 de Mediano Plazo (SMP-1/2017)	Las ofertas ganadoras corresponden a la EPS CFE Generación VI, con la oferta de 50 MW-año de Potencia para los años 2019 y 2020, y GPG Energía México con la oferta de 50 MW-año de Potencia para entregar en 2018. Todas las ofertas ganadoras se entregarán en la Zona de Potencia del SIN.	-	-	-
Subasta 4 de Largo Plazo (SLP-1/2018)	En proceso	-	-	-
Sumas		8,423	9,089	65 plantas



En el caso de las rondas de los hidrocarburos, los boletines de la SENER informan que algunas inversiones corresponden en su aplicación a periodos de entre 30 a 40 años, en menor tiempo las de energías en el mercado eléctrico mayorista. En octubre de 2017 ante la comisión de energía del H. Congreso de la Unión, el titular de la SENER informaba algunas cifras en inversión producto de La Reforma (boletín de prensa número 100 ):

- 59,485 millones de dólares por exploración y extracción de hidrocarburos
- 2,000 millones de dólares en sísmica
- 12,242 millones de dólares por gasoductos
- 6,600 millones de dólares en electricidad

Sólo el 8.21% de las inversiones comprometidas corresponden a las energías limpias, bajo diferentes esquemas.

Con las tres subastas completadas, el boletín de prensa 037 con fecha 11/04/2018 reportaba:

Con 3 subastas eléctricas concluidas, en los próximos tres años se construirán 65 nuevas centrales, 40 solares y 25 eólicas, con una inversión estimada de 8,600 millones de dólares. Los precios obtenidos se encuentran entre los más bajos recientemente en el mundo, con ofertas que alcanzaron en el último concurso, los 17.7 dólares por megawatt hora para la eólica y 19.7 dólares para la solar fotovoltaica.

Nuestro país obtuvo las tarifas de generación eléctrica eólica más bajas del planeta. En el 2015 había 37 parques eólicos y estamos creciendo en el 2017 a 46 y a 2021 en 66, lo que acredita que la Reforma Energética es un paso en la dirección correcta en la materia. Además, propicia que los mexicanos tengan electricidad más limpia, genera empleos y derrama económica, aseguró el Secretario de Energía.



# Retos

---

- Definir acciones claras respecto a regulación
- Definir mecanismo adicionales
- Promover un mercado competitivo
- Abasto eficiente y competitivo
- Resolver problemas tarifarios
- Modelos financieros más “creativos”
- Tiempo y pertinencia





# Contacto

[medina.erwin@gmail.com](mailto:medina.erwin@gmail.com)