

***Foro: APLICACIÓN DE LA NOM 020 –  
ENER 2011: EFICIENCIA ENERGÉTICA  
EN EDIFICACIONES – ENVOLVENTE DE  
EDIFICIOS PARA USO HABITACIONAL  
21 de septiembre del 2017***

***¿ Qué hay que hacer para evaluar una edificación en  
su cumplimiento con la NOM 020 – ENER?***



Arq. Evangelina Hirata Nagasako

## SITUACIÓN ACTUAL



- El confort y la salud de los ocupantes son importantes en el diseño de edificios.
- Los edificios representan el mayor consumidor de energía, con más de una tercera parte del total de la energía y la mitad del consumo global de la electricidad
- A nivel mundial, el acondicionamiento de aire, representa el mayor factor del uso final de la energía en las edificaciones.

# ENVOLVENTE TÉRMICA

**La Agencia Internacional de Energía** define la envolvente del edificio como:

**Las partes de un edificio que forman la barrera térmica primaria entre el interior y el exterior - desempeña un papel clave en la determinación de los niveles de confort, iluminación y ventilación natural, y la cantidad de energía que se requiere para calentar y enfriar un edificio.**

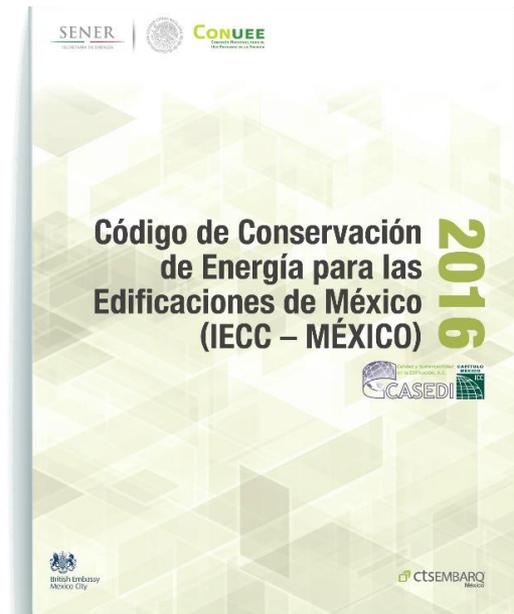
La construcción de nuevos edificios ofrece la oportunidad para implementar diseños de calefacción y refrigeración pasivas, que emplean materiales de construcción eficientes para minimizar la energía necesaria para la calefacción y la refrigeración.

**El impacto de la envolvente del edificio en el consumo de energía no debe subestimarse: a nivel mundial, la calefacción y la refrigeración representan más de un tercio de toda la energía consumida en los edificios.**

*Fuente: International Energy Agency - Technology Roadmap Energy efficient building envelopes OECD/IEA, 2013*

# CÓDIGO DE CONSERVACIÓN DE ENERGÍA PARA MÉXICO (IECC – MÉXICO) Modelo Normativo

- Se emplean disposiciones prescriptivas y de desempeño.
  - **Integra y referencia las Normas Mexicanas y Normas Oficiales Mexicanas en la materia.**
  - Se basa en el **IECC del International Code Council (ICC)** como base de estudio y análisis para su desarrollo.



# CONTENIDO DEL IECC - MÉXICO

## EDIFICIOS RESIDENCIALES

- Envoltente térmica en la edificación
- Sistemas
- Sistemas de energía eléctrica e iluminación
- Alternativa de desempeño simulado

## EDIFICIOS COMERCIALES

- Envoltente térmica en la edificación
- Sistemas mecánicos de la edificación
- Servicio de agua caliente
- Sistemas de energía eléctrica e iluminación
- Desempeño total de la edificación

# NORMATIVIDAD

## **NOM-020-ENER-2011 Eficiencia energética de la envolvente para edificios residenciales**

Aplicable a todos los edificios nuevos para uso residencial y a las ampliaciones de los edificios para uso residencial existentes.

## **NOM-008-ENER-2001 Eficiencia energética de la envolvente para edificios no residenciales**

Aplicable a todos los edificios nuevos para uso no residencial y a las ampliaciones de los edificios para uso no residencial existentes

“Las normas de eficiencia energética en edificios representan un esfuerzo por mejorar el diseño térmico y garantizar el confort de sus habitantes con un menor consumo de energía”

A nivel internacional, la envolvente térmica ha sido un parámetro normativo que se ha demostrado que contribuyen a la eficiencia energética y el ahorro de consumo energético para el usuario.

# NOM-020-ENER-2011

## OBJETIVO:

- Optimizar el diseño desde el punto de vista del comportamiento térmico de la envolvente.
- Limitar la ganancia de calor de los edificios para uso habitacional y no residencial través de su envolvente, tanto por **conducción** (a través de muros y losas) como por **radiación** (a través de ventanas).
- Evitar o reducir el uso del acondicionamiento de aire, sin afectar el confort de los ocupantes, y en consecuencia disminuir al mínimo necesario el consumo de energía, para así contribuir con la preservación y uso racional de los recursos energéticos

Por ser una norma de diseño, los desarrollados puede incorporar soluciones con arquitectura pasiva, con el fin de que el dar cumplimiento a la norma no represente un costo adicional.

## ELEMENTOS DE LA ENVOLVENTE TÉRMICA

Elementos  
comunes de  
construcción  
(ladrillo,  
concreto,  
acero, etc.)

Aislamientos  
térmicos (NOM-  
018-ENER)

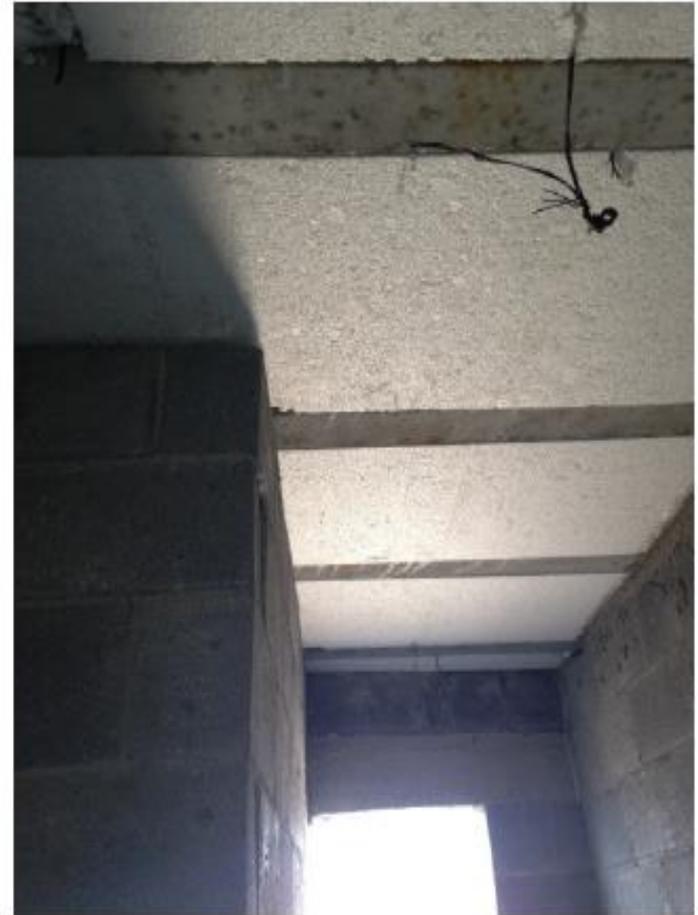
Sistemas  
Vidriados  
(NOM-024-  
ENER)

Elementos  
Reflectivos  
(NMX-U-125-  
SCFI, no se  
contemplan en  
la NOM-020-  
ENER)

## ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

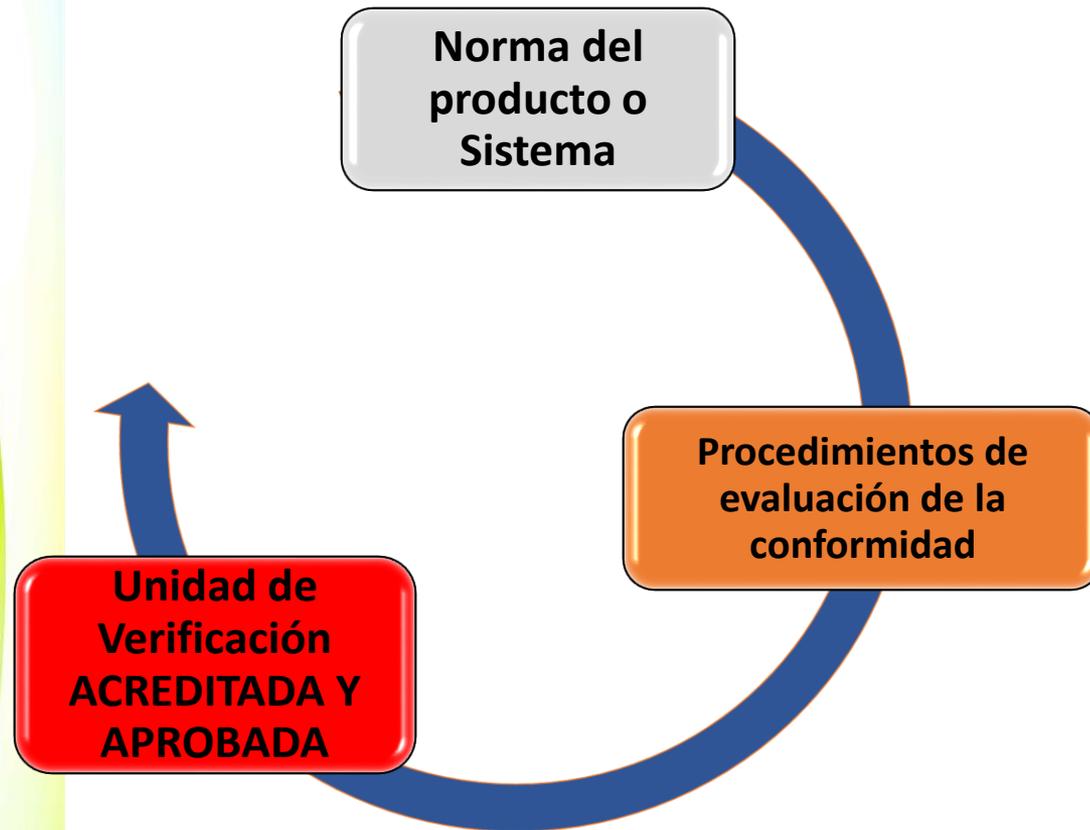
PARA MINIMIZAR EL CONSUMO DE ENERGÍA EN LOS EDIFICIOS:

Existen diversas tecnologías en combinación con los criterios de arquitectura pasiva, que permiten que en el proceso de diseño del edificio se busquen las mejores condiciones para reducir al máximo la dependencia de usos de equipos mecánicos y por lo tanto reducir la demanda energética, buscando un mayor confort, en temperatura, iluminación natural, ventilación, entre otros.



# LA VERIFICACIÓN

# VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS



**La dependencia, (CONUEE), establece la modalidad para la evaluación de la conformidad de la NOM**

# UNIDAD DE VERIFICACIÓN ACREDITADA Y APROBADA

**ACREDITACIÓN.** Acto por el cual la Entidad Mexicana de Acreditación (ema) reconoce la competencia técnica y confiabilidad de los organismos de certificación, de los laboratorio de calibración y de las **unidades de verificación** para la evaluación de la conformidad.

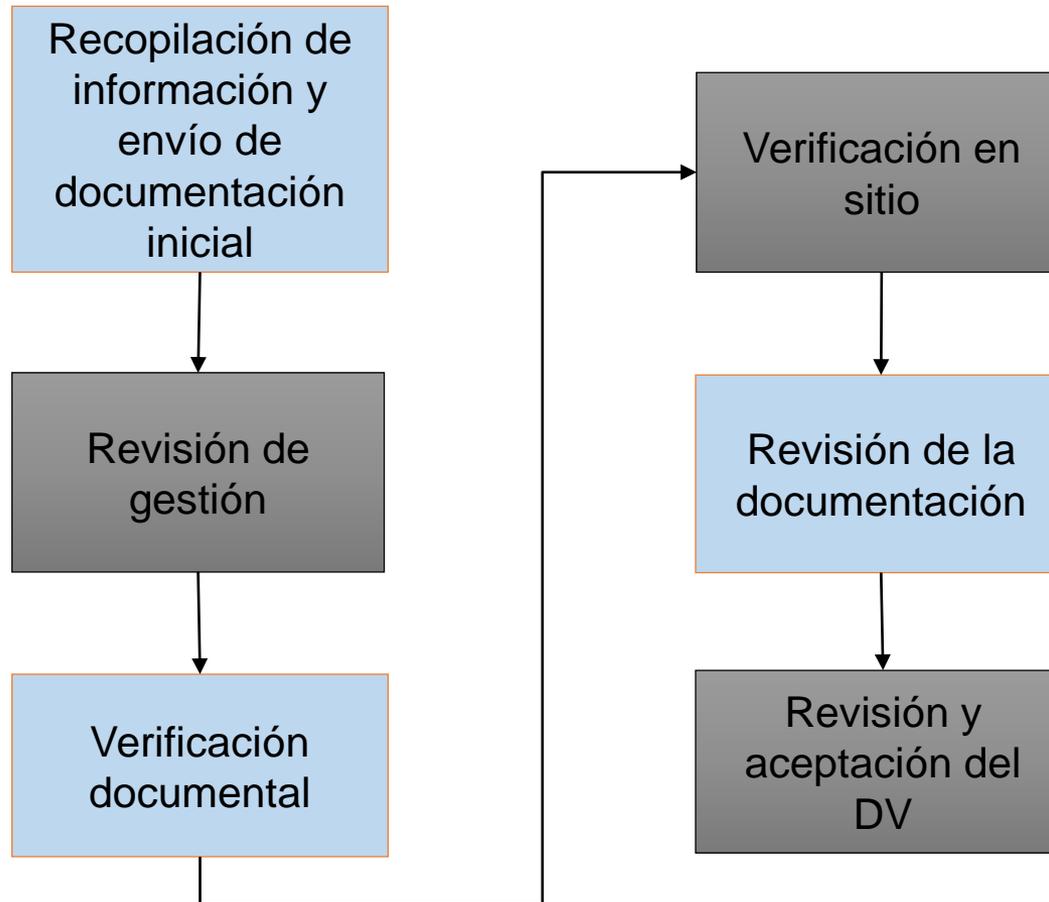
- **NMX-EC-17020-IMNC-2000** Criterios generales de para la operación de varios tipos de unidades de verificación (organismos) que desarrollan la verificación (inspección), la cual incluye entre otros los siguientes puntos a cumplir:
  - Métodos y procedimientos de verificación (inspección)
  - Manejo de muestras y de los elementos de verificación (inspección)
  - Registros
  - Actas de verificación (inspección) y dictámenes de verificación (inspección)
  - Subcontratación
  - Quejas y apelaciones

# UNIDAD DE VERIFICACIÓN ACREDITADA Y APROBADA

**APROBACIÓN.** Autorización de la dependencia competente a las personas acreditadas, para la evaluación de la conformidad, en lo que se refiere a normas oficiales mexicanas, para lo cual la dependencia publica una convocatoria con los requisitos adicionales a la acreditación

- Secretaría de Energía, a través de la **CONUEE**, publica en el DOF la convocatoria para la **acreditación y aprobación de Unidades de Verificación, en conjunto con la ema.**
- Como parte de las actividades de **APROBACIÓN**, los **verificadores deben realizar un Examen Técnico, impartido por la CONUEE**, el cual consta de una parte teórica y una practica.

# PROCEDIMIENTO DE VERIFICACION. EDIFICIOS RESIDENCIALES



## VERIFICACIÓN DOCUMENTAL

De la revisión de la información documental proporcionada por la empresa, la cual está conformada por:

- Planos arquitectónicos y de albañilería
- Cortes por fachada a detalle
- Certificados de los productos aislantes
- Información de los sistemas vidriados empleados

Durante esta etapa se realiza el cálculo de la ganancia de calor tanto del edificio proyectado como del edificio de referencia, esto con base en lo establecido en la NOM-020-ENER-2011.

Esta verificación se puede desarrollar desde el proyecto ejecutivo sin que la obra haya iniciado.

**Una vez concluida satisfactoriamente, es posible realizar la verificación en sitio.**

## NOM-018-ENER-2011 AISLANTES TÉRMICOS PARA EDIFICACIONES. Características y Métodos de Prueba

Al realizar la verificación documental de la NOM-020-ENER-2011, la Unidad de Verificación debe corroborar que los materiales aislados empleados en la edificación **(NOM 018 – ENER)** cuentan con el certificado de producto otorgado por un Organismo de Certificación acreditado y aprobado.

### PROPIEDAD

Densidad aparente

Conductividad térmica

Permeabilidad al vapor de agua

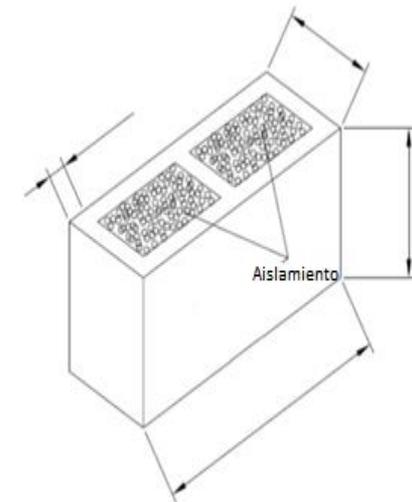
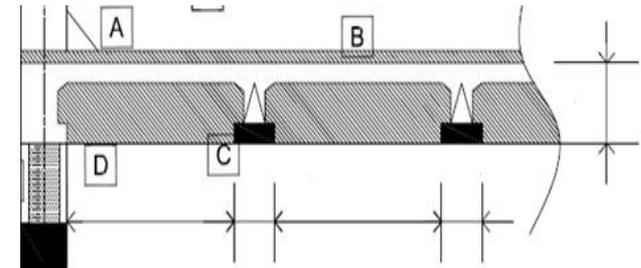
Adsorción de humedad y absorción de agua



## REVISIÓN DEL PROYECTO, CARÁCTERÍSTICAS DE MATERIALES, EJEMPLO

Los elementos de la envolvente están constituidos por los siguientes materiales:

- Muros: Bloques de concreto con huecos rellenos de perlita expandida, acabado interior de yeso y aplanado de mortero al exterior.
- Puerta: Multipanel.
- Ventanas: Ventana corrediza de aluminio, vidrio simple claro de 3 mm de espesor.
- Losa: Sistema vigueta bovedilla de poliestireno expandido, capa de concreto térmico, capa de compresión de concreto armado y acabado interior de yeso.



# CRITERIO DE ACEPTACIÓN

**PRESUPUESTO ENERGÉTICO:  
(Watts)**

$$\Phi_p \leq \Phi_r$$

**DONDE:**

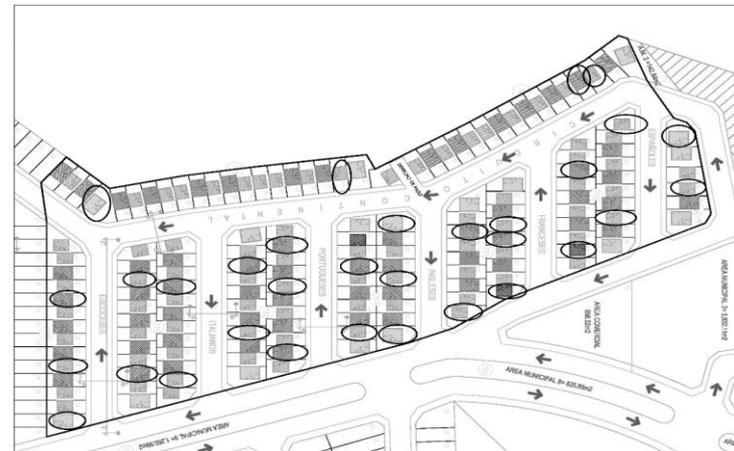
$(\Phi_p)$  = Ganancia de calor del edificio  
proyectado

$(\Phi_r)$  = Ganancia de calor del edificio de  
referencia

- **EDIFICIO PROYECTADO:** Edificio residencial o no residencial que se construirá
- **EDIFICIO DE REFERENCIA:** Edificio imaginario con la misma orientación, localidad y áreas de construcción

# VERIFICACIÓN EN SITIO

Se verifica en sitio que los elementos descritos en la documentación de la unidad habitacional o de las viviendas, cumplan con las características señaladas, en relación con la ubicación, orientación, superficies, sombreados y materiales tanto superficies opacas como transparentes.



## La CONUEE modifica los valores de la NOM-020-ENER, aplicable a la envolvente de viviendas

- La modificación al alcance del campo de aplicación de la NOM-020-ENER-2011 comprende a todos los edificios nuevos para uso habitacional y las ampliaciones de los existentes, que se construyan en las ciudades del país y cuyo suministro de energía eléctrica cuente con las siguientes tarifas eléctricas: 1 C, 1D, 1E y 1F.
- La Resolución modifica también los valores del coeficiente global de transferencia de calor de la Norma Oficial Mexicana (NOM) referida, por lo que se facilitará el cumplimiento de dicha norma.

# ETIQUETADO

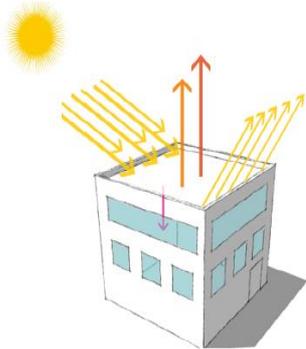
Los edificios incluidos en el campo de aplicación de esta NOM deben mostrar una etiqueta que proporcione a los usuarios la información de la ganancia de calor máxima permitida por la misma (edificio de referencia) y la ganancia de calor del edificio construido (edificio proyectado)

EFICIENCIA ENERGÉTICA	
Ganancia de Calor	
Determinada como se establece en la NOM-020-ENER-2011	
Ubicación del Edificio para uso Habitacional	
Nombre:	Condominios Residenciales
Dirección:	Av. Ahorro de Energía N° 302
Colonia:	Uso Eficiente de la Energía
Ciudad:	México
Delegación y/o Municipio:	Cuauhtémoc
Entidad Federativa:	Distrito Federal
Código Postal:	06500
Ganancia de Calor permitida por esta norma (edificio para uso habitacional de referencia) (watts)	346 392
Ganancia de Calor de este Edificio (edificio para uso habitacional Proyectado) (watts)	287 483
Ahorro de Energía	
Ahorro de Energía de este Edificio	
Menor Ahorro	Mayor Ahorro
Fecha:	28 de septiembre de 2011
Nombre y Clave de la Unidad de Verificación:	Juan Pérez López UVIC-008
Importante	
Cuando la ganancia de calor del edificio proyectado sea igual a la del edificio de referencia el ahorro será del 0% y por lo tanto cumple con la norma. La etiqueta no debe retirarse del edificio.	

# DESARROLLO TECNOLÓGICO

Se han desarrollado diversas tecnologías y elementos constructivos buscando reducir la demanda energética, un mayor confort en; temperatura, iluminación natural, ventilación, entre otros. Los cuales no se consideran dentro las Normas Oficiales Mexicanas.

Es importante que en el diseño se consideren los criterios para de arquitectura pasiva.



# Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y Edificación, S. C. (ONNCCE)

CONUEE  
COMISIÓN NACIONAL PARA EL  
USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA

ema®

entidad mexicana  
de acreditación, a.c.

ACREDITADO COMO:

- Organismo Nacional de Normalización.
- Organismo de Certificación de Producto;
- Organismo de Certificación de Sistemas de Calidad.
- Unidad de Verificación: **para las normas NOM-020-ENER-2011** y NOM-008-ENER-2001 de Eficiencia Energética de Envolverte Térmica y para la norma NMX-AA-164-SCFI-2013 de Edificaciones Sustentables.
- Organismo Validador/Verificador de Declaraciones Ambientales de Producto



***Gracias***

**Página Web:** [www.onncce.org.mx](http://www.onncce.org.mx)

**E-mail:**  
[atencionclientes@mail.onncce.org.mx](mailto:atencionclientes@mail.onncce.org.mx)