

**DESARROLLO TERMINAL A DESARROLLAR PARA OBTENER EL GRADO DE
ESPECIALISTA EN INGENIERÍA CIVIL (CONSTRUCCIÓN)**

❖ TEMA:

**SOSTENIBILIDAD Y SUSTENTABILIDAD COMO ESTRATEGIAS PARA CREAR VALOR
EN LAS VIVIENDAS ACTUALES.**

❖ OBJETIVO:

Exponer la influencia que ejerce el hecho de integrar criterios de **sostenibilidad** y **sustentabilidad** en la vivienda, dentro del valor en las viviendas, y su impacto en el precio de venta.

❖ CONTENIDO:

Introducción

- I. Definiciones principales (valor, precio, sostenibilidad, sustentabilidad, vivienda, etc.)
- II. Descripción esquemática de algunas estrategias para integrar criterios de sostenibilidad o sustentabilidad en las viviendas actuales, estableciendo el sobrecosto de dicha inversión.
- III. Exponer evidencias del impacto de dichos criterios en el valor de la vivienda, y la recuperación de la inversión a lo largo del tiempo.

Conclusiones

SOSTENIBILIDAD Y SUSTENTABILIDAD

**COMO ESTRATEGIAS PARA CREAR VALOR
EN LAS VIVIENDAS ACTUALES**

OBJETIVO

Exponer la influencia que ejerce el hecho de integrar criterios de **sostenibilidad** y **sustentabilidad** en la vivienda, dentro del valor en las viviendas, y su impacto en el precio de venta.

CONTENIDO

INDICE

➤ **INTRODUCCIÓN**

➤ **I. Definiciones principales**

- Valor
- Precio
- Sostenibilidad
- Sustentabilidad
- Vivienda

➤ **II. Descripción de estrategias para integrar criterios de sostenibilidad o sustentabilidad en las viviendas actuales, estableciendo el sobre costo de dicha inversión.**

II.1. FASE DE DISEÑO

II.1.1. El edificio y su entorno

- A. Consideraciones de planeamiento urbanístico y tipología edificatoria
- B. Consideraciones de movilidad urbana
- C. Consideraciones de vegetación y suelo
- D. Establecer los criterios de orientación, posición, separación, forma y volumen del edificio que permitan el aprovechamiento de las condiciones climáticas

II.1.2. Captación y protección solar

- A. Consideraciones de protección y control de la radiación solar
- B. Aprovechamiento de los recursos naturales y vegetales para el control de las condiciones climáticas
- C. Consideraciones para el aprovechamiento de la iluminación natural

II.1.3. Higiene y ventilación natural

- A. Ventilación natural para la refrigeración y la renovación del aire

II.1.4. Inercia térmica y aislamiento

- A. Utilización de soluciones constructivas con elevada inercia térmica
- B. Minimización de las pérdidas de calor por las aberturas y puentes térmicos en fachada
- C. Soluciones constructivas para evitar un sobrecalentamiento de la cubierta
- D. Garantizar el confort acústico en el interior de las viviendas

II.1.5. Criterios de eficiencia energética

- A. Consideraciones de distribución interior de las viviendas
 - B. Utilización de energías renovables
 - C. Incorporación de medidas de ahorro energético en iluminación
 - D. Incorporación de medidas de ahorro energético en electrodomésticos
-
-

II.1.6. Gestión de recursos hídricos

- A. Potenciar la infiltración de las aguas pluviales
- B. Sistemas de alcantarillado separativos para las aguas pluviales y residuales
- C. Sistemas de aprovechamiento de las aguas pluviales y grises
- D. Implementación de sistemas de ahorro en el consumo de agua

II.1.7. Residuos domésticos de la vivienda

- A. Diseño de viviendas con espacio para la recogida de residuos domésticos

II.1.8. Instalaciones registrables

- A. Diseño de instalaciones registrables

II.1.9. Elección de materiales

- A. Consideraciones sobre materiales prohibidos o no recomendados en la construcción, acabados e instalaciones del edificio
- B. Utilización de madera procedente de explotaciones forestales controladas
- C. Consideraciones sobre la utilización de pinturas, disolventes, adhesivos, etc.
- D. Utilización de materiales reciclados

II.1.10. Asunción de aspectos sociales

- A. Optimización funcional de las viviendas

II.2. FASE DE EJECUCIÓN

II.2.1. Adecuada gestión de los residuos

- A. Gestión de los residuos generados en la obra

II.2.2. Protección del entorno

- A. Minimizar los movimientos de tierras
- B. Reducción de impactos directos
- C. Elaboración de un estudio de movilidad de personal, vehículos, mercancías, etc.
- D. Minimización de la contaminación atmosférica

II.2.3. Criterios de eficiencia energética

- A. Incorporación de medidas de ahorro de electricidad

II.3. FASE DE MANTENIMIENTO

II.3.1 Disponer de los planes de mantenimiento

- A. Planes de mantenimiento y derribo

- **III.** Exponer evidencias del impacto de dichos criterios en el valor de la vivienda, y la recuperación de la inversión a lo largo del tiempo.

- **CONCLUSIONES**

- **BIBLIOGRAFÍA**
-
-

INTRODUCCION

La humanidad se encuentra en un momento decisivo de la historia. Nos enfrentamos con la perpetuación de las disparidades entre las naciones y dentro de las naciones, con el agravamiento de la pobreza, el hambre, las enfermedades y el analfabetismo y con el continuo empeoramiento de los ecosistemas de los que depende nuestro bienestar. No obstante, si se integran las preocupaciones relativas al medio ambiente y al desarrollo y si se les presta más atención, se podrán satisfacer las necesidades básicas, elevar el nivel de vida de todos, conseguir una mejor protección y gestión de los ecosistemas y lograr un futuro más seguro y más próspero. Ninguna nación puede alcanzar estos objetivos por sí sola, pero todos juntos podemos hacerlo en conjunto y colaboración para un desarrollo sostenible y sustentable.

El término desarrollo sostenible se comenzó a utilizar en la primera Estrategia para la Conservación en 1980, dada la evidencia que el desarrollo había generado una gran cantidad de impactos ambientales negativos y que se necesitaba otro modelo de desarrollo que superara esos efectos indeseables. Pero mientras que en inglés existe un sólo término “sustentable” y francés “perdurable”, en español se utilizan los términos sostenible y sustentable, lo que complica el panorama. Es importante aclarar que estos conceptos **no son sinónimos**.

Es por eso que en el primer capítulo, se presentan los conceptos y definiciones principales en relación con la sustentabilidad y sostenibilidad en la vivienda a fin de comprender y establecer la diferencia primordial que existe entre dichos conceptos.

En el segundo capítulo, se describen algunas estrategias para integrar criterios de sostenibilidad o sustentabilidad en las viviendas actuales.

En el tercer capítulo, se exponen algunas evidencias del impacto de los criterios en el valor de la vivienda y la recuperación de la inversión a lo largo del tiempo.

Y finalmente se concluye este trabajo con una serie de conclusiones del tema en cuestión, esperando sean de ayuda para futuras investigaciones y estudios de generaciones posteriores que coadyuven a su desarrollo profesional o académico.

Ahora y antes de entrar de lleno al desglose del tema esencial de este trabajo, se presenta un breve historial a cerca del medio ambiente.

Historia

El medio ambiente pasado por alto en el siglo XIX

Históricamente, la forma de pensar que dio lugar a la Revolución industrial del siglo XIX introdujo criterios esencialmente de crecimiento económico. Estos criterios se pueden encontrar en el cálculo del Producto Nacional Bruto, que se remonta a la década de 1930.

Las correcciones se hicieron en la segunda mitad del siglo XIX en el ámbito social, con la aparición de las organizaciones sin ánimo de lucro y el sindicalismo. El término "económico y social" forma parte del vocabulario.

Pero los países desarrollados (o países del Norte) se dieron cuenta en los años 1970 que su prosperidad se basa en el uso intensivo de recursos naturales finitos, y que, por consiguiente, además de las cuestiones económicas y sociales, un tercer aspecto estaba descuidado: **el medio ambiente**. Por ejemplo, la huella ecológica mundial excedió la capacidad "biológica" de la Tierra para reponerse a mediados de los años 1970.

Para algunos analistas el modelo de desarrollo industrial no es sostenible en términos medioambientales, lo que no permite un "desarrollo", que pueda durar. Los puntos críticos son el agotamiento de los recursos naturales (como las materias primas y los combustibles fósiles), la destrucción y fragmentación de los ecosistemas, la pérdida de diversidad biológica, lo que reduce la capacidad de resistencia del planeta.

El desarrollo (industrial, agrícola, urbano) genera contaminaciones inmediatas y pospuestas (por ejemplo, la lluvia ácida y los gases de efecto invernadero que contribuyen al cambio climático y a la explotación excesiva de los recursos naturales, o la deforestación de la selva tropical). Esto provoca una pérdida inestimable de diversidad biológica en términos de extinción (y por lo tanto irreversibles) de las especies de plantas o animales. Esta evolución provoca un agotamiento de los combustibles fósiles y de las materias primas que hace inminente el pico del petróleo y acercarnos al agotamiento de muchos recursos naturales vitales.

Campos de aplicación

El desarrollo sostenible o sustentable se refiere a la totalidad de las actividades humanas. Sin embargo, los retos de la sostenibilidad o sustentabilidad, son diferentes para cada tipo de sector económico.

La penuria de la población no depende de la escasez de recursos, sino de la organización de estos recursos.

En términos generales, hay dos tipos de valoraciones sobre el deterioro ambiental: mediante indicadores que cuantifican (medición física) el impacto del desarrollo en el medio ambiente, y mediante actitudes y opiniones cualitativas (medición sociológica).

Es necesario determinar si el programa elegido es aplicable en el contexto internacional, es decir, si puede aplicarse a cada país en donde se ha propuesto, teniendo en cuenta tanto su viabilidad técnico-económica como la posibilidad de desarrollarlo dentro del entorno cultural.

Actividades productivas y de servicios

Un ejemplo son las herramientas de implementación de desarrollo sostenible en la producción y los servicios, como puede ser el conjunto de actividades denominadas Producción Más Limpia. Dicho concepto parte del principio de sostenibilidad de las actividades humanas requeridas para suplir necesidades básicas y suplementarias (calidad de vida), incorporando elementos como mínimas emisiones, buenas prácticas de producción y operación, manejo adecuado y aprovechamiento del subproducto y el residuo, disminución en el consumo de insumos, etc. De esta forma, se observa que el desarrollo sostenible no es por sí mismo un elemento sociológico, sino que debe hacer parte de un tejido en el cual la producción, la economía, el bienestar y el ambiente juegan siempre del mismo lado. Este concepto de desarrollo sostenible, se enfoca desde el lado de la oferta ambiental, bajo la óptica de obtener rendimientos firmes. Es decir, una productividad básica, de acuerdo a la capacidad que pueden suministrar los ecosistemas. Otra dimensión del concepto es que el contexto desde donde se enfoca el desarrollo tiende a ser diferente en los países latinoamericanos, parte de un ámbito nacional a uno global, que se asienta en interrelaciones globales y de naturaleza local. La evolución del pensamiento sobre el desarrollo, en términos históricos, se ha dado en el marco de luchas sociales, a través de la pugna entre el capitalismo y el socialismo, entre la clase obrera y el capital y el pensamiento humano y las fuerzas de la naturaleza. A lo largo de las últimas siete décadas del siglo XX, y parte de esta primera década del siglo XXI, el concepto de desarrollo se ha expandido y enriquecido, pero también se ha fragmentado, puesto que se va tomando de él aspectos de acuerdo a la gravedad que confronten los países en su diagnóstico ambiental, sin ser asumido como una orientación universal de cuidado del medio ambiente, algo que no se tiene en cuenta.

División de Desarrollo Sostenible de la ONU

Comisión de la ONU para el Desarrollo Sostenible

En diciembre de 1992 la Organización de las Naciones Unidas (ONU) decide crear la **Comisión para el Desarrollo Sostenible** para asegurar un seguimiento eficaz de la histórica Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo de 1992, que se celebró en Río de Janeiro (Brasil) y que se conoce como Cumbre de la Tierra. Tras esta conferencia, que duró tres meses, los líderes de los Estados miembros de la ONU aprobaron el Programa 21, un plan de 300 páginas cuyo objetivo era conseguir el Desarrollo Sostenible. El capítulo 36 de este programa está dedicado a la creación de una Opinión Pública. La Comisión es “un foro excepcional de las Naciones Unidas que reúne a funcionarios públicos y representantes de muy diversos sectores de la sociedad civil para analizar y recomendar soluciones que promuevan el Desarrollo Sostenible”. Por medio de ella, se transmitirán a los Estados miembros las directrices a seguir. De entre los temas que trata esta comisión, el que nos interesa en este caso es el de “**La educación y la conciencia**”. Este punto tiene su base en un programa que nace en 1996 y que se amplía en 1998.

El comité de expertos de las Naciones Unidas sobre Contabilidad Económico-Ambiental (UNCEEA) trabaja para hacer del Sistema de Contabilidad Económico Ambiental (SEEA) un estándar internacional para el año 2010 y a promoverlo para su puesta en práctica en los diferentes países.

La Comisión de Desarrollo Sostenible depende del Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de la ONU.

CAPITULO I

PRINCIPALES DEFINICIONES

VALOR:

Valor

El **valor** además de permitir ponderar el valor ético o estético de las cosas, es una cualidad especial que hace que las cosas sean estimadas en sentido positivo o negativo.

Los valores son una cualidad "sui generis" de un objeto. Los valores son agregados a las características físicas, tangibles del objeto; es decir, son atribuidos al objeto por un individuo o un grupo social, modificando -a partir de esa atribución- su comportamiento y actitudes hacia el objeto en cuestión.

Se puede decir que la existencia de un valor es el resultado de la interpretación que hace el sujeto de la utilidad, deseo, importancia, interés, belleza del objeto. Es decir, la valía del objeto es en cierta medida, atribuida por el sujeto, en acuerdo a sus propios criterios e interpretación, producto de un aprendizaje, de una experiencia, la existencia de un ideal, e incluso de la noción de un orden natural que trasciende al sujeto.

Valor económico

Para la Economía, existen varias teorías para determinar el **valor económico**.

Una de ellas, la substantiva, que comparten las teorías clásica y marxista, opina que el valor es el monto necesario para la producción social de un bien económico (es decir, que tiene valor de uso) en un determinado nivel de desarrollo tecnológico. Para estas escuelas, los precios se derivan del valor, por lo que siempre se mueven en pequeñas variaciones en torno a él. En la economía clásica, además, tratándose de valores de cambio, al coste de producción se agrega el de oportunidad, es decir, la cantidad de ganancias potenciales que se pierden por tomar la decisión de producir uno u otro bien.

La teoría del valor de Friedrich von Wieser, perteneciente a la Escuela austríaca afirma que los factores de la producción tienen un valor debido a la utilidad que ellos han conferido al producto final (su utilidad marginal).

Algunos economistas como Carl Menger, también perteneciente Escuela Austríaca, mantuvieron que el valor de los factores no es la contribución individual de cada uno de ellos en el producto final; sino que su valor es el valor del último que contribuyó al producto final (la utilidad marginal antes de alcanzar el punto óptimo de Pareto).

Para la teoría neoclásica, en cambio, el valor es una magnitud subjetiva que se mide por la estima en que el público valore un objeto. Por ello, la teoría neoclásica supone que los precios no tienen por qué tener ninguna cercanía con los costos de producción.

Creación de Valor

Se dice que una empresa crea valor a sus accionistas cuando el retorno obtenido supera la rentabilidad exigida por ellos. Dicho en otras palabras, la empresa está creando valor cuando la rentabilidad obtenida supera las expectativas. Que una empresa genere utilidades no significa que necesariamente haya construido valor.

Medición de Valor

El principal objetivo de las Finanzas Corporativas es el de maximizar el valor para los accionistas o propietarios, por lo que los economistas han desarrollado una serie de técnicas con el objeto de medir y crear valor. Véase Valuación.

Valor de mercado

Es el importe neto que razonablemente podría esperar recibir un oferente por el intercambio de un bien o servicio en la fecha de valoración, mediante una comercialización adecuada, y suponiendo que existe al menos un demandante con potencial económico, correctamente informado de las características del producto, y que ambos, tanto la oferta como la demanda, actúan libremente y con un objetivo específico.

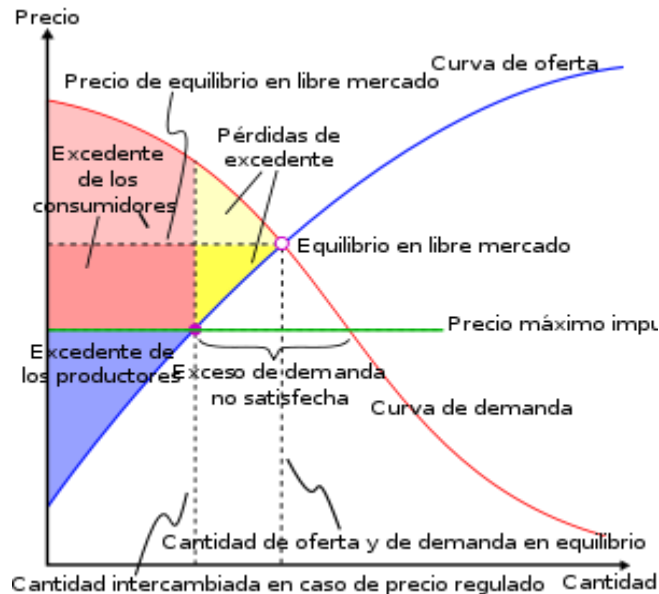
En contabilidad de costos el valor de mercado se usa para determinar los costos conjuntos a productos individuales , en este caso los métodos del valor del mercado en el punto de separación y el método del valor neto realizable que son dos métodos que se basan en el valor de mercado para asignar costos conjuntos a productos individuales

PRECIO:

Precio

Se denomina **precio** al valor monetario asignado a un bien o servicio. Conceptualmente, se define como la expresión del valor que se le asigna a un producto o servicio en términos monetarios y de otros parámetros como esfuerzo, atención o tiempo, etc.

Precio de equilibrio en un mercado libre.



El precio no es sólo dinero e incluso no es el valor propiamente dicho de un producto tangible o servicio (intangibles), sino un conjunto de percepciones y voluntades a cambios de ciertos beneficios reales o percibidos como tales. Muchas veces los beneficios pueden cambiar o dejar de serlo, esto lo vemos en la moda o productos que transmiten status en una sociedad. El trueque es el método por excelencia utilizado para adquirir un producto, pero se entiende el trueque incluso como el intercambio de un producto por dinero.

En el mercado libre, el precio se fija mediante la ley de la oferta y la demanda. En el caso de monopolio el precio se fija mediante la curva que maximiza el beneficio de la empresa en función de los costes de producción.

A lo largo del tiempo los precios pueden crecer (inflación) o decrecer (deflación). Estas variaciones se determinan mediante el cálculo del índice de precios, existiendo varios como el denominado Índice de Precios al Consumidor, Índice de Precios de Consumo o Índice de Precios al Consumo (IPC), el (IPI) (Índice de Precios Industriales), etc.

El producto o servicio que se intercambia tiene valor para el público en la medida que es capaz de brindarle un beneficio, resolverle un problema, satisfacerle una necesidad o cumplirle un deseo; por ello, la palabra clave de esta definición conceptual de precio es *valor*.

Analizar la relación que se da entre el *valor* y el *precio* permite identificar la estrategia de precio que a largo plazo puede resultar exitosa para una compañía.

El precio puede estudiarse desde dos perspectivas. La del cliente, que lo utiliza como una referencia de valor, y la de la empresa, para la cual significa una herramienta por la que convierte su volumen de ventas en ingresos.

El precio de mercado es sólo una de muchas formas de establecer el valor monetario de un bien, un servicio o una transacción. Existen otras como el valor económico, el valor intrínseco y otras.

Precio de mercado

El **precio de mercado** es un concepto económico de gran aplicación en la vida diaria. El precio de mercado es el precio al que un bien o servicio puede adquirirse en un mercado concreto y se establece mediante la ley de la oferta y la demanda conforme a las características del mercado en cuestión. El estudio del precio de mercado tiene interés principalmente en microeconomía.

La determinación del precio de un bien en un mercado se hace de forma natural mediante el juego de la oferta y la demanda.

El precio dependerá, en primer lugar, de la cantidad de bienes que existen a la venta en ese mercado y, en segundo lugar, de la cantidad de oferentes y demandantes de ese bien.

En el caso de competencia perfecta, en dónde no pueda haber un monopolio u oligopolio que altere el precio de los bienes, el precio de mercado dependerá única y exclusivamente de la cantidad de oferta y de la de demanda. Cuanta más demanda hay de un bien, más subirá el precio y, por el contrario, si aumenta la oferta el precio de mercado será menor.

Otra teoría de los precios es la del conocimiento disperso, donde los precios dan un aproximado de la información sobre oferta y demanda esparcida en un mercado no intervenido, de tal forma que no existe modo de determinar la existencia de una competencia perfecta o imperfecta sino simplemente un aproximado de la suma de la valoración subjetiva entre los agentes.

SOSTENIBILIDAD, SUSTENTABILIDAD O PERDURABLE:

La sustentabilidad y/o sostenibilidad es un concepto que desde hace varias décadas ha llamado la atención a estudiosos de diferentes disciplinas. Biólogos, sociólogos, antropólogos, geógrafos, urbanistas, arquitectos, entre otros, han intentado definir cada vez con mayor precisión su significado.

En Latino América existe una gran polémica en torno al concepto de desarrollo sostenible y sustentable. La verdad que es un concepto que ha sido muy poco comprendido, pero lo que es certero es que se está a favor de un crecimiento económico que no incorpora los costos ambientales, sociales y culturales del proceso de desarrollo.

Pero mientras que **en inglés** existe un sólo término “**sustentable**” y **francés** “**perdurable**”, en **español** se utilizan los términos **sostenible y sustentable**, lo que complica todo panorama. Por eso es importante aclarar que estos conceptos no son sinónimos. El término sostenible se origina en la palabra sostenido pero tampoco es sinónimo de ésta. Sostenido significa que algo puede mantenerse por un determinado tiempo. En cambio sostenible se refiere a un proceso que se puede mantener en el tiempo indefinidamente sin colapsar o deteriorarse. Mientras que sustentable, proviene del vocablo sustentar o más propiamente autosustentar, y se refiere a un proceso que no necesita de fuentes o recursos externos para mantenerse.

El requisito fundamental para lograr la sostenibilidad es que el proceso de mejora de la calidad de vida humana esté de acuerdo a las leyes de la ecología, por ejemplo: no interrumpa los ciclos naturales, no cause la extinción de especies, minimice los impactos ambientales y la contaminación, y no agote los recursos naturales, entre otros. En cambio para que sea autosustentable se requiere que las sociedades logren la autosuficiencia sin depender de recursos externos, y esto es más difícil de lograr porque las comunidades humanas no viven de forma aislada y menos aún en un mundo globalizado.

En la Cumbre de Río se proclamó el desarrollo sostenible como una nueva meta de la humanidad para superar la crisis ambiental global. Sin embargo, como algunas organizaciones latinoamericanas querían diferenciar su posición de la oficial de las Naciones Unidas y los gobiernos, adoptaron el término sustentable. Es así que en Argentina, México, o Chile en algunas ocasiones se utiliza el término desarrollo sustentable como sostenible pero sin que haya quedado claramente definida la diferencia.



Sostenibilidad, se refiere al equilibrio de una especie con los recursos de su entorno. Es aquel que satisface las necesidades actuales sin poner en peligro la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Por extensión se aplica a la explotación de un recurso por debajo del límite de renovación del mismo. Desde la perspectiva de la prosperidad humana y según el Informe Brundtland de 1987, la sostenibilidad consiste en satisfacer las necesidades de la actual generación sin sacrificar la capacidad de futuras generaciones de satisfacer sus propias necesidades.

Un ejemplo típico es el uso de madera proveniente de un bosque: si se tala demasiado el bosque desaparece; si se usa la madera por debajo de un cierto límite siempre hay madera disponible. En el último caso la explotación del bosque es sostenible o sustentable. Otros ejemplos de recursos que pueden ser sostenibles o dejar de serlo, dependiendo de a qué velocidad se exploten, son el agua, el suelo fértil o la pesca.

Cuando se excede el límite de la sostenibilidad, es más fácil seguir aumentando la insostenibilidad que volver a ella.

Principios y conceptos

El principio de sostenibilidad está basado en varios conceptos: La ciencia de la sostenibilidad y la ciencia ambiental forman las bases de la estructura analítica y filosófica, mientras que los datos se coleccionan por medio de medidas de sostenibilidad. Después se usan estos datos para formular planes de políticas de sostenibilidad.

Escala y contexto

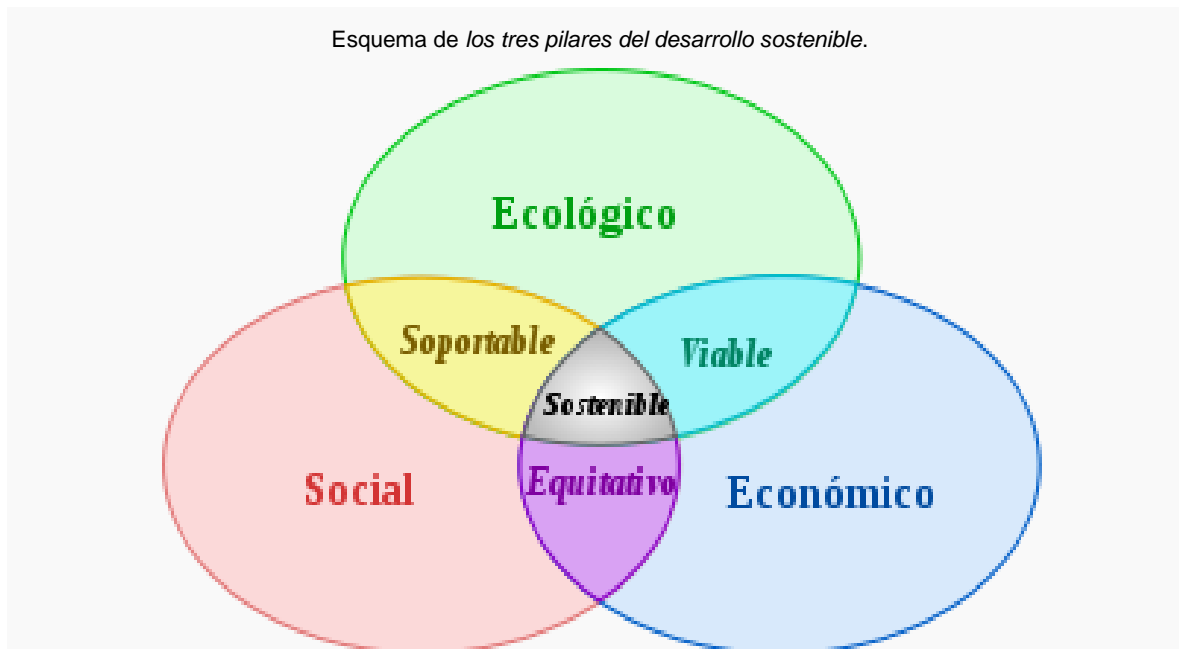
La sostenibilidad se estudia y maneja a varios niveles de tiempo y espacio y en muchos contextos de organización económica, social y ambiental. Se enfoca desde la sostenibilidad total del planeta a la sostenibilidad de sectores económicos, países, municipios, barrios, casas individuales; bienes y servicios, ocupaciones, estilos de vida, etc. En resumen puede incluir el total de las actividades humanas y biológicas o partes especializadas de ellas.

Sostenibilidad y el ambiente

Los ecosistemas saludables proporcionan bienes y servicios a los seres humanos y a otros organismos. Hay dos formas principales de reducir el impacto humano negativo y de potenciar los servicios de los ecosistemas:

a) Manejo ambiental. Esta táctica directa emplea principalmente la información obtenida de las ciencias de la tierra, ciencias ambientales y de biología de la conservación. Sin embargo, este manejo es el punto final de una serie de factores causales iniciados por el consumo humano. Otra táctica se basa en el manejo de la demanda de los recursos.

b) Manejo del consumo de recursos por los seres humanos, una táctica indirecta se basa principalmente en información obtenida por las ciencias económicas.



El término **desarrollo sostenible, perdurable o sustentable** se aplica al desarrollo socio-económico y fue formalizado por primera vez en el documento conocido como Informe Brundtland (1987), fruto de los trabajos de la Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo de Naciones Unidas, creada en Asamblea de las Naciones Unidas en 1983. Dicha definición se asumiría en el Principio 3.º de la Declaración de Río (1992)

Satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro para atender sus propias necesidades.

El ámbito del **desarrollo sostenible** puede dividirse conceptualmente en tres partes: ambiental, económica y social. Se considera el aspecto social por la relación entre el bienestar social con el medio ambiente y la bonanza económica. El triple resultado es un conjunto de indicadores de desempeño de una organización en las tres áreas.

Deben satisfacerse las necesidades de la sociedad como alimentación, ropa, vivienda y trabajo, pues si la pobreza es habitual, el mundo estará encaminado a catástrofes de varios tipos, incluidas las ecológicas. Asimismo, el desarrollo y el bienestar social, están limitados por el nivel tecnológico, los recursos del medio ambiente y la capacidad del medio ambiente para absorber los efectos de la actividad humana.

Ante esta situación, se plantea la posibilidad de mejorar la tecnología y la organización social de forma que el medio ambiente pueda recuperarse al mismo ritmo que es afectado por la actividad humana.

Ámbito de aplicación y definiciones

El desarrollo sostenible no se acepta exclusivamente en las cuestiones ambientales. En términos más generales, las políticas de desarrollo sostenible afectan a tres áreas: *económica, ambiental y social*. En apoyo a esto, varios textos de las Naciones Unidas, incluyendo el Documento Final de la Cumbre Mundial de 2005,³ se refieren a los tres componentes del desarrollo sostenible, que son el desarrollo económico, el desarrollo social y la protección del medio ambiente, como "pilares interdependientes que se refuerzan mutuamente", como se vio en la descripción anterior.

La Declaración Universal sobre la Diversidad Cultural (Unesco, 2001) profundiza aún más en el concepto al afirmar que "... la diversidad cultural es tan necesaria para el género humano como la diversidad biológica para los organismos vivos"; Se convierte en "una de las raíces del desarrollo entendido no sólo en términos de crecimiento económico, sino también como un medio para lograr un balance más satisfactorio intelectual, afectivo, moral y espiritual". En esta visión, la diversidad cultural es el cuarto ámbito de la política de desarrollo sostenible.

El "*desarrollo verde*" generalmente es diferenciado del desarrollo sostenible en que el desarrollo verde puede ser visto en el sentido de dar prioridad a lo que algunos pueden considerar "*sostenibilidad ambiental*" sobre la "*sostenibilidad económica y cultural*". Sin embargo, el enfoque del "desarrollo verde" puede pretender objetivos a largo plazo inalcanzables. Por ejemplo, una planta de tratamiento de última tecnología con gastos de mantenimiento sumamente altos no puede ser sostenible en las regiones del mundo con menos recursos financieros. Una planta de última tecnología "respetuosa con el medio ambiente" con altos gastos de operación es menos sostenible que una planta rudimentaria, incluso si es más eficaz desde un punto de vista ambiental.

Algunas investigaciones parten de esta definición para argumentar que el medio ambiente es una combinación de naturaleza y cultura. El sitio "Desarrollo sostenible en un mundo diverso" trabaja en esta dirección integrando capacidades multidisciplinarias e interpretando la diversidad cultural como un elemento clave de una nueva estrategia para el desarrollo sostenible.

Un desarrollo económico y social respetuoso con el medio ambiente

Por lo que, el objetivo del desarrollo sostenible es definir proyectos viables y reconciliar los mencionados aspectos **económico**, **social**, y **ambiental** de las actividades humanas; que son los "tres pilares" que deben tenerse en cuenta por parte de las comunidades, tanto empresas como personas:

- **Económico:** funcionamiento financiero "clásico", pero también capacidad para contribuir al desarrollo económico en el ámbito de creación de empresas de todos los niveles.
- **Social:** consecuencias sociales de la actividad de la empresa en todos los niveles: los trabajadores (condiciones de trabajo, nivel salarial, etc), los proveedores, los clientes, las comunidades locales y la sociedad en general, necesidades humanas básicas.
- **Ambiental:** compatibilidad entre la actividad social de la empresa y la preservación de la biodiversidad y de los ecosistemas. Incluye un análisis de los impactos del desarrollo social de las empresas y de sus productos en términos de flujos, consumo de recursos difícil o lentamente renovables, así como en términos de generación de residuos y emisiones. Este último pilar es necesario para que los otros dos sean estables.

Justificación del desarrollo sostenible

La justificación del desarrollo sostenible proviene tanto del hecho de tener unos recursos naturales limitados (nutrientes en el suelo, agua potable, minerales, etc.), susceptibles de agotarse, como del hecho de que una creciente actividad económica sin más criterio que el económico produce, tanto a escala local como planetaria, graves problemas medio ambientales que pueden llegar a ser irreversibles.

Condiciones para el desarrollo sostenible

Los límites de los recursos naturales sugieren tres reglas básicas en relación con los ritmos de desarrollo sostenibles.

1. Ningún recurso renovable deberá utilizarse a un ritmo superior al de su generación.
-
-

-
-
2. Ningún contaminante deberá producirse a un ritmo superior al que pueda ser reciclado, neutralizado o absorbido por el medio ambiente.
 3. Ningún recurso no renovable deberá aprovecharse a mayor velocidad de la necesaria para sustituirlo por un recurso renovable utilizado de manera sostenible.

Según algunos autores, estas tres reglas están forzosamente supeditadas a la inexistencia de un crecimiento demográfico.

Crítica en el uso del término

El término "*desarrollo sostenible*" se encuentra en numerosos discursos políticos, pero su aplicación es muy diversa y en ocasiones hasta un poco dañino.

Las ideologías liberales hacen énfasis en la posibilidad de compatibilizar el crecimiento económico con la preservación ambiental mediante el aumento de la productividad (producir más, consumiendo menos recursos y generando menos residuos) y con la equidad social para la mejora general de las condiciones de vida (lo que no siempre es inmediato).

Algunas ideologías ecologistas más radicales hacen énfasis en las opciones de crecimiento cero y aplicación estricta del principio de precaución, que consiste en dejar de realizar determinadas actividades productivas mientras no se demuestre que no son dañinas. Otros ecologistas defienden el decrecimiento económico. Éstos últimos creen que el respeto al medio ambiente no es posible sin reducir la producción económica, ya que actualmente estamos por encima de la capacidad de regeneración natural del planeta, tal y como demuestran las diferentes estimaciones de huella ecológica. Además, también cuestiona la capacidad del modelo de vida moderno para producir bienestar. El resto estaría en vivir mejor con menos.

Sin embargo, la supervivencia de los seres humanos no es en sí misma el objetivo. La meta es poder vivir una vida segura, sana y productiva en armonía con la naturaleza y los valores culturales y espirituales locales. Esto significa que no sólo se trata de encontrar un equilibrio entre el desarrollo humano y la vida de los ecosistemas, sino también de buscar un camino que lleve hacia la igualdad entre individuos y comunidades, naciones y generaciones. Buscar una alternativa que permita distribuir la riqueza (en la forma de acceso a recursos y oportunidades) y aumentar la prosperidad de todos

VIVIENDA:

La vivienda es el lugar cerrado y cubierto que se construye para que sea habitado por personas. Estas edificaciones ofrecen refugio a los seres humanos y les protegen de las condiciones climáticas adversas, además de proporcionarles intimidad y espacio para guardar sus pertenencias y desarrollar sus actividades cotidianas.

Casa, departamento, apartamento, residencia, piso, hogar, domicilio y estancia son algunos de los términos que se usan como sinónimo de vivienda. La utilización de cada concepto depende de ciertas características, generalmente vinculadas al tipo de construcción. De esta forma, las viviendas colectivas reciben nombres como apartamento o departamento, mientras que las viviendas individuales se conocen como casa, chalet, etc.

El acceso a una vivienda digna es un derecho inalienable, ya que un techo inadecuado amenaza de forma directa contra la salud física y mental. La accesibilidad física, la inclusión de servicios básicos como el agua potable, el gas y la electricidad, el respeto por las tradiciones culturales y la seguridad deben formar parte del derecho a la vivienda.



Una casa, del latín casa (cabaña), es una edificación construida para ser habitada por una persona o un grupo de personas; suele organizarse en una o varias plantas, no superando tres normalmente y puede disponer de estancias en sótano o semisótano, y la zona superior puede ser abuhardillada o aterrazada; si dispone de terreno suficiente puede contar también con patio y jardín.

Es el lugar en el que históricamente se desarrollaron las actividades y relaciones específicas de la vida familiar, desde el nacimiento a la muerte de muchos de sus componentes, con las variantes típicas de cada época, cultura, clase social o clima. También sirve de refugio contra la lluvia,

el viento y demás agentes meteorológicos, protege de posibles intrusos, humanos o animales, y es el lugar donde almacenar los enseres y propiedades de quienes en ella habitan.

Además, se denomina casa a algunos edificios destinados a servicios comunitarios, como la Casa consistorial, la casa de beneficencia, la casa de empeños, la casa de maternidad, la casa de socorro; a sedes institucionales principales, como la Casa Blanca o la Casa Rosada; incluso a las de mala reputación, como las casas de camas, casas de citas, etc.; o las que evitaban servidumbres: las casas a la malicia.

Se suele denominar piso a la vivienda unifamiliar independiente que forma parte de una edificación, normalmente de varias alturas. Cuando está ocupada permanente como vivienda, suele llamarse también hogar.

Elementos de una casa

Desde un punto de vista constructivo las casas están constituidas por los siguientes elementos:

Estructura

La estructura es el armazón que sirve para sustentar las diversas partes de un edificio, y lo fija al terreno. Puede tener elementos de adobe, ladrillo, piedra, madera, acero, hormigón armado, etc. Está compuesta de:

- **Cimientos:** la parte de la estructura sobre la que se apoya toda la casa; está bajo tierra y transmite al terreno el peso de la vivienda y las tensiones a que está sometida. Una casa puede tener diferentes tipos de cimientos: zapatas, zapatas corridas, losas, pilotes, etc. Cuando la resistencia del terreno es baja para soportar las cargas (menor de 0,1 N/mm²), se hace necesario utilizar losas o pilotes.
- También la estructura puede tener muros de carga, pilares, vigas, forjados entramados y losas.



Cerramientos exteriores

Los cerramientos exteriores sirven para proteger el interior del edificio. Normalmente están compuestos por:

- Muros de cerramiento, que puede estar conformados por materiales como adobe, ladrillo, piedra, madera, acero (chapa), hormigón armado, vidrio, etc. Están suplementados con: aislamientos térmicos, acústicos, impermeabilizaciones, etc. Deben ser exteriormente de aspecto y color agradable y acorde con el conjunto.
 - La cubierta: que puede estar conformada por materiales como adobe, ladrillo, piedra, madera, acero (chapa), hormigón armado, vidrio, etc. Está suplementada con: aislamientos térmicos, acústicos, impermeabilizaciones, etc. Suele estar acabada con tejas.
 - La solera, una losa o un forjado sanitario, dejando una "cámara de aire" inferior.
-
-

Compartimentaciones interiores

Son los elementos que dividen el espacio interior de la casa, conformando las habitaciones. Generalmente suelen ser tabiques de ladrillo, placas de yeso, madera, etc.

Revestimientos

Son los recubrimientos que se hacen, tanto en suelos como en paredes y techos.

- Tendidos de yeso grueso, enlucidos con yeso fino, para posterior pintado, en paredes y techo.
- Solados de materiales cerámicos, pétreos, de madera, plásticos, etc.
- Alicatados con azulejos, material cerámico empleado para revestir paredes en las "zonas húmedas".
- Enfoscado de mortero de cemento en los muros de ladrillo o piedra. También puede aplicarse en tabiques.



Casa dotada con paneles de [energía solar](#), Alemania.

Instalaciones

Son el conjunto de redes, y sus mecanismos, que sirven a una casa aportando agua, energía eléctrica, gas, que permiten climatizar el interior, comunicarnos, hacer más saludable la vivienda, etc. Las instalaciones y redes más comunes son: de agua potable, electricidad, calefacción saneamiento, y telecomunicaciones, complementadas a veces con gas natural, energía solar, climatización, sistemas contra incendios, sistemas de seguridad, etc.

Carpintería y vidrio

Se denomina carpintería al conjunto de elementos de madera que los carpinteros montan en una casa, tales como puertas, ventanas, barandillas, rodapiés, etc. Suele ir vinculado con el cristallero. Las ventanas además de permitir contemplar el exterior, también son necesarias para conseguir un buen soleamiento y ventilación, ayudando a optimizar la humedad del ambiente interior; su diseño

depende de la zona geográfica. Aunque en infraviviendas pueda suceder que una casa no tenga ninguna ventana.

Cerrajería de taller

Se llama cerrajería al conjunto de elementos metálicos que los cerrajeros montan en una casa, tales como mecanismos de puertas, ventanas, etc. Así como las puertas, ventanas, barandillas, vallados, etc. que son de metales como el aluminio, acero, etc.

Pintura y acabados

La pintura y otros "acabados" son la última fase en el proceso constructivo de una casa. Suele intervenir un decorador en las edificaciones de más alta calidad, o por interés de sus propietarios.

Urbanización

Urbanización se denomina al conjunto de elementos que se montan e instalan alrededor de la casa, como la pavimentación exterior, alumbrado externo, vallado, ajardinamiento, red de riego, sumideros, etc.



Construcción de una casa prefabricada modular.

Casas prefabricadas

Las casas prefabricadas son un producto industrializado, que permite construir edificios ensamblando elementos modulares previamente fabricados, sin tener en cuenta el suelo en el que va a asentarse, por lo que hay que construir antes una losa de hormigón armado que sirva de cimentación, apoyo y anclaje del conjunto.

Cada fabricante suele tener varios tipos o módulos combinables para poder elegir.

El costo de su montaje y fabricación, aun elevados, y sus monótonos acabados son un freno para su difusión en la mayoría de los países. En la época soviética de Rusia se utilizaron profusamente los elementos prefabricados en la edificación.

Casas prefabricadas móviles

Una alternativa similar de casa prefabricada la constituyen las viviendas sobre ruedas, o caravanas, con fuerte arraigo en países anglosajones, que por su bajo costo y movilidad emplean como vivienda habitual, llegando a constituir auténticos poblados en las proximidades de algunas ciudades.

CAPITULO II

ESTRATEGIAS

PARA

INTEGRACION

DE CRITERIOS

El desarrollo sostenible y sustentable exigen tener perspectivas a largo plazo, integrar los efectos locales y regionales de los cambios a nivel mundial en el proceso de desarrollo y utilizar los mejores conocimientos científicos y tradicionales disponibles. El proceso de desarrollo se debe evaluar constantemente, a la luz de los resultados de la investigación científica, con el fin de asegurar que la utilización de recursos tenga menores repercusiones en los sistemas ecológicos. Aun así, el futuro es incierto y se producirán sorpresas. En consecuencia, las políticas acertadas de ordenación del medio ambiente y el desarrollo deben ser sólidas desde el punto de vista científico y contemplar diversas opciones para asegurar la flexibilidad de la respuesta. El enfoque basado en el principio de la precaución es importante. Con frecuencia hay falta de comunicación entre los científicos, los encargados de la formulación de políticas y el público en general, cuyos intereses son expresados por las organizaciones gubernamentales y no gubernamentales. Se requiere una mejor comunicación entre los científicos, los encargados de la adopción de decisiones y el público en general.

Para fomentar el desarrollo sostenible se requiere un conocimiento cabal de la capacidad de sustentación de la Tierra y de los procesos que podrían menoscabar o acrecentar su capacidad para sustentar la vida. El medio ambiente mundial está cambiando con más rapidez que en cualquier otra época en los siglos recientes; como consecuencia de ello, cabe esperar sorpresas, y en el próximo siglo tal vez se produzcan importantes cambios ecológicos. Al mismo tiempo, el consumo humano de energía, agua y otros recursos no renovables está aumentando, tanto per cápita como en total, y se pueden producir grandes déficit en muchas partes del mundo, aun cuando las condiciones ambientales no experimentaran cambios. Los procesos sociales están sujetos a múltiples variaciones en el tiempo y el espacio, las regiones y las culturas. Estos procesos influyen en la evolución de las condiciones ecológicas y, a su vez, reciben la influencia de éstas. Los factores humanos son las fuerzas propulsoras clave entre estos intrincados conjuntos de relaciones y ejercen influencia directa en los cambios a nivel mundial. En consecuencia, es indispensable el estudio de las dimensiones humanas de las causas y consecuencias de los cambios ecológicos y de las formas de desarrollo más sostenibles.

Abordar el tema de la sostenibilidad en la vivienda se hace cada vez más necesario por las implicaciones que ello tiene desde múltiples puntos de vista.

La edificación residencial representa el 34% del total de la edificación, siendo el sector de la construcción, y en concreto la edificación, uno de los sectores de la economía más importantes de un país.

Se requiere definir estrategias para integrar los criterios relativos a sostenibilidad o sustentabilidad y eficiencia energética en las viviendas actuales intentando dirigir este trabajo a los involucrados, desde el ciudadano, como usuario de la vivienda, al resto de participantes que intervienen. La finalidad es la de concientizar a todos sobre la necesidad de incorporar prácticas relativas a la sostenibilidad que den respuesta a las nuevas exigencias medioambientales. Debemos procurar alcanzar la situación bajo la cual es posible abordar un desarrollo que otorgara a las generaciones futuras la posibilidad de seguir produciendo bienestar económico en igual situación que en la actualidad, esto es lo que entendemos por sostenibilidad.

La aplicación de estas medidas permitirá optimizar los edificios desde las etapas iniciales o fase de diseño y tomar decisiones correctas en las promociones de edificios de viviendas. De este modo, las decisiones adoptadas contribuirán en los costes del ciclo de vida del edificio, el consumo

energético, la calidad del ambiente interior y la selección y reutilización de los materiales obtenidos de las demoliciones.

Las estrategias que integran los criterios corresponde a las tres fases del proceso constructivo: fase de diseño, fase de construcción y de mantenimiento.

- ❖ La fase de diseño corresponde a los aspectos recopilados en la Edificación, como son las condiciones del entorno, el sistema de captación solar, la higiene y ventilación, inercia térmica y aislamiento, eficiencia energética, agua y elección de materiales.
- ❖ La fase de construcción se centra en la gestión de residuos, la protección del entorno y la eficiencia energética.
- ❖ Y en la fase de mantenimiento se determina la conveniencia del seguimiento y mantenimiento de la edificación durante su vida útil.

Sólo así, con el esfuerzo comprometido de todos los agentes en las distintas etapas, lograremos obtener la difícil tarea de conseguir una edificación sostenible.

Los **criterios básicos de sostenibilidad**, en sus 3 ejes característicos: **social, económico y ambiental**, que se presentan a continuación conforman el marco general para mejorar la sostenibilidad de los proyectos de vivienda.

Cabe destacar, que para la elaboración de los **criterios ambientales** se deberán tener en cuenta las **normas vigentes de obligado cumplimiento**, tales como el reglamento de construcciones entre otros.

Estos criterios están dirigidos a tres grandes grupos:

- ❖ **Ciudadanos**

Desde conceptos claros y sencillos que aporten mejoras energéticas en el proceso constructivo.

- ❖ **Sector de la construcción y la promoción**

Destacando cuestiones básicas que erróneamente se dan por resueltas en el proceso de edificación.

- ❖ **Otros sectores afectados**

II.1 CRITERIOS FASE DE DISEÑO

A continuación, se describen las estrategias de integración y, posteriormente, se adjuntan los distintos tipos de mejoras que harán más sostenible las promociones de vivienda:

Criterios de vivienda sustentable



Sitios sustentables



Lugar y conectividad



Uso eficiente del agua



Educación y conciencia



Uso eficiente de energía



Innovación de diseño



Recursos y materiales



Consideraciones regionales



Calidad de ambiental de interiores

II.1.1. El edificio y su entorno

A. Consideraciones de planeamiento urbanístico y tipología edificatoria

Se considera fundamental trabajar la selección de los solares más óptimos.

- ❖ Se recomienda la orientación este - oeste, con la mínima exposición de sus fachadas a oeste y la máxima a sur ($\pm 30^\circ$). De este modo, se facilitará la ventilación cruzada de norte - sur.
- ❖ Sería conveniente realizar un estudio de las **fuentes de ruido** del entorno y justificar las soluciones propuestas para amortiguar su impacto.
- ❖ La **tipología edificatoria** que defina el planeamiento será un factor decisivo a la hora de aplicar muchos de los criterios que se exponen a lo largo de esta guía. Los distintos aspectos de ubicación y entorno de las parcelas serán determinantes para las posibilidades de incorporación de criterios de sostenibilidad en una promoción dada.

B. Consideraciones de movilidad urbana

- ❖ La construcción de vivienda residencial con densidades más altas en las proximidades de los principales **nodos de transporte** facilitará una accesibilidad a los servicios y transportes públicos y evitará desplazamientos en transporte privado. Por ello, es importante conocer la disponibilidad actual de los servicios de la zona a edificar y, asimismo, realizar un estudio sobre los medios de transporte necesarios para los futuros ocupantes de los edificios.
-
-

-
-
- ❖ Es igualmente importante que la zona residencial donde se va a intervenir se dote de **itinerarios** que permitan a los residentes acceder a los servicios del barrio o a las paradas de transporte público de manera cómoda, segura y agradable, ya sea a pie o en bicicleta.
Estos recorridos deberán tener una buena iluminación y, a poder ser, disponer de sombra en verano.
 - ❖ La dotación de espacios para estacionar **bicicletas** resultará muy positiva.
 - ❖ Si las características del terreno lo permiten, y siempre y cuando no se modifiquen los cursos hidrológicos subterráneos, es conveniente dotar a los edificios de un **aparcamiento subterráneo** dimensionado para liberar la calle del estacionamiento de los vehículos de los vecinos del futuro inmueble e inmuebles colindantes sin aparcamiento subterráneo. De este modo, se gana espacio para el peatón y para ubicar posibles zonas verdes.

C. Consideraciones de vegetación y suelo



- ❖ Durante las operaciones de excavación, se recomienda retirar la **capa de suelo fértil** afectada por el proceso constructivo y almacenarla de forma adecuada (en pilas no superiores a 1,5 metros de altura, y sin compactar) a fin de poder ser reutilizada en las zonas a ajardinar posteriormente.
 - ❖ Respecto a la vegetación, se recomienda, en primer lugar, efectuar un estudio de las especies vegetales existentes en el solar con objetivo de valorar su estado y necesidad de conservación, para, posteriormente, tomar las medidas de protección necesarias para los ejemplares que se conserven in situ y transplantar los ejemplares que no puedan ser conservados en su emplazamiento.
 - ❖ Asimismo, en caso de plantar nuevas especies, se recomienda que sean autóctonas o adaptadas al clima local. De este modo, se desarrollaran correctamente y no necesitarán de un aporte adicional de agua.
 - ❖ En las zonas verdes accesibles a los peatones, sobre todo en las zonas de juego infantiles, no se deben plantar especies vegetales con pinchos o tóxicas.
-
-

-
-
- ❖ Se considerará positiva la plantación de árboles de hoja caduca delante de las fachadas con incidencia solar puesto que servirán de protección a sobrecalentamientos en verano y permitirán aprovechar el sol de invierno (dominando los aspectos de protección por estar en clima cálido).

D. Establecer los criterios de orientación, posición, separación, forma y volumen del edificio que permitan el aprovechamiento de las condiciones climáticas

Las condiciones del edificio pueden depender del clima de la región y del microclima derivado de la ubicación del edificio, pudiendo afectar de manera importante en la confortabilidad de éste otros aspectos como son el viento, la geometría del mismo y cuestiones relativas al planeamiento urbano.



- ❖ Se deben tener en cuenta varios factores para lograr un aprovechamiento máximo de las condiciones concretas de clima: **la altitud relativa, la pendiente de la zona y el viento** así como otros factores como pueden ser: la proximidad a la vegetación, la proximidad a una masa de agua, la localización concreta del edificio dentro de la ciudad, la forma de las calles y posición de los edificios adyacentes, ya que influyen también sobre parámetros climatológicos (humedad, temperatura media, etc).
- ❖ El **viento** puede llegar a ser un importante factor en la magnitud de los consumos energéticos del edificio debido a su capacidad de infiltrarse en su interior o de enfriar su superficie exterior. También puede provocar corrientes de aire descontroladas en espacios entre edificios de diferente altura.
- ❖ La **forma** de un edificio se describe habitualmente mediante el factor de forma, entendido como “la relación entre la superficie y el volumen del edificio”. La superficie exterior es un indicador de las pérdidas o ganancias de energía en relación al ambiente, mientras que el volumen lo es de la cantidad de energía contenida o almacenada en el edificio.

II.1.2. Captación y protección solar

A. Consideraciones de protección y control de la radiación solar



- ❖ Proteger las fachadas (especialmente la oeste) de la radiación solar excesiva mediante elementos protectores solares:

- La radiación sobre la fachada norte es prácticamente nula, por esto será la fachada más fría del edificio. No necesitará de elementos de protección solar pero deberá disponer de un buen aislamiento térmico.

- La radiación sobre la fachada este se produce en las primeras horas de la mañana. En verano será necesario proteger estas aberturas.

- La radiación sobre la fachada oeste se produce por la tarde. En verano será necesario proteger estas aberturas para evitar sobrecalentamientos considerables sobre todo por la tarde. En ambas fachadas este y oeste, las protecciones deberían ser tipo lamas verticales y orientables, de modo que eviten el paso de la radiación directa pero permitan el paso de la indirecta, favoreciendo así la iluminación natural.

- La radiación sobre la fachada sur se producirá prácticamente durante todo el día. En invierno este aporte de calor ayudará a reducir el gasto energético en calefacción. Y en verano, como la altura del sol es mayor, con pequeños elementos tipo voladizos que hagan sombra evitaremos la radiación directa y el calor.

- ❖ Concretamente el **factor solar S** de una apertura debería ser inferior al 35%. Factor Solar S es la relación, en porcentaje, entre la radiación solar que entra a través de una apertura con protecciones solares respecto de la que penetraría por la misma sin protección.
 - ❖ La utilización de materiales de **colores claros** ayudará a evitar el sobrecalentamiento del edificio.
-
-

B. Aprovechamiento de los recursos naturales y vegetales para el control de las condiciones climáticas



- ❖ La vegetación puede ser utilizada combinando las **especies de hoja caduca y perenne** de forma que se creen sombras durante el verano o durante todo el año, lo que es una manera más de protección solar, así como **para dirigir el flujo de las brisas y vientos** de la zona, ya sea para favorecer la ventilación, o para proteger la vivienda de los vientos excesivos.
- ❖ En algunos casos, también puede considerarse el uso de **vegetación** adecuada para la creación de **pantallas acústicas** en zonas donde se quiere proteger de fuentes próximas de ruido. Aunque su efectividad no sea muy elevada a no ser que consten de cierto grosor (mínimo 15 metros), sí que contribuyen a dar confort psicológico.
- ❖ También debe valorarse la **posibilidad de mejorar el microclima** del entorno de la edificación con espacios verdes que, al absorber grandes cantidades de radiación, reducen la temperatura del aire y del suelo gracias a la evaporación continua que mantiene. Esta posibilidad conlleva un elevado consumo de agua que debe ser ponderado según la disposición de este recurso en la zona, así como el hecho de que este fenómeno en climas ya húmedos puede hacer aumentar la sensación de falta de confort.

C. Consideraciones para el aprovechamiento de la iluminación natural

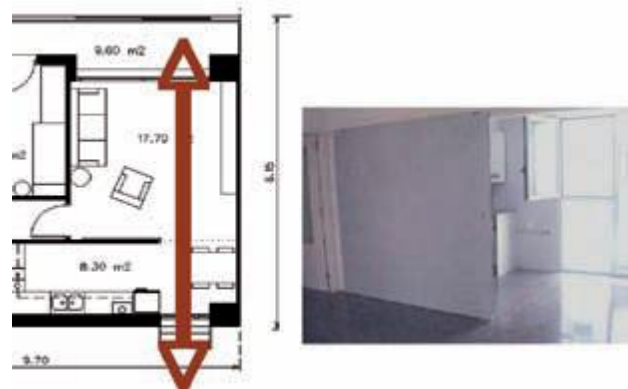


El aprovechamiento de la iluminación natural repercute de forma importante en los aspectos de gasto energético y de confort personal. Una fachada con gran número de aperturas mejora las condiciones lumínicas a la vez que implica importantes pérdidas caloríficas. Será conveniente sopesar ambos aspectos en la valoración global del edificio.

-
- ❖ En el interior de las viviendas, siempre que sea posible, se debe aprovechar la iluminación natural, dotando a las aberturas de los necesarios **elementos de protección solar** para evitar la excesiva entrada de radiación solar en determinados momentos del día (ver apartado “Consideraciones de protección y control de la radiación solar”).
 - ❖ También el acabado de las paredes y techos interiores de la vivienda con colores claros ayudará a un aprovechamiento de la iluminación natural y, por tanto, un ahorro importante de luz artificial.
 - ❖ Asimismo, es conveniente **aprovechar la disponibilidad de luz natural** en pasillos, vestíbulos y espacios comunitarios de edificios de viviendas. De este modo, se crean ambientes interiores más agradables a la vez que reduce gastos en consumos para iluminación artificial.

II.1.3. Higiene y ventilación natural

A. Ventilación natural para la refrigeración y la renovación del aire



El aprovechamiento de la ventilación natural representa un **ahorro energético y económico** considerable y disminuye la sensación de calor debido a su efecto evaporativo sobre la piel.

- ❖ El edificio debe estar diseñado de manera que todas las viviendas dispongan de ventilación natural adecuada. Es conveniente que los espacios comunes de los edificios también dispongan de ventanas practicables para poder ventilar.
 - ❖ Se recomienda que las viviendas dispongan de la posibilidad de realizar **ventilación cruzada**. Entendemos por ventilación cruzada “la corriente de aire que se produce entre ventanas que se encuentran en fachadas opuestas de la vivienda”.
 - ❖ Se establecerá, según el Código Técnico de Edificación, cuales deben ser los **caudales mínimos de ventilación** que garanticen el correcto aireamiento de las distintas estancias y se aconsejará mejorarlos.
 - ❖ Una ventilación excesiva para renovar el aire del interior del edificio puede provocar pérdidas térmicas. Por ello, se recomienda ventilar el tiempo justo, ni más ni menos (en invierno podríamos perder excesivo calor al abrir demasiado tiempo las ventanas).
-

II.1.4. Inercia térmica y aislamiento

A. Utilización de soluciones constructivas con elevada inercia térmica

Inercia térmica: la propiedad que indica la cantidad de calor que puede conservar un cuerpo y la velocidad con que la cede o absorbe del entorno.

Depende de la masa, del calor específico de sus materiales y del coeficiente de transmisión térmica de éstos.

Las fachadas con orientación sur y con una elevada inercia térmica harán que la transmisión de calor y frío entre el exterior y el interior de la vivienda se produzca de manera más lenta.

De este modo, en verano se evitarán los sobrecalentamientos del interior de la vivienda y en los días soleados de invierno, el calor acumulado en la fachada sur durante el día, se transmitirá al interior durante la noche.

Así pues, aparte de mejorar el nivel de confort de los ocupantes, reduciremos las necesidades energéticas para climatizar la vivienda, contribuyendo de este modo, a un menor consumo de fuentes energéticas habitualmente no renovables y contaminantes.

- ❖ En los edificios de uso continuado resulta conveniente la utilización de **soluciones constructivas con elevada inercia térmica.**

B. Minimización de las pérdidas de calor por las aberturas y puentes térmicos en fachada

Los **puentes térmicos** son vías rápidas de escape del calor. Se trata de elementos que al estar en contacto tanto con el interior como con el exterior implican transmisiones térmicas. Funcionan como puentes térmicos los cantos de forjado vistos en fachada, los pilares no revestidos vistos en fachada, las carpinterías que no incluyen rotura de puente térmico...

Las aberturas se consideran también puntos críticos en cuanto a pérdidas energéticas.

Para minimizar dichas pérdidas de calor se recomienda:

- ❖ Que los elementos de carpintería de perfiles extruídos incorporen material aislante térmico dentro de dichos perfiles.
 - ❖ Que en los lugares donde el clima sea más frío, las carpinterías de perfiles tengan “rotura de puente térmico”.
 - ❖ Utilización de cristales con cámara de aire.
 - ❖ Colocación de persianas que justifiquen el correcto aislamiento térmico de las cajas.
 - ❖ Ausencia de elementos que actúen de puentes térmicos.
-
-

C. Soluciones constructivas para evitar un sobrecalentamiento de la cubierta (3)



En nuestra latitud, la cubierta de los edificios, es el **elemento que sufre en mayor grado las agresiones externas**, tanto por su exposición a la radiación solar, como por su relación con la intemperie (recalentamientos, humedad, etc.).

Un buen aislamiento de la cubierta es importante para lograr dichos requerimientos, pero tanto más importante es la capa de impermeabilización, puesto que es la encargada de mantener la estanquidad del conjunto, y debe de soportar las oscilaciones térmicas.

Existen diferentes soluciones de cubiertas las cuales sirven como herramienta para evitar los sobrecalentamientos en las edificaciones, así como para propiciar un espacio interior de mayor confort:

- ❖ **La Cubierta Invertida**, es una de las que reúne mejores prestaciones ya que además de sus características constructivas, es aplicable a todas las tipologías de cubierta plana.

La cubierta invertida se basa en el posicionamiento del aislamiento por encima respecto a la lámina de impermeabilizante.

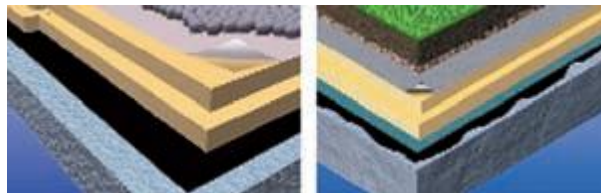
Su **ventaja principal**, es el buen comportamiento que ofrece ante las variaciones bruscas de temperatura, así pues, el hecho de colocar la lámina impermeable por debajo del aislante permite que este último la proteja del ambiente y acciones exteriores, de manera que la lámina mantiene unas temperaturas menos extremas tanto en verano como en invierno.

- ❖ Una solución derivada de la cubierta invertida es la utilización de **Cubiertas Ajardinadas**.

Entre las mejoras ambientales de la cubierta ajardinada destacan:

- Mejora del aislamiento térmico del edificio.
 - Aumenta la esperanza de vida de la impermeabilización al estar bien protegida de los rayos UVA y de las temperaturas extremas.
 - Retención de agua de lluvia que se almacena y se recupera siguiendo un ciclo natural de evaporación, humedeciendo y oxigenando así el sustrato.
 - Sustituye el terreno natural perdido, aumentando el espacio para el ocio.
-
-

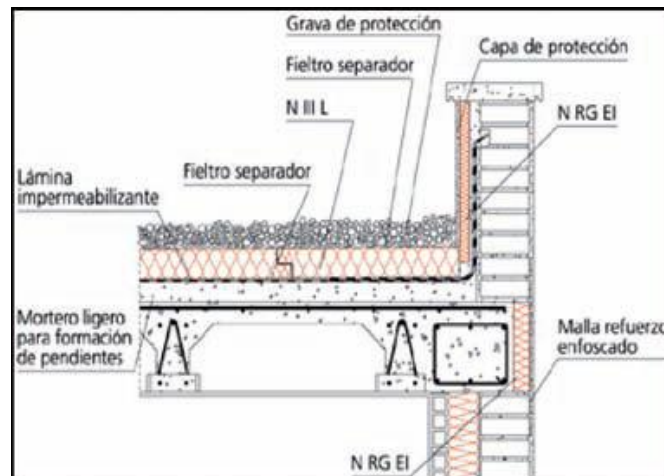
-
- Excelente integración en el entorno.
 - ❖ Otra alternativa para el tratamiento para evitar el sobrecalentamiento de la cubierta es el manejo de las **Cubiertas con Cámara de Aire Ventilada**, que son cubiertas constituida por dos hojas separadas por una cámara de aire ventilada: la superior destinada a proteger el resto de la cubierta de los agentes atmosféricos, de la radiación solar y a garantizar la impermeabilidad del conjunto, y la inferior destinada a proporcionar aislamiento térmico.
 - ❖ Soluciones en las que se ubican zonas de almacenaje no habitables en cubiertas planas o azoteas mejoran las condiciones térmicas de los espacios habitables directamente inferiores.



Cubierta Invertida

Cubiertas planas sobre forjados de techo en que el aislante está situado por encima de la lámina de impermeabilización.

Este sistema posibilita que el aislamiento proteja simultáneamente la estructura y la lámina de impermeabilización, lo que **mejora la durabilidad de esta última**.

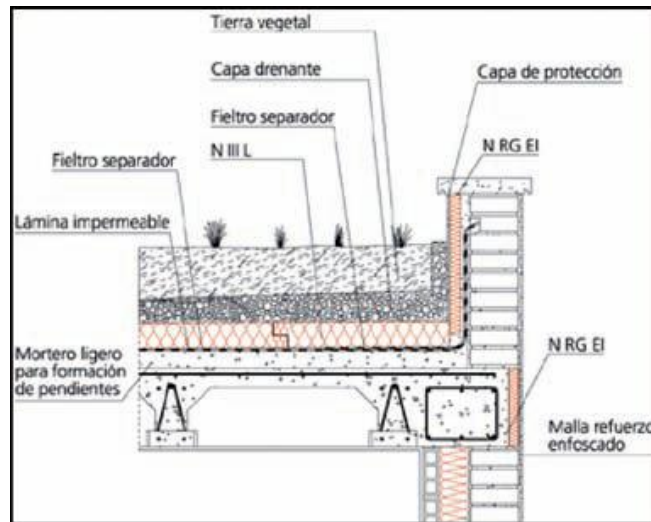


Cubierta Ajardinada

El sistema constructivo es el mismo al de la cubierta invertida, **la variante es el acabado final de superficie no transitable** del área de ajardinado.

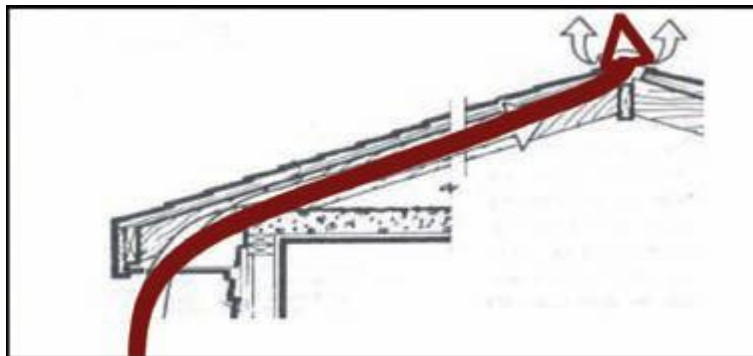
Son cubiertas cuyo uso está destinado a plantaciones con fines medioambientales

y estéticos. En este tipo de cubiertas, el acabado más adecuado consistirá en una capa de tierra vegetal, que irá colocada sobre una capa drenante.

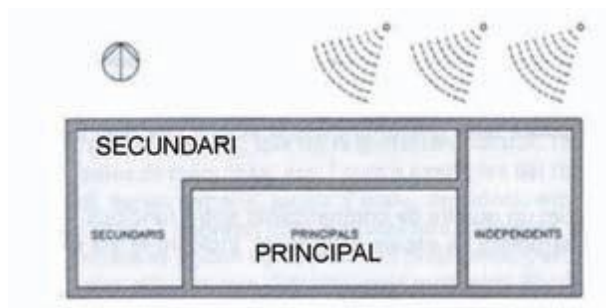


Cubierta ventilada

La cubierta puede responder tanto la tipología plana como inclinada. La impermeabilización y protección la resuelve la hoja exterior, y el aislamiento térmico la cámara de aire.



D. Garantizar el confort acústico en el interior de las viviendas



Hay que conocer los parámetros acústicos, es decir, la zona de sensibilidad acústica en la que se encuentra el solar, para conocer los niveles máximos aceptados en el interior de la vivienda. En

cuanto a la normativa relativa a condiciones acústicas destacamos, a nivel autonómico el Decreto 266 /2004 del Consell de la Generalitat, que establece los niveles acústicos permitidos relativos a la edificación; y el Documento Básico HR del Código Técnico de la Edificación relativo al aislamiento y al acondicionamiento acústico.

- ❖ Disponer de las medidas adecuadas para **evitar la entrada de ruido** molesto desde el exterior al interior de la vivienda (vidrios dobles con cámara, protecciones exteriores de las aberturas, pantallas, etc.). Adecuarlas a la situación específica de nivel de ruido ambiental de cada emplazamiento.
- ❖ Ubicar los espacios con menos **exigencias acústicas** en el área más afectada por el ruido y en cambio situar las estancias con más exigencias acústicas lo más alejadas posibles de la fuente de ruido.
- ❖ Se deben incorporar soluciones de diseño de las instalaciones para mejorar los niveles de **aislamiento acústico** establecidos por la normativa vigente (NBE-CA-88 o CTE), la cual actuará de valor límite de obligado cumplimiento.

II.1.5. Criterios de eficiencia energética

A. Consideraciones de distribución interior de las viviendas



- ❖ Una **adecuada planificación de las distribuciones** de las estancias de las viviendas puede conducir a una reducción de las cargas de calefacción, de refrigeración y de iluminación:
 - Los espacios principales y/o de uso continuo serán los que necesitarán unas condiciones más confortables. Por eso sería conveniente situarlos prioritariamente en la fachada sur (salones, comedores, estares,...)
 - Asimismo, los espacios de paso y/o uso intermitente no requerirán unas condiciones tan confortables. Por eso sería conveniente situarlos en la fachada norte (pasillos, lavabos,...)
- ❖ Tratar en cualquier caso de garantizar en la medida de lo posible la ventilación cruzada.

B. Utilización de energías renovables



Las energías renovables pueden satisfacer parte de las necesidades del edificio disminuyendo así el consumo de otras fuentes de energía cuya disponibilidad es limitada.

Se consideran como renovables las siguientes fuentes energéticas:

- Energía solar (aplicación térmica y fotovoltaica)
 - Energía eólica
 - Energía hidráulica
 - Biomasa
 - Energía geotérmica
 - Energía mareomotriz
- ❖ La energía renovable más conocida y actualmente de uso más extendido en edificación es la **solar térmica**, que se utiliza principalmente para la generación de agua caliente sanitaria y para calefacción a baja temperatura. Con el CTE se introduce la exigencia de que un porcentaje de agua caliente sanitaria se produzca por energía solar.
- ❖ Otra aplicación de la energía solar son los sistemas de producción de electricidad denominados **fotovoltaicos**, los cuales posibilitan la transformación de la energía que contiene la radiación solar en energía eléctrica. Sin embargo, el coste inicial de estas instalaciones es muy elevado y por lo tanto el periodo de amortización es largo.
- ❖ Otra fuente de energía renovable es la energía **geotérmica**. Ésta se puede utilizar de manera directa como calefacción ambiente o para la producción de agua caliente, o bien mediante bombas de calor geotérmicas que utilizan la energía de suelos para calentar y refrigerar edificios. En la actualidad se trata de una fuente de energía poco extendida por la complejidad que conlleva.

C. Incorporación de medidas de ahorro energético en iluminación



Medidas referentes a **vivienda**:

- ❖ En el interior y exterior de las viviendas, se recomienda el uso de **lámparas de bajo consumo** (y alta eficiencia), como por ejemplo los fluorescentes compactos.
- ❖ La **sectorización** de la iluminación de una estancia nos permitirá una iluminación diferenciada en las diferentes zonas de dicha estancia, de manera que podremos tener apagadas las luces de la zona próxima a las ventanas y encendidas las luces de la zona más alejada de las ventanas. De este modo disminuirémos el consumo de energía eléctrica.

Medidas relativas a **alumbrado en espacios exteriores**:

- ❖ Los **sistemas de alumbrado público** deberán estar diseñados de modo que se minimicen la contaminación lumínica, por ello las luminarias escogidas deberán emitir la luz desde arriba hacia abajo, o sea que deberán emitir por debajo del plano horizontal. De este modo no se desperdiciará energía lanzando luz hacia el cielo.
- ❖ Asimismo, el alumbrado de los espacios exteriores y de las zonas comunes deberá disponer de **sistemas de control del horario** de funcionamiento para evitar su uso cuando no sean realmente necesarios (células fotoeléctricas, relojes astronómicos, detectores de presencia...).

D. Incorporación de medidas de ahorro energético en electrodomésticos

Energy Efficiency Rating		
	Current	Potential
Very energy efficient - lower running costs		
(92-100) A		
(81-91) B		
(69-80) C		73
(55-68) D		
(39-54) E	37	
(21-38) F		
(1-20) G		
Not energy efficient - higher running costs		

Incorporando sencillas medidas en la fase de diseño se puede reducir considerablemente el consumo energético de los electrodomésticos.

- ❖ Cuando se diseñe la cocina de las futuras viviendas, será importante prever la colocación de los **frigoríficos lejos de los focos de calor** (cocina, horno,...).
- ❖ Dotar a la vivienda de tomas de **suministro de agua caliente** para lavadoras y lavavajillas. De este modo se reducirá el consumo de electricidad.

En aquellas situaciones en las que no se pueda intervenir en la fase de diseño y como soluciones compatibles con las anteriores, se recomienda:

- ❖ Dotar a la vivienda de **electrodomésticos de bajo consumo** de electricidad y de agua, concretamente de electrodomésticos con etiqueta energética de la clase A (color verde).

La etiqueta energética, es obligatoria en frigoríficos, congeladores, lavavajillas, lavadoras, secadoras eléctricas, hornos y equipos de aire acondicionado.

II.1.6. Gestión de recursos hídricos

A. Potenciar la infiltración de las aguas pluviales



En aquellas propiedades residenciales que incluyan espacios no edificados se recomienda:

-
-
- ❖ Es conveniente potenciar la **infiltración de las aguas** pluviales para reducir así las cantidades de agua que por escorrentía superficial son recogidas por la red de alcantarillado y potenciar la recarga de los acuíferos.

Para potenciar dicha infiltración, se recomienda que en las áreas exteriores pavimentadas, tales como zonas de aparcamiento, zonas de juego, caminos peatonales, etc. se apliquen pavimentos permeables, siempre que las características técnicas lo permitan.

En cualquier caso y para todo tipo de edificación:

- ❖ La instrucción de Hormigón Estructural EHE establece la obligatoriedad de un **estudio geotécnico**, previo al proyecto de edificación, que proporciona la información acerca de las características del suelo y del subsuelo.

B. Sistemas de alcantarillado separativos para las aguas pluviales y residuales

En el **ámbito del edificio y su entorno**:

La utilización de un sistema separativo permite reducir el volumen de aguas residuales, aguas que necesitarán de un tratamiento intenso para poder ser devueltas a la naturaleza.

- ❖ Se recomienda que la evacuación de las aguas del edificio se realice mediante un **sistema separativo** de las aguas residuales (negras) y de las pluviales.

Cada una de ellas acometerá a la respectiva red pública.

Si la red pública no tuviera sistema separativo de aguas, igualmente se recomienda preparar el edificio para una futura red de alcantarillado separativa.

- ❖ Asimismo, las aguas pluviales podrán ser reutilizadas como agua de riego o como agua para las cisternas o fluxores de los inodoros.

C. Sistemas de aprovechamiento de las aguas pluviales y grises



Se considera, el **ámbito del edificio y su entorno**, una medida ambientalmente muy positiva la reutilización de las aguas, como son las pluviales o grises.

- El agua de lluvia; proveniente de jardines, terrazas, patios y demás espacios abiertos de la propiedad

- Las aguas residuales grises (ducha, baño, lavabos, lavadoras y lavavajillas) purificadas

❖ Aprovechamiento del **agua de lluvia**:

- En cisternas de descarga de inodoros
- Para limpieza de superficies pavimentadas en aparcamientos

❖ Aprovechamiento de las **aguas grises purificadas**:

- Para el mantenimiento de superficies ajardinadas

D. Implementación de sistemas de ahorro en el consumo de agua



En el ámbito del edificio y su entorno, para reducir el consumo de agua de riego de los espacios ajardinados se recomienda:

- ❖ Utilización de especies vegetales de bajo consumo hídrico. Por ejemplo, la vegetación autóctona consumirá menos agua de riego que las superficies de césped.
- ❖ Instalar un equipo de riego programable y con higrómetro para evitar que se riegue en caso de lluvia.
- ❖ Utilizar sistemas de riego eficientes, como el de goteo o micro aspersión.
- ❖ Utilizar las aguas grises del edificio, una vez tratadas, como agua de riego.

En el **ámbito de la vivienda**:

La correcta regulación de la **presión y flujo del agua** ayudará a reducir tanto el consumo de agua potable (recurso natural) como la producción de aguas grises (las cuales posteriormente necesitarán de tratamiento para poder ser devueltas al medio). Por ello, a nivel de uso doméstico se recomienda la instalación de:

- ❖ Grifos con aireadores.
-
-

-
-
- ❖ Cisternas de doble descarga en los WC.
 - ❖ Sistemas de re-aprovechamiento de las aguas grises para abastecer de agua las cisternas de los lavabos.
 - ❖ Sistemas de detección de fugas en las cañerías ocultas o subterráneas.

II.1.7. Residuos domésticos de la vivienda

A. Diseño de viviendas con espacio para la recogida de residuos domésticos



Las viviendas deben incluir en su diseño el espacio suficiente para la colocación de los contenedores para la recogida selectiva de los residuos domésticos.

- ❖ Sería conveniente la separación de los siguientes residuos urbanos:
 - papel y cartón
 - vidrio
 - envases ligeros y plástico
 - materia orgánica
 - varios

El CTE en su apartado de “habitabilidad y salubridad” recoge la exigencia de colocar un espacio destinado al almacén de contenedores del edificio.

❖ **Recogida selectiva pública:**

Para promover este sistema de recogida selectiva, es absolutamente necesario que **el municipio facilite contenedores de reciclado** cercanos a los portales y accesibles:

- Contenedor azul: envases de cartón, papel, periódicos, revistas, cuadernos, etc.
 - Iglú verde: envases de vidrio.
 - Contenedor amarillo: envases de plástico.
 - Contenedor de materia orgánica (incluso material orgánico procedente de zonas ajardinadas y similares)
-
-

En cualquier caso se atenderá a la normativa relativa a residuos, Ley 10/1998 de ámbito estatal, y la Ley 10/2000 de ámbito autonómico.

II.1.8. Instalaciones registrables

A. Diseño de instalaciones registrables (2)



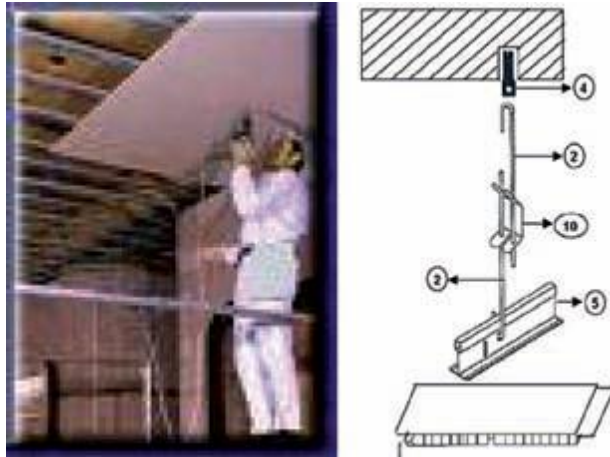
El diseño del edificio deber permitir una fácil modificación o sustitución de las instalaciones. Las **operaciones de conservación y mantenimiento** regular deben poder ejecutarse de forma sencilla.

Además con el tiempo pueden surgir nuevas necesidades, por lo que las instalaciones deben ser diseñadas de manera que su **sustitución o modificación no requiera excesivas obras de reforma**.

En las soluciones registrables es importante que las tuberías y conductos, independientemente del material que se utilice, **cuenten con un aislamiento adecuado**, tanto para disminuir posibles pérdidas energéticas, como por temas acústicos.

Para el **mantenimiento** o posible sustitución de las instalaciones, existen diferentes tipos de soluciones que permiten modificaciones sin causar cambios de los elementos constructivos permanentes.

- ❖ En cualquier caso, es recomendable que las soluciones registrables queden integradas en el edificio desde la fase de diseño.



Soluciones técnicas de instalaciones registrables:

- ❖ Colocar **falsos techos registrables**, de manera que se pueden ubicar las instalaciones en el espacio que queda entre éste y el forjado, y permite una sencilla manipulación.
- ❖ Colocar **cámaras registrables** adosadas al muro. Éstas principalmente se utilizan para instalaciones eléctricas y de comunicación, ya que son muy susceptibles de sufrir modificaciones.
- ❖ Colocar **suelos técnicos**. Existen sistemas de pavimentación que permiten crear una cámara entre el elemento estructural y el pavimento por la que disponer las instalaciones.
- ❖ Existencia de **patinillos de instalaciones registrables** facilita las operaciones de conservación y mantenimiento de éstas.

II.1.9. Elección de materiales

A. Consideraciones sobre materiales prohibidos o no recomendados en la construcción, acabados e instalaciones del edificio (5 fichas)

El policloruro de vinilo (PVC) se usa actualmente en:

- Conducciones de saneamiento
- Conducciones eléctricas
- Carpinterías exteriores

Los problemas asociados al PVC son:

- Sus materias primas son el petróleo y el cloro, y su proceso de fabricación puede resultar peligroso si no se realiza en condiciones adecuadas.

- Su comportamiento como residuo no es muy bueno para el medio ambiente (su incineración puede provocar compuestos nocivos, como las dioxinas o el ácido clorhídrico y su reciclaje es más complicado que el de otros materiales plásticos.

Se recomienda utilizar materiales alternativos al PVC como son:

- el polietileno y el polipropileno, en las conducciones de saneamiento y electricidad.

Al ser plásticos como el PVC también son de colocación fácil y uniones estancas, sin embargo son más fácilmente reciclables y utilizan menor cantidad de sustancias potencialmente peligrosas.

- la madera y el aluminio, en carpinterías exteriores.

El **plomo** actualmente está **prohibido** en todos sus usos. Tradicionalmente se ha usado en:

- Conducciones de agua
- Instalaciones eléctricas
- Aditivo de pinturas
- Materiales de cubierta
- Etc.

Los problemas asociados al plomo son:

- Es peligroso para la salud humana.

Se recomienda emplear materiales alternativos al plomo como son:

- el polietileno y el polipropileno, en conducciones de saneamiento.
- los aditivos de pinturas, los pigmentos naturales.

- ❖ Actualmente el uso de **amianto azul y marrón** está prohibido, pero el uso de manera controlada del amianto blanco está permitido (fibrocemento).

Tradicionalmente se ha usado en:

- Placas de aislamiento térmico y acústico
- Tubos y depósitos de agua
- Impermeabilizaciones
- Etc.

Los problemas asociados al amianto son:

- Las micro-fibras de amianto se pueden desprender y producir, por inhalación, enfermedades cancerígenas del aparato respiratorio.

Se recomiendan materiales alternativos al amianto como son:

- el polietileno y el polipropileno o la cerámica, empleado en las conducciones de saneamiento

Actualmente el uso de **poliuretano (PUR) con gases HCFC** está **prohibido**. Tradicionalmente éste se ha usado como:

Material aislante (sobretudo en fachadas y cubiertas)

Respecto a la producción de poliuretano con HCFC cabe tener presente que:

El reglamento (CE) Nº2037/2000 del Parlamento Europeo y del Consejo establece la prohibición de producción de todo tipo de espumas, inclusive pulverizadores de poliuretano y espumas de bloque a partir del 1 de enero de 2004.

Los materiales aislantes alternativos al poliuretano con HCFC son:

- ❖ **Poliuretano libre de HCFC**, lanas minerales, hormigones ligeros aislantes, poliestireno expandido (EPS), poliestireno extruido (XPS) libre de HCFC.

- ❖ Actualmente el uso de **poliestireno extruido (XPS) con gases HCFC está prohibido**.

Tradicionalmente éste se ha usado como:

Material aislante (sobretudo en fachadas y cubiertas)

Respecto a la producción de poliestireno extruido con HCFC cabe tener presente que:

El reglamento (CE) Nº2037/2000 del Parlamento Europeo y del Consejo establece la prohibición de producción de espumas rígidas de aislamiento de poliestireno extruido, excepto cuando se usen para el transporte frigorífico, a partir del 1 de enero de 2002.

Los materiales aislantes alternativos al poliestireno extruido con HCFC son:

Poliestireno extruido libre de HCFC, lanas minerales, hormigones ligeros aislantes, poliestireno expandido (EPS), poliuretano (PUR) libre de HCFC.

B. Utilización de madera procedente de explotaciones forestales controladas

Los materiales empleados en el proceso constructivo deberán estar debidamente certificados. Con la certificación de la procedencia de las maderas se controla la problemática derivada de la comercialización de maderas procedentes de explotaciones ilícitas, de bosques con altos valores de conservación o de explotaciones en las que se violan los derechos civiles de los trabajadores.

- ❖ El material ha de disponer de un certificado que garantice su procedencia de una explotación forestal controlada.

- ❖ En caso de ser tratada la madera, se recomienda que sea con productos naturales. Esto facilitará el reciclaje y la reutilización de la madera.

En cuanto al uso de los tableros aglomerados y contrachapados, el principal problema ambiental asociado se debe a las colas y adhesivos que las componen.

- ❖ Por este motivo, se recomienda el uso de aglomerados y contrachapados que utilicen resinas o colas naturales, o bien, que dispongan de una certificación ecológica. Esto facilitará el reciclaje y la reutilización de la madera.
-
-

C. Consideraciones sobre la utilización de pinturas, disolventes, adhesivos, etc.



Los compuestos orgánicos volátiles (VCO), son compuestos que se desprenden durante la aplicación y durante la vida útil de las pinturas, disolventes y adhesivos. La inhalación de estos compuestos puede ser perjudicial para la salud.

Por ello se recomienda el empleo de:

- ❖ Las **pinturas naturales** frente a las acrílicas de base acuosa y, éstas frente a las sintéticas; siendo estas últimas las que presentan mayor contenido de compuestos orgánicos volátiles.
- ❖ Dado que existe gran número de productos con certificación ecológica, se recomienda no usar otros.

D. Utilización de materiales reciclados



Las políticas de reciclaje tienen por objeto aumentar la eficiencia del proceso, servicio-producto, minimizando el consumo de materias primas y energía, reduciendo la producción de residuos, emisiones y vertidos, y en especial de los envases y embalajes. Actualmente existen gran variedad de productos de la construcción obtenidos del reciclaje. Son muy frecuentes los productos de jardinería, mobiliario urbano, pavimentos, aislantes térmicos y acústicos, placas para cerramientos, que cumplen con la normativa exigida.

- ❖ Resultará positivo que el proyecto incorpore, manteniendo las prescripciones y calidades exigidas a los materiales, **productos provenientes del reciclaje** de otros materiales.

Por ejemplo, se pueden utilizar materiales reciclados en:

- las placas de cartón-yeso, el empleo de celulosa de papel reciclado;
-
-

- las carpinterías de aluminio, la fabricación a partir de la fusión del aluminio RCD (residuo de construcción y demolición),

- concretos ligeros.

II.1.10. Asunción de aspectos sociales

A. Optimización funcional de las viviendas



- ❖ Una cierta **participación de los usuarios** en el proceso de diseño de las viviendas, permitirá adecuar las nuevas construcciones a las necesidades de sus futuros ocupantes.

De esta manera, se evitarán las obras de reforma que frecuentemente se llevan a cabo posterior a la entrega de las viviendas, y por lo tanto, evitaremos la generación de más residuos y el consumo de más materiales.

No obstante, estos cambios deben ajustarse a los **criterios generales de** diseño del edificio en lo que refiere a su comportamiento energético y a su flexibilidad para futuros nuevos usos o necesidades de futuros inquilinos.

- ❖ La **Ley 1/1998 de la G.V. de Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas** establece por definición los tres casos de accesibilidad que se pueden contemplar en viviendas. Es necesario facilitar la adaptación de las viviendas a la normativa vigente y a la eliminación de barreras arquitectónicas.
- ❖ Posibilitar la **modulación de los espacios** en la vivienda para favorecer el mejor uso posible de ésta. Independientemente de la adaptabilidad de la vivienda para personas discapacitadas, también se deben contemplar todos los posibles usos del edificio durante su vida útil y como pueden evolucionar las necesidades de sus inquilinos.

II.2. FASE DE EJECUCIÓN

II.2.1. Adecuada gestión de los residuos

A. Gestión de los residuos generados en la obra

Actualmente, el proceso de construcción es una de las actividades que mayor impacto ambiental generan durante su desarrollo. Al igual que cualquier otra actividad productiva, los impactos ambientales que genera se clasifican en función de si se producen como consecuencia del consumo de recursos (materiales, energía, agua, etc.), de la producción de residuos

(contaminación aérea, terrestre, etc.) o si se debe a la acción de la actividad sobre el propio territorio en el que se realiza.

En este sentido, el objetivo en esta fase será la **mejora del comportamiento ambiental del proceso constructivo** a través de una serie de actuaciones con las que se pretende prevenir y controlar los aspectos medioambientales, antes, durante y después de su generación, a fin de conseguir:

- Reducción del impacto ambiental de las obras sobre los medios aéreo, acuático y terrestre.
- Optimización del consumo de recursos (agua, energía, etc.) durante el desarrollo de la obra.
- Minimización de residuos producidos por una mala gestión del proceso de construcción.

La adecuada gestión de residuos se basa en minimizar la generación de residuos y la reutilización de los generados. Para ello, los “Planes de gestión de residuos”, se estructuran según un doble objetivo; estimar la cantidad y naturaleza de los residuos que se generarán, y analizar las opciones de valorización o de gestión de dichos residuos y su coste.



El plan de residuos se debería desarrollar siguiendo el siguiente orden:

1º Plan de minimización de la generación de residuos

- Planificar y controlar la ejecución de la obra para que no se produzcan sobrantes de material innecesarios.
- Implicar a los proveedores en la minimización de embalajes y la posibilidad de devolverlos o reutilizarlos.
- Utilizar elementos auxiliares de ejecución de obra reutilizables y hacer una buena limpieza de ellos después de su uso.

2º Plan de reutilización los residuos generados

- Sería conveniente que la obra use sus propios residuos, por ejemplo, los residuos de demoliciones de edificios existentes se pueden utilizar como material de relleno.
-
-



3º Plan de recogida de los residuos generados para su posterior reciclaje

- Habilitar diferentes contenedores o espacios diferenciados para separar los residuos dependiendo de su naturaleza. Convendría separar las siguientes fracciones de materiales:

Residuos peligrosos (definidos por la legislación)

Materiales pétreos (hormigón, ladrillos, mampostería,...)

Madera no tratada (con origen sobre todo en embalajes)

Madera tratada (carpintería, encofrados,...)

Metales

Papel y cartón

Plásticos en general

Productos de yeso

Otros

- Difusión entre todo el personal que participa en la obra de la correcta gestión de residuos.
- Utilización adecuada de los contenedores de residuos y sustitución de los mismos para evitar desbordes y acumulaciones.
- Colocación de trompas de bajada de escombros con lona para el vertido al contenedor.

Asimismo, cabe recordar que está prohibido:

Incinerar residuos en la obra.

Derramar sustancias contaminantes a las redes generales de alcantarillado.

De la misma manera que en la fase de diseño se puede minimizar los movimientos del terreno estudiando la pieza a edificar con respecto a las condiciones particulares del terreno (desniveles, diferencias de cotas...), se ha de procurar esta minimización en la fase de ejecución.

Con actuaciones como las detalladas a continuación se conseguirá una disminución del consumo de materias primas y de la ocupación del suelo por uso de vertederos.

- ❖ Se sugiere ajustar las excavaciones a realizar, a fin de **minimizar los movimientos de tierra** de la obra (balance de aportes de tierra del exterior, o bien, la extracción de los excesos hacia vertedero).

En este segundo caso, se recomienda almacenar el volumen de tierras sobrante y reaprovecharlo en las operaciones de ajardinamiento posteriores.

- ❖ Se recomienda el **riego del terreno** para evitar la generación de polvo.

II.2.2. Protección del entorno

A. Minimizar los movimientos de tierras

B. Reducción de impactos directos

C. Elaboración de un estudio de movilidad de personal, vehículos, mercancías, etc.

D. Minimización de la contaminación atmosférica

II.2.3. Criterios de eficiencia energética

A. Incorporación de medidas de ahorro de electricidad

II.3. FASE DE MANTENIMIENTO

II.3.1 Disponer de los planes de mantenimiento

A. Planes de mantenimiento y derribo



El derecho a la vivienda es un factor fundamental para obtener bienestar social. Y, del mismo modo, conseguir una vivienda digna para todos representa de hecho una condición para la sostenibilidad social de una comunidad y de un país.

CAPITULO III

IMPACTO EN EL VALOR DE LA VIVIENDA

Una vivienda sustentable implica un sobrecosto, cuyo porcentaje oscila desde 5 hasta 40% dependiendo de las tecnologías utilizadas.

Softec estima que, en promedio, el costo de una vivienda sustentable es 20% más alto que el de una vivienda convencional. Sin embargo, gracias a que el pago del mantenimiento se reduce 29% al año, el sobrecosto se absorbe en menos de cuatro años y a partir del quinto los ahorros se convierten en ganancias.

Construir vivienda sustentable en México es un verdadero reto para los desarrolladores. Aun así, hay casos exitosos.

En contraste con lo que pasa en Canadá, países europeos y asiáticos, en México construir sustentablemente aún es novedad y de costos elevados.

Construcción sustentable no significa edificar casas de madera ni usar materiales reciclados o reciclables, sino ofrecer una propuesta integral —que favorezca el equilibrio ecológico, la responsabilidad social y la eficiencia económica—, para brindar una mejor calidad de vida a los futuros habitantes.

Es importante desarrollar en el corto plazo los criterios, lineamientos y parámetros que definan a la vivienda sustentable, la normatividad aplicable en códigos de edificación, los métodos de certificación, impulsar el desarrollo tecnológico para crear una cadena productiva completa en el país, esquemas financieros para la compra de la vivienda y una base estadística de patrones de consumo.

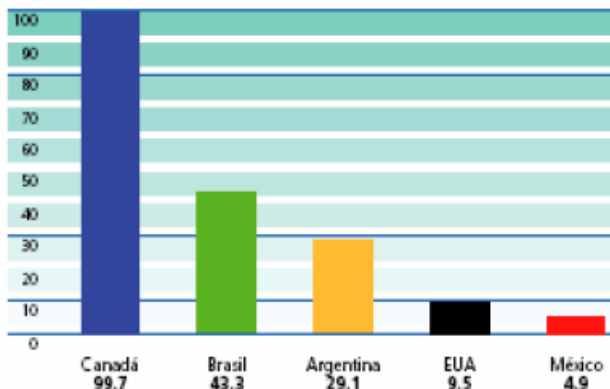
“México requiere todo un sistema de evaluación y mediciones; está atrasado comparado con Estados Unidos y Canadá porque no tiene una base estadística de patrones de consumo”.

La disposición per capita en otros lugares es ;

Canada y Alaska 189,000 m3/ano/habitante
Estados Unidos 5,600 m3/ano/habitante
Norte America 17,500 m3/ano/habitante

Fuente; Water Resource Engineering –Larry W. Mays - Wiley

Disponibilidad promedio de agua en diversos países de América²



² Consejo Consultivo del Agua. Movimiento Ciudadano por el Agua, 2000.

Disponibilidad de agua en el mundo¹

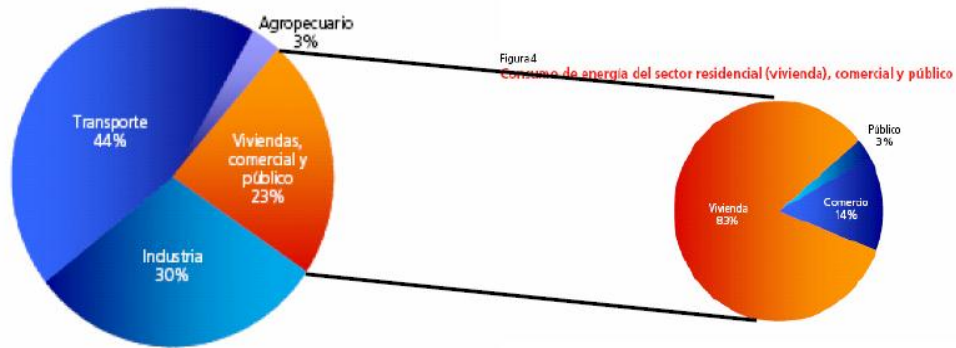
Categoría	Disponibilidad (m ³ anuales por habitante)
muy baja	menos de 1,000
baja	1,000 - 5,000
mediana	5,000 a 10,000
alta	más de 10,000

Consumo per cápita en litros diarios

Clima	Consumo por clase socioeconómica		
	residencial	media	popular
Cálido mayor a 22° C	400	230	185
Semicálido de 18 a 22° C	300	205	130
Templado de 12 a 17,9° C	250	195	100
Frio menor a 12° C	250	195	100

El consumo promedio por habitante es de 223 litros por día mientras que en países desarrollados es de 130 litros por día, lo que nos ofrece una gran área de oportunidad en los programas referentes al ahorro.

Consumo energético en México por sector



Fuente:
Balance Nacional
de Energía 2004.

Consumo de Energía Eléctrica por las Viviendas

Año	Consumo Nacional de Energía Eléctrica (GWh)	Consumo del sector doméstico (GWh)	Usuarios total nacionales (miles)	Usuarios domésticos (miles)
2000	155,349	33,130	23,881	21,055
2001	157,201	38,344	24,851	21,872
2002	160,201	39,032	25,912	22,784
2003	160,384	39,863	26,954	23,692

Fuente: FDE 2004.

Figura 3
Origen de los energéticos utilizados en México en el 2004.

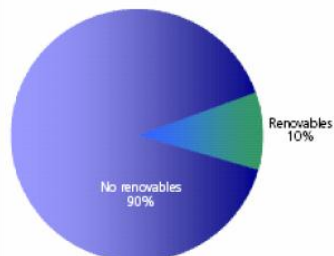
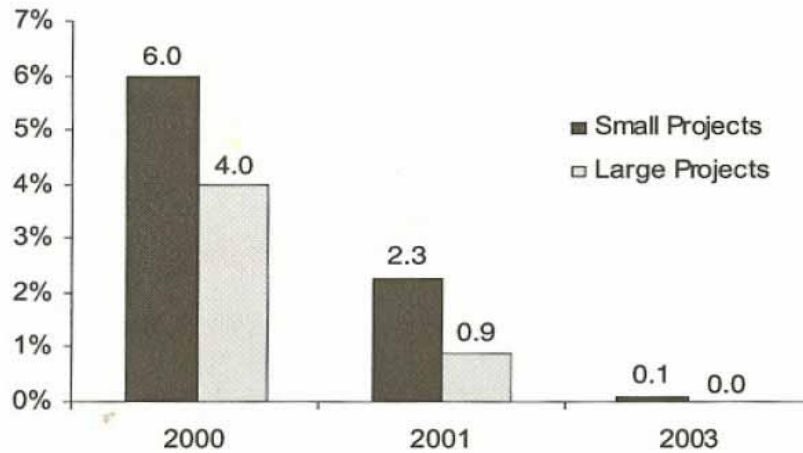


Figura 7
Importancia de la vivienda en el mercado nacional, en el 2003.



SOBRECOSTOS DE LA CONSTRUCCION VERDE.

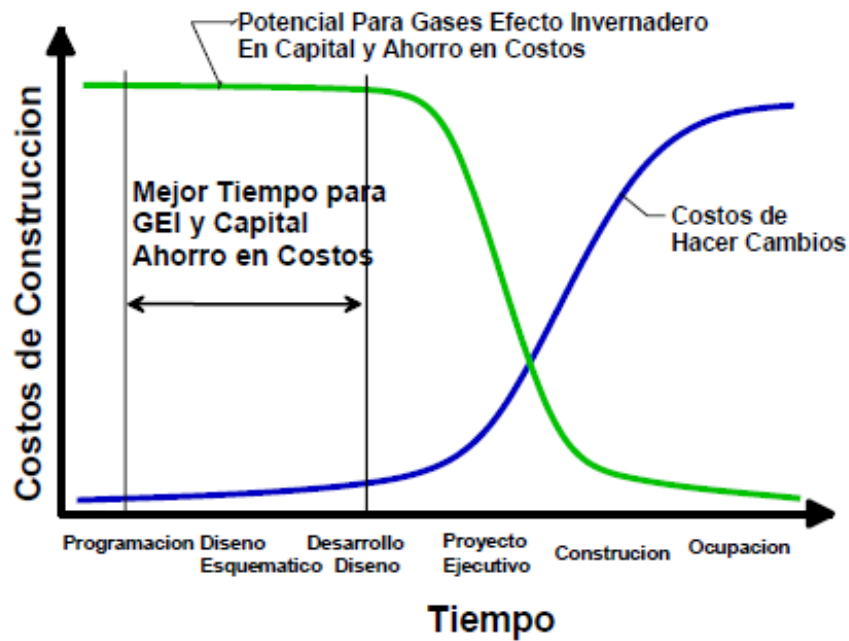
ANTECEDENTES



Tendencia en costo incremental para obtener nivel Plata LEED en Seattle (datos o disponibles en 2002)

FACTORES COMUNES DE SOBRE COSTO

1. FALTA DE METAS CLARAS EN DISEÑO VERDE.
2. INTENTOS DE INCORPORAR DISEÑO - CONSTRUCCION VERDE EN OPERACIÓN.



“En México, la tecnología tradicional se basa en el concreto y el tabique, por ello decimos que esas viviendas son de calidad, pero hay otras más que tienen otros materiales y también son de calidad.

Lo que hay que hacer es certificar este aspecto en términos de cuánto dura la vivienda y el mantenimiento que tiene, para luego incorporar esos parámetros a la plusvalía del inmueble”.

Ecotecnologías para la vivienda sustentable

- Materiales térmicos y aislantes.
- Focos ahorradores de energía.
- Aprovechamiento de energía solar.
- Microsistemas para tratamiento de aguas grises.
- Sanitarios ecológicos.
- Captación, almacenamiento y re-uso de aguas pluviales.
- Calentadores de agua.
- Análisis de radiación térmica e indicadores climatológicos.

Se cree que todo es alta tecnología, celdas fotovoltaicas y doble vidrio, y no es así. Lo que sucede, es que los costos tienden a elevarse pues este tipo de adelantos son subutilizados:

Es lo mismo que sucedió con los celulares, que antes eran muy caros, pero ahora todos los podemos tener porque hay competencia y son mucho más baratos. La arquitectura bioclimática, tema por demás fundamental, entra de lleno al tema, es muy importante que desde el principio se realice bien el proyecto, lo que implica que la orientación de la vivienda sea la adecuada, que se designe correctamente dónde se colocan las ventanas y dónde los alerones, y de esta manera evitar la colocación de aire acondicionado.

Un ejemplo de ello son algunas casas en Acapulco y Monterrey, que fueron construidas de acuerdo con este principio pero al que, además, se sumó la elección del material más adecuado, porque hay lugares en donde el concreto es lo ideal, mientras que en otros lo será el tabique o la combinación de ambos.

Beneficios a largo plazo			
Tipo de vivienda	Tradicional	Sustentable	Ahorro sostenido
Valor del inmueble	\$500,000	\$625,000	
Financiamiento	\$450,000	\$562,000	
Mensualidad	\$5,698	\$7,122	
Gastos de la vivienda anual (Total)	\$10,230	\$7,456	27%
Luz	\$2,460	\$1,722	30%
Gas LP	\$2,890	\$1,734	40%
Agua	\$2,880	\$2,400	17%
Mantenimiento	\$2,000	\$1,600	20%
El ejercicio toma en cuenta una tasa de 11.75%, un plazo a 15 años y un financiamiento del 90%. Simulación para una vivienda de 100 m2. Fuente: Asociación de Bancos de México (ABM).			

Ahora existe, por ejemplo, la pintura antirreflejante, que es dos pesos más cara que la tradicional y que bien vale la pena aplicar en estas zonas en donde queremos bajar la temperatura. Sabemos que el problema principal de estas viviendas en México es el calor, más que el frío; entonces, hay ciertos elementos que no cuestan más y podemos utilizarlos. En el mismo sentido, se pueden diseñar cubos para que haya ciertos cruces de ventilación o aplicar impermeabilizantes que tienen una capa aislante.

Colocar focos ahorradores que, por supuesto, no implica cambiar la instalación eléctrica, y economizar en el uso del agua mediante la instalación de inodoros de dos pasos, cuyo costo es solamente 10 pesos más caro que los de tipo estándar. Si voy a hacer una vivienda media, tengo mayor capacidad de poner mayor tecnología, por ejemplo calentadores solares o celdas fotovoltaicas, un sistema que en México es muy caro pero que un tiempo medio nos beneficiará al ahorrar en el recibo de la luz.

Al respecto, hay que decir que el Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica (FIDE), de manera conjunta con el Instituto del Fondo Nacional para la Vivienda de los Trabajadores (INFONAVIT), diseñaron un Programa Piloto para fomentar la construcción de viviendas con ahorro de energía eléctrica. El proyecto contempla la aplicación de aislamiento térmico en techos, la instalación de luminarios con lámparas fluorescentes compactas, aire acondicionado de alta eficiencia y ventanas térmicas de doble cristal.

Consumo de energía en México

- En México, el consumo de energía en la vivienda representa el 25% del total.
- Se estima que: 61% de la energía es usada para cocinar, 28% para calentar agua, 5% para iluminación y 3% para enfriamiento.
- Los países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE,) entre los que se cuentan Alemania, Austria, Bélgica, Canadá, Dinamarca, España, Francia y Estados Unidos, entre otros, utilizan la energía de manera muy diferente. En primer lugar, para el calentamiento de espacios, seguido del calentamiento de agua. Utilizan proporciones pequeñas para cocinar e iluminar su vivienda.

Fuente: CONAVI.

Hipotecas verdes pronto estará disponible el plan Hipoteca Verde, que permitirá a los derecho habientes que adquieran una vivienda con características ecológicas acceder a un crédito mayor.

Los criterios ecológicos para estas viviendas empezarán con mecanismos sencillos, como calentadores solares y ahorradores de agua, y en la medida en que madure el concepto los desarrolladores comenzarán a incorporar dispositivos de otro tipo. El programa se impulsa en el

norte del país, sobre todo en Baja California y Sonora, con la aplicación del aislamiento térmico, que permite un menor uso del aire acondicionado y con ello un ahorro de energía eléctrica.

El INFONAVIT, considera edificación sostenible aquella que incorpora medidas de diseño bioclimático, así como tecnologías para el uso eficiente de recursos tanto renovables como no renovables, de manera que garantice la existencia de dichos recursos para generaciones futuras.

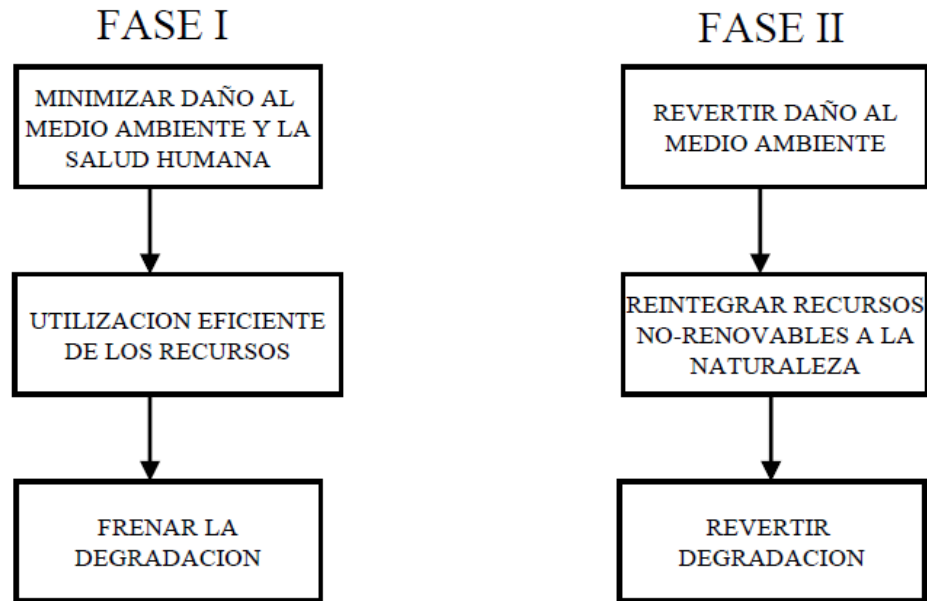
La industria de la construcción es la responsable del 40% del consumo mundial de energía eléctrica, 30% de los gases nocivos y un alto porcentaje de desechos sólidos y las **viviendas verdes** brindan:

1. Diseño sostenible del sitio
2. Conservación y calidad del agua
3. Energía y medio ambiente
4. Calidad del ambiente interior
5. Materiales y recursos



BENEFICIO ECONOMICO

PRACTICAS EN DISEÑO Y CONSTRUCCIONES VERDES



La eficacia de estos trabajos, así como de las medidas y estrategias vinculadas al desarrollo sostenible de las viviendas y edificación en general, dependerá en gran medida del grado de concienciación e implicación de los agentes que intervienen. Está en manos de todos el conseguir entornos más sostenibles.

CONCLUSIONES

El requisito fundamental para lograr la **sostenibilidad** es que el proceso de mejora de la calidad de vida humana esté de acuerdo a las leyes de la ecología, por ejemplo: no interrumpa los ciclos naturales, no cause la extinción de especies, minimice los impactos ambientales y la contaminación, y no agote los recursos naturales, entre otros. En cambio para que sea **autosustentable** se requiere que las sociedades logren la autosuficiencia sin depender de recursos externos, y esto es más difícil de lograr porque las comunidades humanas no viven de forma aislada y menos aún en un mundo globalizado.

Una casa ecológica tiene que cumplir determinados requisitos, que van desde la optimización máxima de recursos (utilizar el sol y la lluvia en beneficio nuestro o construir reutilizando algunos residuos y no desperdiciando los materiales de obra) hasta la disminución del consumo energético y de emisiones y residuos, pasando por el aumento de la calidad de vida y el bienestar. También tienen que ser más accesibles que las casas tradicionales. Una vivienda ecológica no tiene por qué resultar más cara que una que no lo sea.

El precio de una vivienda sostenible es quizá lo más atractivo de este tipo de casas. Lejos de la leyenda de que su precio es elevado. «Una casa de este tipo no debería tener ninguna necesidad de aire acondicionado en verano y apenas de calefacción en invierno en ningún lugar. De hecho, hay casas ecológicas que no llegan a consumir ninguna energía». Ello es posible gracias a un complejo sistema de ventilación compuesto por ventanas y compuertas estratégicamente colocadas y de muros que transpiran de forma natural, lo que provoca un efecto invernadero.

También, gracias a que tienen una parte semienterrada que permite que la temperatura en el interior se mantenga a lo largo de todo el año.

La vivienda **sustentable** o **sostenible** es una necesidad del presente y no está muy lejos el día en el que las hipotecas verdes sean obligatorias.

El problema inmediato que se debe resolver en el sector de la vivienda en México, es el de la falta de agua, por lo cual se necesita que todas las viviendas cuenten con dispositivos para el ahorro de la misma.

La idea es que vayamos migrando a nuevas eco tecnologías en el mediano plazo, porque al final se traduce en un ahorro de luz, agua y gas para los acreditados”.

Actualmente las inmobiliarias trabajan con las distintas desarrolladoras de vivienda para que las casas habitación puedan contar en el futuro cercano con este tipo de beneficios y “que sean un elemento tan común, como tener teléfono”.

Un motivador para que haya cada vez más casas verdes es que los costos no se están incrementando en las ecotecnologías. Lo más caro eran los calentadores solares y están bajando de precio. Los paneles solares también están bajando de precio. Por ejemplo hace cinco años se

podían conseguir hasta en 600 dólares. Ahora valen 400 dólares. Ese monto para las casas sustentables es bastante razonable.

La tecnología utilizada en las casas otorgadas con hipotecas verdes busca generar ahorros importantes para las familias de menores ingresos.

Después de un recorrido por los aspectos más generales de los conceptos que informan el desarrollo sostenible de una vivienda, debemos materializar estas ideas en modos y maneras de construir que logren conferir a nuestras construcciones estabilidad, estanqueidad, confort y durabilidad.

Pero no es suficiente con una simple sustitución de materiales, ya que cada uno de ellos puede desempeñar funciones que dependen directamente de su ubicación en el elemento constructivo.

En primer lugar, sería recomendable la estandarización e industrialización de los elementos y procesos constructivos, ya que mejoran la calidad de los productos, optimizan los gastos de producción y pueden posibilitar su reutilización al final de la vida útil del edificio al que pertenecen.

Los costos ambientales serán aún menores si utilizamos elementos de fácil manejo y transportabilidad, y cuyo mantenimiento no requiera de operaciones de envergadura, ya sea por su buena calidad, lo que incidirá de manera decidida en su durabilidad ya sea por su accesibilidad, lo que permitirá revisiones periódicas de control y con ello la prevención de deterioros de consideración y reparaciones cuantiosas.

“Contribuir a la definición de criterios ambientales para el diseño y la construcción de la vivienda, con fines de optimización energética y minimización de impactos ambientales, contribuirá a mejorar la calidad de vida urbana y la calidad del ambiente urbano”

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

-
-
- ❖ Guía Básica de la Sostenibilidad
 - Brian Edwards
 - Editorial, Gustavo Gili

 - ❖ Guía Básica de criterios de sostenibilidad en las promociones de viviendas
 - Generalitat Valenciana
 - Gas Natural Cegas

 - ❖ Promoting Residential Green Buildings in North America
 - Edificación sustentable en América
 - Commission for Environmental Cooperation
 - Mayagoitia, Witron Fernando

 - ❖ Edificación sustentable: oportunidades y retos en América del Norte
Informe del Secretariado preparado conforme al artículo 13 del Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte

 - ❖ Tendencias futuras de la vivienda
 - Alcocer, Sergio M. , Carrillo, León Julián.
 - Instituto de Ingeniería, UNAM

 - ❖ La construcción sostenible
 - Ramirez, Aurelio
 - Física y Sociedad

 - ❖ Guía de construcción sostenible
 - Baño, Nieva Antonio. Arquitecto. Profesor Asociado de la Escuela de Arquitectura de la Universidad de Alcalá de Henares.
 - Vigil, Alberto-Escalera del Pozo. Ingeniero Técnico de Obras Públicas.
 - Técnico del Centro Nacional de Educación Ambiental (CENEAM).
 - Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS)

 - ❖ Desarrollo sostenible, sustentable y perdurable
 - Rosas, Rodolfo

 - ❖ Primer Encuentro Académico
 - CONAVI - CONACYT
 - www.conacyt.mx

 - ❖ Arquitectura sustentable
 - Wikipedia
-
-

-
-
- ❖ Jones, D.L.(2002) Arquitectura y entorno. El diseño de la construcción bioclimática. Edit Blume. Barcelona.
 - ❖ Javier Neila González, F. (2004) Arquitectura bioclimática en un entorno sostenible. Edit Munilla
 - ❖ Clark, William H. 1998. Análisis y gestión energética de edificios. Métodos, proyectos y sistemas de ahorro energético. Ed. Mc Graw Hill
 - ❖ Czajkowski, Jorge y Gómez, Analía. 2009. Arquitectura sustentable. Ed. Clarín. Buenos Aires, Argentina
 - ❖ García Chávez, José R. 1996. Diseño Bioclimático para el ahorro de energía y confort ambiental integral. Ed. Trillas
-
-