



Volumen II

DIAGNÓSTICO SITUACIONAL

Estudio

ELABORACIÓN DE MEDIDAS SOBRE LA CONSTRUCCIÓN Y SU RELACIÓN CON EL CAMBIO CLIMÁTICO

Equipo FORO CIUDADES PARA LA VIDA

Mg. Arq. Liliana Miranda Sara

Arq. Linda Zilbert Soto

Msc. Urb. Eduardo Neira

MSc. Arq. Rocío Torres Méndez

Antrop. Gabriela García Proaño

Lima 2013

Financiado por:



Operado por:



Con la participación de:



CONTENIDO

Volumen II: Diagnóstico Situacional

PRESENTACIÓN	59
RESÚMEN EJECUTIVO	60
DIAGNÓSTICO SITUACIONAL	74
1 INTRODUCCIÓN	74
1.1 LA CONSTRUCCIÓN EN UN CONTEXTO DE CAMBIO CLIMÁTICO	74
1.2 LA CONSTRUCCIÓN Y LAS CAUSAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO.	76
1.3 CONCEPTO DE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE.....	77
1.4 MOVIMIENTO DE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE EN EL MUNDO.....	88
2 METODOLOGIA DESARROLLADA	91
3 EL SECTOR CONSTRUCCIÓN EN AMÉRICA LATINA	93
3.1 IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y SU RELACIÓN CON LA CONSTRUCCIÓN EN AMÉRICA LATINA.	93
3.2 SITUACIÓN ACTUAL DE LAS CONSTRUCCIONES EN LOS PAÍSES DE LA REGIÓN	93
3.3 INICIATIVAS LATINOAMERICANAS DE PROMOCIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE.	94
3.4 IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y SU RELACIÓN CON LA CONSTRUCCIÓN EN PERÚ.	95
3.5 INSTITUCIONES QUE PROMUEVEN LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE EN PERÚ.	98
4 ESTUDIOS DE CASO	102
4.1 SELECCIÓN DE CASOS DE ESTUDIO: MÉXICO Y COLOMBIA.	102
4.2 ESTUDIOS DE CASO MÉXICO	103
4.2.1 <i>Situación General</i>	103
4.2.2 <i>Aspectos Económicos</i> :.....	106
4.2.2.1 Programas financieros que promueven la construcción sostenible:	109
4.2.2.2 Proximas iniciativas.....	113
4.2.3 <i>Aspectos Técnicos</i>	114
4.2.3.1 Características técnicas de las viviendas.	115
4.2.3.2 Recurso Agua	122
4.2.3.3 Residuos sólidos.....	124
4.2.3.4 Residuos de la construcción y demolición:	125
4.2.4 <i>Aspecto Energético</i>	126
4.2.5 <i>Aspecto Ambiental</i>	131
4.2.5.1 Vulnerabilidad de México ante el Cambio Climático	133
4.2.5.2 Políticas contra el cambio climático	134
4.2.5.3 Programa especial de Cambio Climático (PECC)	135
4.2.5.4 Programa Mexicano-Alemán para NAMA de Vivienda Sustentable en México	135
4.2.6 <i>Aspecto de Gestión</i>	136
4.2.6.1 Instituciones públicas mexicanas que promueven la Construcción Sostenible.	137
4.2.6.2 Normatividad sobre Construcción Sostenible.....	140
4.2.6.3 Programas de Construcción Sostenible en México	141
4.2.7 <i>Síntesis cuantificada</i>	144

4.2.7.1	Lecciones aprendidas de las experiencias mexicanas para las futuras iniciativas peruanas.	144
4.3	ESTUDIO DE CASO COLOMBIANO.....	145
4.3.1	<i>Situación General</i>	146
4.3.2	<i>Aspecto Económico</i>	148
4.3.3	<i>Aspecto Técnico</i>	155
4.3.4	<i>Aspecto Energético</i>	159
4.3.5	<i>Aspecto Ambiental</i>	165
4.3.6	<i>Aspectos de Gestión</i>	167
4.3.7	<i>Lecciones aprendidas de las experiencias colombianas para las futuras iniciativas peruanas.</i>	172
5	DIAGNÓSTICO DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN EN EL PERÚ	173
5.1.1	<i>Panorama del sector construcción en el país en un contexto de cambio climático</i>	173
5.1.1.1	El crecimiento de la población urbana.....	175
5.1.1.2	El crecimiento de la población en ciudades costeras.....	176
5.1.1.3	Actividades Económicas.....	177
5.1.1.4	Corredores económicos identificados.	177
5.1.2	<i>Aspecto Económico:</i>	177
5.1.3	<i>Aspecto Técnico</i>	181
5.1.4	<i>Aspecto Energético</i>	184
5.1.5	<i>Aspecto Ambiental</i>	191
5.1.5.1	Riesgos de Cambio Climático y sus impactos	191
5.1.5.2	Los escenarios nacionales de Cambio climático	192
5.1.5.3	El cambio climático, un reto para las ciudades y la construcción en Perú.....	194
5.1.5.4	Contaminación del aire	197
5.1.6	<i>Aspecto de Gestión</i>	198
5.1.6.1	Legislación Ambiental.....	198
5.1.6.2	Sistema de Planificación y sectorialización	205
5.1.6.3	Normatividad ambiental del sector Vivienda, Construcción y Saneamiento.....	206
5.1.6.4	Normativa sectorial Energía.....	211
5.1.6.5	Conclusión.....	211
6	SINTESIS COMPARATIVA, PERÚ, MÉXICO Y COLOMBIA	213
7	ANÁLISIS DEL SECTOR CONSTRUCCIÓN EN EL PAÍS: FORTALEZAS Y OPORTUNIDADES, VULNERABILIDADES Y AMENAZAS	236
7.1	INTRODUCCIÓN.....	236
7.2	ANÁLISIS FODA DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN EN PERÚ.....	237
8	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	253
9	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	259
10	LISTADO DE TABLAS, FIGURAS, GRÁFICOS Y MAPAS.....	272
10.1	TABLAS	272
10.2	FIGURAS.....	272
10.3	GRÁFICOS.....	273
10.4	MAPAS	273

PRESENTACIÓN

El presente capítulo corresponde a la fase de Diagnóstico Situacional (Producto 2)¹ del estudio denominado “Elaboración de Medidas sobre la Construcción y su Relación con el Cambio Climático”, y ha sido elaborado por el equipo de consultores del Foro Ciudades Para La Vida, por encargo de la Dirección Nacional de Construcción del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, con el apoyo de la Cooperación Técnica Belga- CTB y el Consorcio de Investigación Económico y Social – CIES.

El documento ha sido redactado de acuerdo a los Términos de Referencia acordados para el estudio, los cuales se adjuntan en los Anexos (ver Anexo 1). El objeto del estudio es prestar el servicio de consultoría para que el MVCS pueda generar lineamientos para orientar al Sector Construcción en el desarrollo de Políticas Nacionales de crecimiento “verde” y desarrollo bajo en carbono, mediante la elaboración de un Estudio sobre el Sector Construcción y su relación con el Cambio Climático.

Los objetivos específicos de este estudio son:

1. Obtener un Diagnóstico Situacional de las edificaciones considerando todo su ciclo de vida en relación al impacto ambiental que generan respecto al CC.
2. Elaborar una matriz con indicadores, que incluya los escenarios futuros o proyecciones en caso se siga o se modifique parcialmente el actual modelo de desarrollo se renueve totalmente por otro modelo de construcción.
3. Proponer acciones con indicadores para implementar el modelo de construcción elegido en el corto, mediano* y largo plazo**.
4. Fortalecer las capacidades de la DNC con instrumentos técnicos y de gestión que le permitirán mejorar la aplicación de sus funciones de investigación, normalización, asistencia técnica, difusión y promoción de la construcción.
5. Fortalecer las capacidades y vincular los esfuerzos de los demás sectores vinculados a la construcción y el ambiente.

En la primera parte se presenta una reseña sobre la Construcción Sostenible en el contexto del cambio climático que afecta a la región latinoamericana, y presenta las diversas interpretaciones del concepto de Construcción Sostenible haciendo referencia al movimiento de la Construcción Sostenible en el mundo.

¹ El estudio en general cuenta con las siguientes fases: 1: Coordinación y Plan de Trabajo, 2: Diagnóstico situacional, 3: Escenarios futuros y modelos propuestos y 4: Modelo de construcción sostenible y propuesta de Estrategia

En la segunda parte se expone la metodología utilizada para realizar el estudio de diagnóstico. En la tercera parte se analiza el estado de situación de la Construcción Sostenible en América Latina y en particular en el Perú a la luz de los procesos de cambio climático, el estado de su desarrollo en la región y las principales iniciativas para promoverla tanto en algunos países como en el Perú.

La cuarta y quinta parte del diagnóstico están dirigidas a presentar el estudio de caso sobre el Perú a la luz de dos ejemplos latinoamericanos relevantes: el caso de México y el de Colombia. Los tres casos han sido desarrollados considerando aspectos de orden económico, técnico, energético, ambiental y de gestión. En la sexta parte se incluye un cuadro comparativo de los tres países con las principales ideas referidas a cada uno de los aspectos mencionados.

En la séptima parte se presenta un análisis FODA construido sobre la base de opiniones y entrevistas realizadas a más de 30 especialistas en el tema, provenientes de entidades públicas, empresas privadas, universidades y organismos promotores de la construcción sostenible en el país.

En la octava sección se resumen las principales conclusiones y recomendaciones como consecuencia del presente estudio. Y, finalmente, en la novena y décima sección se presenta la relación de la bibliografía utilizada y los anexos.

RESÚMEN EJECUTIVO

La construcción en un contexto de cambio climático

Actualmente existe un consenso científico de que el clima global se verá alterado significativamente en el siglo XXI como consecuencia del aumento de concentraciones de Gases de Efecto Invernadero (GEI). Se espera que estos gases hagan aumentar la temperatura planetaria entre 1,5 y 4,5 °C. Esto significa que un gran porcentaje de la población mundial (entre ellos 1 billón de personas en ciudades costeras, de las que 2 millones estarían en el Perú) estarían en riesgo por los impactos directos del cambio climático: elevación del nivel del mar y desastres climáticos (huracanes, diluvios, etc.). La mayor parte de estos gases provienen de la generación a partir de la combustión de petróleo, carbón y gas natural.

La Agencia Internacional de la Energía señala que la tendencia al consumo energético se incrementará en un 50% en los próximos 25 años, lo que provocará un mayor aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero. La construcción global consume más del 40% de la energía, el 50% de los materiales producidos y genera más de 50% de los residuos. El transporte, la industria, la deforestación y la minería son las fuentes más importantes de emisiones de dióxido de carbono CO₂. Se estima que el 40% de las emisiones de CO₂ del transporte y la industria están vinculados al sector de la construcción y al funcionamiento de las ciudades. Estos indicadores muestran que la construcción contribuye en gran medida al calentamiento global. De otro lado, el diseño ineficiente de las edificaciones también puede causar efectos adversos sobre la salud.

Por lo tanto, se concluye que el sector construcción presenta un consumo desmedido de energía en las edificaciones, cuya principal causa se debe al inadecuado diseño arquitectónico que no contempla las condiciones climáticas locales, no usa materiales locales ni tecnologías más limpias y además ocasiona un ambiente interior carente de condiciones favorables para las personas.

El crecimiento de la población urbana está en directa relación con el crecimiento del consumo de energía y, por consiguiente, de las emisiones de carbono (CO₂) y la destrucción de reservas de carbón: selvas, humedales, áreas verdes urbanas, etc. Otras de las fuentes desconocidas y desatendidas de generación de gases de efecto invernadero son los desagües y los residuos sólidos. Estos desechos emiten gas metano, el cual puede tener mayor impacto que el CO₂ por su característica de concentración de calor.

Por eso es necesario replantearnos la forma como construimos, para que podamos generar edificios y ciudades de manera más responsable con el ambiente, y que de esta manera brinden salud, comodidad y seguridad a quienes los habitan, logrando una construcción más sostenible y que a la vez impulse la mitigación y la adaptación ante el cambio climático.

Impactos del cambio climático y su relación con la construcción en América Latina.

El impacto de las emisiones globales está afectando considerablemente a la región, dado que las temperaturas han aumentado en 1º C en promedio durante las últimas décadas. Como consecuencia, se ha acelerado la tendencia al retroceso y desaparición de glaciares andinos en Bolivia, Perú, Colombia y Ecuador con efectos críticos sobre la disponibilidad de agua y la generación de energía hidroeléctrica. A ello se agrega un previsible aumento de la demanda de agua para consumo doméstico e irrigación debido al incremento natural de la población.

Tradicionalmente la región se ha caracterizado por generar formas de construcción sostenible basada en el uso de materiales locales como el adobe, la quincha, el ladrillo y la madera, y diseños basados en criterios bioclimáticos a fin de evitar el uso de calefacción o enfriamiento artificial, e integrados al paisaje natural circundante. Por diversas razones, en las últimas décadas estos modelos constructivos han sido desplazados por un nuevo paradigma de construcción basado en el denominado “material noble”: cemento, ladrillo fierro, empleados en diseños importados de otras realidades que no se adecuan a las condiciones climáticas del medio local. Como consecuencia, muchas de las nuevas edificaciones han elevado considerablemente su nivel de consumo energético procurando recrear climas internos artificiales y reduciendo el confort de sus ocupantes en un proceso que se ha denominado como “el síndrome del edificio enfermo”.

Iniciativas de promoción de la Construcción Sostenible.

Ya se puede hablar de la existencia de un movimiento mundial de construcción sostenible que busca reducir el consumo de recursos, mejorar la eficiencia energética, e incrementar el uso de energías renovables, minimizar la degradación y generación de residuos y maximizar la salud y confort ambiental.

A nivel mundial podemos mencionar el Consejo Internacional para la Investigación e Innovación en Edificaciones (CIB), la Agencia Internacional de Energía (IEA), la Organización para la Cooperación Económica y Desarrollo (OECD) y la International Initiative for a Sustainable Built Environment – IISBE. Por su parte, en América Latina encontramos importantes iniciativas en Argentina, como el Centro de Hábitat y Energía de la Universidad de Buenos Aires y la Asociación Argentina para Energía Renovable y Medio ambiente (ASADES). En Brasil está el Programa Nacional para Calidad y Productividad en el Hábitat del Consejo Nacional para el Ambiente, la Cámara Ambiental de la Construcción, Foro Pernambucano de Construcción Sostenible, entre

otros. En Chile el Colegio de Arquitectos ha desarrollado diversos estudios sobre la Construcción Sostenible. También está el Sistema de Evaluación de Impacto de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, el Programa de Construcción Limpia y Sostenible de la Cámara Chilena de la Construcción. Y en Perú, las instituciones son varias las instituciones que promueven la construcción sostenible, entre ellas se cuenta con AVINA, el Foro Ciudades Para la Vida, autor de este estudio, el Fondo Nacional del Ambiente – FONDAM, la asociación Perú Green Building Council y el Programa Soluciones Alternativas para el Saneamiento del Banco Mundial.

Impactos del cambio climático y su relación con la construcción en Perú.

Los impactos potenciales del cambio del clima serán probablemente severos para el Perú. Las temperaturas y los niveles del mar se incrementarían y habría una mayor frecuencia de eventos de clima extremos como el Fenómeno de El Niño. Algunos ecosistemas no serán capaces de afrontar los desequilibrios, aumentará la frecuencia y magnitud de las sequías y las fuentes de agua se verán afectadas.

Dado que las emisiones de Perú son muy bajas en comparación con las emisiones de los países desarrollados, la mayor prioridad para el país con relación al cambio climático es lograr la adaptación a los efectos del aumento de la temperatura mundial. Sin embargo, la mitigación no debería dejarse de lado porque genera oportunidades de desarrollo.

Contrariamente a lo que se piensa, la construcción sostenible puede generar ahorros significativos respecto a la construcción convencional denominada “material noble”, lo que puede contribuir a generar tanto la demanda como los recursos que garanticen su viabilidad y sostenibilidad futura. Pero estos cambios requieren, por un lado, la generación y promoción de una demanda real, así como el desarrollo normativo que la incentive y/o determine por mandato legal.

En este contexto, el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS) considera fundamental migrar hacia una construcción sostenible. Es decir, una construcción que reduzca su impacto ambiental, minimice la generación de gases de efecto invernadero, genere un nuevo mercado económico de edificaciones sostenibles para orientar las obras nuevas de construcción y de renovación actualizada.

ESTUDIOS DE CASO

A nivel regional, tanto México, Brasil como Colombia son probablemente los países latinoamericanos con mayor grado de avance en materia de investigación, innovación, experiencias, institucionalidad e implementación de políticas y proyectos relacionados con el desarrollo y la construcción sostenible. Son, por decir lo menos, los principales laboratorios y escuelas para aquellos países que, como el Perú, pretendan innovar en estas materias.

El caso mexicano

Sobre el particular, en el sector de la construcción, México ha aprendido que copiar modelos arquitectónicos de moda importados, sin tomar en cuenta el clima local, sólo trae despilfarro de recursos, genera altos costos económicos y la incomodidad de los usuarios. Por eso, están recuperando técnicas de acondicionamiento pasivo (llamada arquitectura bioclimática) y adaptándolas a sus necesidades actuales según la diversidad climática de sus regiones.

Los avances logrados en Construcción Sostenible son resultado de décadas de investigación, experimentación y replicabilidad. En ello han intervenido una diversidad de especialistas para la elaboración de sus estrategias técnicas, financieras y de gestión. Por eso disponen de instrumentos normativos para las edificaciones con criterios de evaluación técnica que les posibilitan acceder a créditos hipotecarios de fuentes estatales. Estos créditos se otorgan siempre y cuando la vivienda cumpla con un nivel mínimo estipulado de ahorro energético y de agua. Estas experiencias enseñan que, para evitar errores, es necesario trabajar en equipos interdisciplinarios. Actualmente las instituciones están mejor organizadas y trabajan en conjunto los proyectos.

La experiencia mexicana sirve inmensamente a Perú por varias razones generales, entre ellas, por el escenario económico emergente y por varios otros factores comunes a la realidad latinoamericana. Específicamente, el Perú también debería tener una guía de ahorro de materiales, agua y energía que considere su realidad geográfica y las zonas climáticas.

Las estrategias de diseño urbano peruanas deben ser orientadas a brindar soluciones integrales que propicien que las construcciones sean llevadas a cabo en armonía para que las viviendas, servicios de salud, educación, comercio, centros de trabajo y áreas recreativas estén interrelacionadas. Con la finalidad de reducir la dependencia de la movilización, los conflictos en el transporte y por consiguiente el despilfarro de energía indirecta en combustibles y horas hombre perdidas en transportes innecesarios. Por ello es crucial que la vialidad sea analizada y evaluada por expertos que incorporaren criterios de conectividad eficiente y la inversión o erradicación de conceptos convencionales. El Perú ya no puede plantearse diseños y proyectos que no incluyan o consideren todos estos aspectos mencionados donde el trabajo en equipos interdisciplinarios es indispensable.

Respecto al manejo del agua, los problemas de México son quizás más serios que los de Perú. En este sentido, recomendamos mirar experiencias de otros países que hayan obtenido mayores logros en este tema, aunque lo avanzado en materia de técnicas ahorradoras de agua son un buen ejemplo que debemos considerar.

En cuanto al manejo de los residuos sólidos, México cuenta con un plan de aprovechamiento de residuos sólidos cuyo objetivo es llegar a “*Basura Cero*”. (Para mayor información de contenido y fuente leer capítulo de Residuos Sólidos de México). Aplicando tecnologías de última generación y con participación de la inversión privada buscan transformar la basura en energía. Para esto piden orientación técnica a Japón y Alemania. Asimismo, a fin de evitar los problemas de disposición de los residuos provenientes de construcciones y demoliciones, han dispuesto una norma mediante la cual establecen que el 25% de los materiales de construcción deben ser reciclados

Otro factor destacable en México es que aprovechan las oportunidades de financiamiento extranjero a través de NAMAS. Actualmente han captado recursos del orden de 200 millones de dólares de fondos verdes, pero el registro del primer NAMA urbano del mundo les permitirá obtener financiamiento por 500 millones adicionales en los próximos 3 o 4 años.

Por otro lado, no solo en el escenario latinoamericano hay buenos ejemplos. Suecia por ejemplo es el N. °1 en “*Basura Cero*”. Otros países como Alemania, Holanda, Canadá y Bélgica cuentan con ejemplos mucho más avanzados en construcción sostenible.

Perú no debe limitarse a mirar ejemplos únicamente latinoamericanos, lecciones de países con mayores avances en Construcción Sostenible podrían ser incorporados, pero considerando la realidad bioclimática del Perú, su biodiversidad y riqueza cultural de las regiones peruanas.

El caso colombiano

En términos generales, salvo algunas excepciones, Colombia ha copiado modelos arquitectónicos de moda que no se adaptan a su realidad geográfica y climática. Esto ha traído ineficiencia en el uso de sus recursos que a la vez generan viviendas poco confortables para los usuarios.

Sin embargo dentro del mercado se pueden encontrar algunas propuestas que buscan recuperar materiales tradicionales locales que mejoran la calidad de las viviendas. Los cuales conjuntamente con diseños de arquitectura bioclimática responden a la realidad local.

Los mayores avances los encontramos en las denominadas “Ciudades Sostenibles”, donde se han integrado las políticas referidas a los “Planes del Milenio”, “Desarrollo Sostenible”, “Ordenamiento Territorial” y “Adaptación y mitigación al Cambio Climático” que dan la pauta a los distintos sectores del Estado para la gestión concertada y mejor articulada entre los diferentes sectores y niveles.

El sistema colombiano de planificación permite generar normativas y manuales para la ejecución de acciones específicas para todos los sectores del Estado. Luego de las primeras experiencias en Construcción Sostenible, aún están elaborándose los planes luego de evaluar los primeros resultados y de las condiciones de sus componentes. Todos los documentos oficiales son publicados, lo que permite a otros decisores (públicos, privados, de investigación, etc.) conocer los avances en cada aspecto.

El sector Vivienda se ha enfocado en la meta de cubrir el déficit de vivienda pero aun no se han establecidos límites mínimos por área del lote ni área mínima vivienda, ni mínimo de áreas verdes oficiales, aunque cuenta con muy buenas guías aclarando la mayoría de estos temas claves..

Tampoco se ha establecido la obligatoriedad del diseño bioclimático según la localidad.

Colombia cuenta con proyectos de Vivienda de Interés Social y proyectos de Vivienda de Interés Social Prioritario –denominados VIS y VIP respectivamente.

Estos aun no logran asegurar una articulación eficiente de las viviendas y sus respectivos servicios.

Los altos costos actuales determinan el precio de la vivienda pero no toman en cuenta la calidad y el bienestar futuro de la población y la sostenibilidad de las ciudades. Esto ha generado una discusión y denuncias hacia los técnicos y especialistas no solo a nivel de opinión pública sino a instancias legales.

A nivel de ahorro y uso eficiente del agua y energía, las políticas de sostenibilidad, NAMA y normas han favorecido la participación voluntaria de las empresas a nivel nacional y es en el sector domiciliario en dónde si bien se ven pocos cambios son crecientes por el trabajo de educación y comunicación de los proveedores de servicios y de las Alcaldías. La participación activa de los empresarios “verdes” ha facilitado la adopción masiva de las propuestas técnico-económicas a nivel nacional dentro de las empresas y el estado.

METROVIVIENDA² de la Alcaldía Mayor de Bogotá es la entidad con proyectos VIS y VIP (las últimas sin costo para las familias de muy bajos ingresos) más ambicioso y coherente en términos de construcción sostenible. Esta propuesta parte de la planificación del uso del suelo, la generación de “suelo urbanizado” con todos los servicios internos. Aunque existen una serie de tensiones en las iniciativas de la Alcaldía de Bogotá respecto a las propuestas de cambio del Plan de Ordenamiento Territorial³ así como de los proyectos de VIS y VIP y la implementación de la recuperación de plusvalías urbanas, entre otros temas, el liderazgo de esta propuesta tiene muy preocupadas a las empresas representadas en la Cámara de Comercio de Colombia, evidenciando la importancia de los cambios previstos, el lema de Bogotá Humana ha implicado una serie de cambios en la política de vivienda y en la reducción de la pobreza urbana, la provisión de equipamiento, servicios de salud, mínimos de agua, la reducción de la tarifa del Transmilenio, la ampliación del verde urbano y las

² Que busca cambiar de operador de la expansión a operador de la revitalización del Centro Ampliado. Gestionar el territorio (suelo y soporte urbano) para VIP en el Centro Ampliado de modo que se acerque a la población de menores ingresos a los sitios de empleo y con mejores condiciones urbanas. La revitalización se hará con la integración de los residentes y/o propietarios originales y con la participación de los vecinos y habitantes de los territorios a intervenir. Actúa como operador inmobiliario del distrito que organiza, garantiza y articula una oferta diversificada y una demanda de vivienda de interés social, a la vez que contribuye a una urbanización planificada, incluyente y ambientalmente sostenible.

³ Las grandes ciudades colombianas tienen una larga experiencia en discutir públicamente sus Planes de Ordenamiento Territorial (POT)

áreas naturales protegidas, entre otros logros, por lo que la Dirección Nacional de Planificación incorpora la iniciativa en sus cuentas como un logro pues se ajusta a las políticas y planes nacionales. La continuidad de las propuestas gracias a la reciente reposición de su Alcalde Gustavo Petro contribuirá a su éxito para su réplica a nivel nacional.

La “Construcción Sostenible” es un proceso que se inicia por las deficiencias en el diseño, débil regulación, baja adaptabilidad al cambio climático, baja producción de eco-tecnologías y su acceso. Los avances de este proceso en curso se espera que permitan la introducción de mejoras al METROPLAN.

De la experiencia colombiana, Perú puede adoptar el modelo de gestión basado en la planificación y ordenamiento territorial en base a planes y políticas nacionales y fuertemente descentralizadas y sostenidas. Esto permite no solo la gobernabilidad sino la sostenibilidad de las metas a lo largo de los distintos gobiernos para alcanzar resultados concretos y medidos. De las políticas se desglosan las normas y de las normas los reglamentos y manuales para construcción antisísmica, uso de materiales amigables, manuales de ahorro de energía eléctrica para distintos usuarios. Sin embargo en lo referido al ahorro y reúso de agua, los avances se han dado a nivel industrial con guías, evaluaciones y monitoreo.

A nivel domiciliario los avances son iniciales y se dan mayormente en educación y difusión de uso eficiente de los recursos. Hasta el momento los avances se han logrado por la adopción voluntaria de los usuarios de las recomendaciones de uso eficiente de estos recursos escasos.

En cuanto a saneamiento, los resultados no son muy relevantes salvo en lo referido a la colección de efluentes por la red de alcantarillas y canales manejados por las empresas prestadoras de servicios de saneamiento (EPS) en las ciudades. De implementarse las medidas en curso, pronto mejorarán las condiciones y por ende las cifras.

En cuanto a las cuencas urbanas, la gestión del agua (superficial, subterránea, etc.), la gestión de riesgos y mitigación del cambio climático, manejo ambiental sostenible, son las EPS las encargadas de dicha gestión, ajustándose a las normas nacionales y articulando acciones con los otros sectores que tienen competencia (Dirección Nacional de Planificación, Ministerio del Ambiente, Vice Ministerio de Saneamiento,

Ministerio de Agricultura) para el acceso y uso de los fondos públicos. El aspecto técnico predomina en la gestión, así como el enfoque integrado de lo transversal para la buena gestión de los recursos.

Las grandes ciudades están resolviendo con eficiencia el problema del transporte público con el sistema BRT (Bus Rapid Transit), que tiene como referente al “modelo TRANSMILENIO” de Bogotá, este sistema es acompañado de normas y campañas para restringir la circulación de vehículos en hora punta (llamado “pico y placa”), uso de biocombustibles y conversiones de vehículos a GN en el parque automotor para reducir drásticamente las emisiones de CO₂. Las mega ciudades están invirtiendo recursos para ampliar vías en la ciudad, articular los barrios y sus dinámicas con las nacionales.

Al igual que México, Colombia ha logrado avances en el manejo de los residuos sólidos. Las grandes ciudades tienen planes de “Basura Cero”, programas de reciclaje de materiales segregados utilizados en nuevos procesos productivos. De los rellenos sanitarios se están procesando los residuos sólidos y produciendo gas metano.

Actualmente se vienen desarrollando diversas estrategias locales, regionales y nacionales en las ciudades grandes e intermedias (incluidas las “ciudades sostenibles”). Dentro de los planes nacionales de Desarrollo Limpio del gobierno central, el MINAMBIENTE viene implementando instrumentos y estrategias intersectoriales que se ajustan al Plan Nacional de Desarrollo 2006-2010⁴, Objetivos del Milenio⁵; Mecanismos de Desarrollo Limpio del MINAMBIENTE⁶ creando un portafolio de Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL) con proyectos de Desarrollo Limpio por los compromisos asumidos con el NAMA. Este incluye mejoras en el manejo de Residuos Sólidos para la reducción de GEI. Al momento, cuenta con 35 proyectos en cartera a nivel nacional y 24 de ellos ya están aprobados (ver página 16, 17 y 18 del NAMA)⁷. Dentro de las funciones del MINAMBIENTE está la de apoyar las iniciativas de otros actores locales, regionales y/o nacionales para cumplir las metas de desarrollo limpio y sostenible⁸.

⁴ <https://www.dnp.gov.co/PND/PND20062010.aspx>

⁵ <https://www.dnp.gov.co/Programas/DesarrolloSocial/Pol%C3%ADticasSocialesTransversales/ObjetivosdeDesarrollodelMilenio.aspx>

⁶ <http://www.minambiente.gov.co//contenido/contenido.aspx?catID=1265&conID=7715>

⁷ <http://www.minambiente.gov.co//contenido/contenido.aspx?catID=1267&conID=7717>

⁸ (<http://www.minambiente.gov.co//contenido/contenido.aspx?catID=1271&conID=7724&pagID=9161>)

La ciudad de Bogotá está implementando actualmente el Plan Basura Cero desde la Alcaldía Mayor de Bogotá con el apoyo de fondos de la Agencia Internacional de Cooperación de Japón JICA⁹. Si bien ya se concesionó uno de los rellenos para la generación de gas metano (ver NAMA), el plan Basura Cero implica la implementación de una estrategia compleja que articule recicladores capacitados, equipados, organizados y agremiados, buenas prácticas de segregación desde los usuarios y campañas de información y sensibilización a los ciudadanos¹⁰. El programa Basura Cero desde la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos (UAESP). La UAESP es la encargada de la prestación de servicios integrales de aseo y alumbrado público (entre otros) en el Distrito Capital.

Colombia está constantemente buscando y capitalizando fondos internacionales por lo que la ejecución de los planes y políticas nacionales y de las Alcaldías les está permitiendo recibir fondos de cooperación para diferentes programas, incluyendo, entre otros, la elección de 4 ciudades más al plan de Ciudades Sostenibles, Bonos de Carbono, fondos para investigación y desarrollo que permitan mejores resultados. El sistema nacional de cuentas asegura la contabilidad y alcances de las metas así como sus resultados, requisitos para la buena gestión y gobierno. Además esto les permite acceder a fondos internacionales.

El caso peruano

La economía peruana ha acumulado cerca de 14 años de crecimiento continuo incentivado por los elevados precios de los recursos minerales, el aumento de las inversiones y la entrada de nuevos capitales de inversión. En 2012, el crecimiento del PBI fue del orden del 6.2%, en tanto que el de la Construcción representó el 17.1%. Este crecimiento de la construcción aunque a primera vista pueda tomarse como resultado de un adecuado proceso de planificación nacional eso todavía está muy lejos de ser real ya que, este boom también ha derivado de un importante auge de la autoconstrucción.

A pesar del aumento en la oferta de viviendas, todavía no se cubre la demanda observándose un déficit de 1'860,692 hogares, en su gran mayoría un déficit cualitativo donde más del 80% de las viviendas en el Perú son casa habitación y entre

⁹<http://www.bogotabasuracero.com/foro-ipla>

¹⁰<http://www.fvs.gov.co/portal/index.php/home/52-noticias-de-bogota/517-inicia-programa-basura-cero-en-bogota>

el 60 % al 70% de la construcción sigue siendo autoconstrucción. Al respecto, el Gobierno Nacional tiene una sostenida política de promoción de la inversión privada en la construcción de viviendas. En el primer semestre de 2013, según fuentes oficiales, se construyeron 50 mil nuevas casas en todo el país alcanzándose la mitad de la meta trazada para todo el año. Sin embargo, el Banco de Crédito del Perú-BCP estima que este año se venderían 25 mil viviendas sólo en Lima.

Las ciudades en el Perú han seguido creciendo sin planificación debido a las escasas normas técnicas de construcción y procesos de control urbano que la regulen, convirtiendo a la autoconstrucción en un pilar del crecimiento del sector. Esta situación genera un clima de inseguridad en la construcción, convirtiendo a las ciudades en riesgosas, poco saludables y con impactos negativos al ambiente. Al respecto, el Ministerio de Vivienda viene impulsando la construcción sostenible y en particular la edificación de viviendas sostenibles, cuyo propósito es cubrir el déficit y mejorar la calidad de vida de sus habitantes. A través de sus programas y una serie de nuevas normas en elaboración, busca el mejoramiento integral de los barrios y posee un programa de apoyo al hábitat dirigido a la población rural. En la misma línea, COFIDE mediante su programa Conversión Financiada a Gas también promueve el cambio de matriz energética que hace parte de la NAMA's de Perú, lo que le ha permitido, convertirse en un banco de desarrollo líder y promotor activo de la lucha contra el cambio climático.

En cuanto a los aspectos técnicos, el desarrollo de la construcción sostenible en el Perú se origina en un conocimiento ancestral del manejo de materiales naturales como el barro, el carrizo, la piedra, el adobe y otros que fueron utilizados con diferentes propósitos estructurales. Lamentablemente, estos materiales, tecnologías y sistemas constructivos tradicionales de construcción fueron reemplazados progresivamente por el ladrillo de arcilla, el cemento, el hierro y el vidrio, siendo utilizados de manera masiva en todas las regiones de nuestro país. Actualmente se viene experimentando y difundiendo tecnologías mas limpias como del bambú y adobe estabilizado aunque siguen sin contar con un uso generalizado,

En lo que respecta al agua, a pesar de que la mayor parte de la población nacional se ubica en zonas costeras desérticas donde el recurso es escaso y costoso, se han dado muy pocas experiencias de ahorro y reutilización del agua.

En materia de energía, aproximadamente el 60% de la energía eléctrica de país proviene de fuentes hidroeléctricas en tanto el 40% restante es de origen termoeléctrico. Asimismo, el MINEM estima que el sector Residencial, Comercial y Público, consume alrededor del 30% de la producción nacional de electricidad. A ello hay que agregarle el consumo de gas licuado fundamentalmente para cocinas y otros combustibles menores como kerosene y leña. Se estima que una vivienda puede reducir hasta en 21% del gasto energético mejorando los hábitos de consumo. El MINEM viene promoviendo el establecimiento de parques eólicos y fotovoltaicos para incrementar la generación de energía de fuentes no renovables.

En materia ambiental, el MINAM y la Comisión Nacional de Cambio Climático han estado desarrollando posibles escenarios al 2030 para el ámbito nacional y las cuencas más importantes del país. El escenario A2 del IPCC de emisiones altas generaría impactos considerables en temperatura exacerbándose los extremos de frío y calor, las precipitaciones disminuirían, la desglaciación y potencial desaparición de nuestros nevados generaría inundaciones y desbordes, la elevación del nivel del mar con la consecuente erosión costera, desertificación y la modificación de los patrones de los eventos climáticos extremos como El Niño y La Niña. Las ciudades son particularmente vulnerables y dependerá de cómo y cuán rápido se adapten para poder manejar los impactos esperados. La prioridad del Perú es la adaptación.

Finalmente, en materia de normativa y de gestión, si bien existen algunos avances en materia ambiental sectorial, es necesario reconocer que el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento requiere fortalecer su política de apoyo hacia los sectores de Construcción y Vivienda en términos ambientales. Faltan normas y legislación específica que promueva la construcción sostenible. Así, por ejemplo, el sistema cuenta con un sistema de regulación de los estudios de impacto ambiental aún no generalizado y con bajo nivel de aceptación. Se solicitan Evaluaciones de Impacto Ambiental a solo determinados proyectos y éstos se elaboran una vez que el proyecto ya está concluido, sin permitir la incorporación de los criterios ambientales desde el inicio o desde la concepción del proyecto para evitar generar impactos negativos antes que tener que mitigarlos mediante “maquillaje verde” o artefactos y dispositivos que encarecen la construcción; convirtiéndose para muchos actores en un proceso sin sentido.

Asimismo, el sector no cuenta con los incentivos u oportunidades para atraer inversiones o capital para promover la investigación y las tecnologías limpias, aunque

se tiene conocimiento de diversos esfuerzos y experiencias con usos de material local, energía alternativa y con un enfoque de sostenibilidad en la gestión del proceso de construcción, que deben ser referidos y analizados en su contexto. Los gobiernos locales encargados de dar las licencias de construcción y habilitación, regularizar las construcciones informales, proveer espacios públicos de buena calidad y controlar el proceso de urbanización, no cuentan con los recursos financieros y técnicos necesarios para abastecer estos servicios adecuadamente, y menos para incluir los criterios de sostenibilidad. Finalmente, la ausencia de articulación y concertación entre las autoridades, empresarios, profesionales y organizaciones civiles en torno a una política nacional de planes de inversión para las ciudades, es una de las grandes barreras para el desarrollo de nuevas alternativas que lleven una transición hacia lo sostenible.

DIAGNÓSTICO SITUACIONAL

1 INTRODUCCIÓN

1.1 La construcción en un contexto de cambio climático

El Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC)¹¹ concluye que los años comprendidos entre 1995 y 2006 fueron los más calurosos de la temperatura de la superficie global desde 1850. (Fuente: Cuarto Informe 2007 publicado por el IPCC, página 3 http://www.stopco2euskadi.net/documentos/4_Informe_IPCC.pdf.), destacando el aumento del nivel del mar y la disminución de las nevadas y heladas, indicando además que es probable que aumente la frecuencia de las olas de calor. Añade que el cambio climático tendrá serias implicaciones para la economía mundial si es que la sociedad no consigue adaptarse al mismo, adoptando medidas para recortar las emisiones de gases de efecto invernadero para mitigar los cambios climáticos y sus consecuencias. De acuerdo al cuarto informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), publicado a finales del 2007, este escenario tendencial nos llevaría a un incremento de las temperaturas en los peores escenarios de hasta más de 6 ° C a finales de este siglo.

Por su parte, la Agencia Internacional de la Energía señala que la tendencia al consumo energético se incrementará en un 50% en los próximos 25 años, lo que provocará un mayor aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero. A su vez, el World Resource Institute¹² (Fuente: www.wri.org, sitio web en inglés), indica que la construcción global consume más del 40% de la energía de manera directa, consume el 50% de los materiales producidos, y genera más de 50% de los residuos. De otro lado, informa que en promedio pasamos un 90% del tiempo dentro de alguna edificación.

Como ya se ha mencionado, el sector construcción es responsable de un consumo desmedido de energía en las edificaciones, debido a modelos inadecuados de diseño arquitectónico que no contemplan las condiciones climáticas ni materiales locales y un

¹¹ www.intercambioclimatico.com/tag/ipcc

¹² www.wri.org

acondicionamiento pasivo, generando ambientes interiores problemáticos, inseguros y poco ecoeficientes. En un contexto de cambio climático esto se agrava ya que además, las edificaciones estarían siendo expuestas a situaciones de cambios extremos de temperatura.

Esta tendencia surgió con la revolución industrial, cuando aparecieron diversas opciones tecnológicas, nuevos productos y soluciones cada vez más sofisticadas de ingeniería. Fue así como poco a poco los diseñadores de todo el mundo comenzaron a perder la sabiduría de las técnicas de los materiales locales y comenzaron a experimentar con los nuevos productos industrializados, como si los recursos fueran ilimitados y el clima tampoco existiese. Dado que muchas de las edificaciones de la época generaban malestar e incomodidad a sus ocupantes, surgieron nuevas soluciones tecnológicas, para enfriar o calentar los ambientes de manera artificial, elevándose así el consumo de energía.

Sobre esto, el crítico de arquitectura Peter Buchanan, en un artículo reciente para la revista The Architectural Review (Reino Unido), pone la culpa de estas fallas en el modelo de diseño modernista en sí mismo y pide un “gran replanteamiento” de muchas de sus premisas incuestionables [“The Big Rethink: Farewell To Modernism — And Modernity Too”]. El modernismo es inherentemente insostenible, argumentó, porque evolucionó en un comienzo en la era de los abundantes y baratos combustibles fósiles. Esta energía barata alimentaba energéticamente las casas modernas y mantuvo sus grandes espacios abiertos cálidos, a pesar de sus grandes extensiones de vidrio y sus delgadas secciones de muro. La petroquímica generó selladores complejos y alimentó la producción de sus perfiles exóticos. “La arquitectura moderna es, pues, una arquitectura petroquímica y libertina energéticamente, que sólo es posible cuando los combustibles fósiles son abundantes y asequibles”, dijo. “Al igual que las ciudades en expansión a las que dio lugar, pertenece a la época que los historiadores ya están llamando ‘el intervalo del petróleo’”¹³.

Por eso es necesario replantearnos la forma en que las construcciones son llevadas a cabo actualmente, para que puedan analizarse, y realizarse con responsabilidad hacia el ambiente, que brinden salud, comodidad y seguridad a los usuarios para así lograr una construcción sostenible, de esta forma a la vez estaríamos incidiendo

¹³ FRANCO, José Tomás. “Por qué la Arquitectura Verde pocas veces merece su nombre”. 2013
<http://www.plataformaarquitectura.cl/2013/07/08/por-que-la-arquitectura-verde-pocas-veces-merece-su-nombre/>

favorablemente en la mitigación y la adaptación de las viviendas ante el cambio climático.

Ese es el reto para los arquitectos y constructores de hoy en día, el de diseñar según la realidad climática del lugar, creando una arquitectura realista que usa eficientemente los recursos.

1.2 La construcción y las causas del Cambio Climático.

A nivel mundial los indicadores de energía, materiales y residuos muestran que la construcción contribuye en gran medida al calentamiento global y un mal diseño de la construcción también puede causar efectos directos sobre la salud. El medio construido está fuertemente vinculado a los siguientes rubros generadores de GEI:

- a. Transporte. – En la mayoría de las ciudades, los sistemas de transporte basados en automóviles y buses antiguos de baja efectividad de combustión constituyen las principales fuentes de emisiones de dióxido de carbono CO₂. En el caso del Perú, la falta de políticas públicas y gestión hacia el transporte público masivo genera una dependencia alta de vehículos particulares con motores no-eficientes, además del incremento rápido de vehículos, usados y nuevos, así como la congestión vehicular, contribuyendo a un crecimiento rápido de emisiones. Estos vehículos muchas veces están funcionando todo el día con alta carga y por esto tienen alta medida en contaminación de aire. Hay pocos vehículos eléctricos o de gas natural.
- b. La industria y actividades minero metalúrgica.- Junto con el transporte, la industria y la minería son las fuentes más importantes de emisiones de dióxido de carbono CO₂. Normalmente situado cerca de las ciudades, donde es la contaminación de alto nivel. Muchos productos de la construcción provienen de industrias basadas en el consumo de combustibles fósiles (por ejemplo: la industria del concreto, las barras de metal, la cocción de ladrillos, etc.). Toda esta fase es denominada energía incorporada de los materiales de la construcción.
- c. Construcción.- Otro factor es la construcción. Se comprobado que el 40% de emisiones de CO₂ están conectados con construcciones. Este número es alarmante y el crecimiento varía en razón directa con crecimiento de la población de las ciudades. Sobre el particular existen dos fases considerables en las que los

edificios consumen energía: al momento de construirse (energía inducida) y al momento comenzar a funcionar y a lo largo de su existencia (energía operativa).

- d. Cambio de viviendas (rural a urbana).- El mundo es urbano. Hoy en día en el planeta ya viven más personas en ciudades que en el campo. En 1940 el 35% de la población era urbana, en 2002 llegó a 72% y se estima que en 2010 habría superado al 80%. La industria y las ciudades son consumidoras y dependientes de fuentes de energía fósil (gasolina, petróleo, etc.) y de electricidad. El crecimiento de la población urbana está en directa relación con el crecimiento del consumo de energía y, por consiguiente, de las emisiones de carbono (CO₂) y la destrucción de reservas de carbón: selvas, humedales, áreas verdes urbanas, etc. En el Perú, el patrón de asentamiento se caracteriza por una fuerte concentración de la población en unas cuantas ciudades, particularmente en la ciudad capital, Lima y una dispersión de numerosas y pequeñas localidades en todo el territorio con muy poca población.
- e. Desagües y residuos sólidos.- Otras de las fuentes desconocidas y desatendidas son los desagües y los residuos sólidos. Estos desechos emiten gas metano, el cual puede tener mayor impacto que el CO₂ por su característica de concentración de calor. En la mayoría de las ciudades de América Latina, el volumen de desagües y residuos es comparablemente mayor que en las ciudades del Norte. El problema es que gran cantidad de desechos no son recogidos, ni almacenados, ni tratados y menos procesados por lo que se estima que si ejecutara lo anterior, se podría controlar la creación del gas de metano. Mientras tanto crece el número de botaderos “no-sanitarios” e informales, mientras los desagües se acumulan en forma abierta sin tratamiento y control.

1.3 Concepto de Construcción Sostenible.

El concepto de *Construcción Sostenible* está relacionado al concepto de *Desarrollo Sostenible*, mencionado por primera vez en el Informe Brundtland¹⁴ de 1987 con el fin de “analizar, criticar y replantear las políticas de desarrollo económico globalizador, reconociendo que el actual avance social se está llevando a cabo a un costo ambiental alto”. En dicho informe, se definió al *Desarrollo Sostenible* como aquel que *satisface las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones*. Implica un cambio muy importante en la idea de sostenibilidad, pues

¹⁴ Informe Brundtland. “*Nuestro futuro común*”. ONU. 1987.

coloca la dimensión ecológica en la perspectiva del desarrollo económico y social de los pueblos. En el marco de este estudio, suscribimos el concepto de “desarrollo humano sostenible” formulado por el PNUD como “la expansión de las libertades fundamentales de las personas del presente mientras realizamos esfuerzos razonables para evitar comprometer gravemente las libertades de las futuras generaciones”¹⁵.

A partir de este primer concepto de *sostenibilidad*, que consiste en la adaptación del entorno de los seres humanos a un medio natural con capacidades limitadas para soportar la presión humana¹⁶, fueron elaborándose otros conceptos como el de *Construcción Sostenible*, que hace referencia a la construcción de un medio antrópico con un enfoque de sostenibilidad ambiental, es decir un medio construido con el menor impacto negativo para el ambiente y el mayor impacto positivo para las personas que lo habitan.

Inicialmente el concepto estuvo referido al ámbito propiamente de la construcción, en el sentido del uso sostenible de la energía en los procesos constructivos, es decir el impacto ambiental que ocasiona la aplicación de determinados materiales de construcción y la minimización del consumo de energía en la utilización de los edificios¹⁷. El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente – PNUMA lo definía como el uso y/ o promoción de: a) materiales respetuosos con el medio ambiente, b) eficiencia energética en edificios, y c) manejo de la construcción y desechos de la demolición; en tanto que el Comité ISO lo definía como “aquella edificación que puede mantener moderadamente o mejorar la calidad de vida y armonizar con el clima, la tradición, la cultura, y el ambiente en la región, al tiempo que conserva la energía y recursos, recicla materiales y reduce las sustancias peligrosas dentro de la capacidad de los ecosistemas locales y globales, a lo largo del ciclo de vida del edificio”¹⁸.

Sin embargo, el concepto fue trascendiendo al ámbito de la construcción y el edificio propiamente dicho y adoptando una perspectiva más holística e integrada, en la que la edificación no debe enfocarse separadamente de la urbanización, de las ciudades¹⁹,

¹⁵ PNUD. “Informe de Desarrollo Humano 2011. Sostenibilidad y Equidad: un mejor futuro para todos”. Nueva York. USA. 2011

¹⁶ Cáceres, Johanna. “Desarrollo sostenible”. Revista Tracte, Número 66, Octubre del 1996. España.

¹⁷ Casado Martínez, N (1996) “Edificios de alta calidad ambiental”. Ibérica, Alta Tecnología. España. 1996

¹⁸ ISO/TC 59/SC3 N 459

¹⁹ Carta de Aalborg. “Carta de las ciudades europeas hacia la sostenibilidad”. Conferencia Europea sobre Ciudades Sostenibles. 1994: “1.2 Noción y principios de sostenibilidad Nosotras, ciudades,

de la calidad de vida de los habitantes y del desarrollo propiamente dicho. Así, fue definido como un “proceso holístico que busca restaurar y mantener la armonía entre el ambiente natural y el sistema construido, y crear asentamientos humanos que afirman la dignidad humana y fortalecen la economía con equidad”.²⁰

En la práctica, no existe una definición universal de *Construcción Sostenible*. El concepto está en constante evolución en función de nuestra comprensión de los problemas complejos que la involucran. Una formulación posible basada en una descripción ISO es la siguiente: "La construcción sostenible aporta los rendimientos requeridos con los menores impactos ecológicos, al tiempo que mejora el desarrollo económico, social y cultural en el ámbito local, regional y global²¹."

Cabe señalar diferencias en los conceptos de *Construcción Sostenible*, *Edificaciones Sostenibles* y *Urbanismo Sostenible*. El primero refiere al proceso constructivo en sí mismo, el segundo al uso propiamente dicho de la edificación y el tercero al entorno en el que se ubica la edificación. Sin embargo, la categoría de *sostenible* inherente a los tres conceptos refiere tanto a los aspectos "verdes", ambientales o ecológicos, como a las dimensiones económicas y sociales del entorno construido.

En cuanto a los aspectos “verdes”, los criterios están relacionados fundamentalmente con el uso eficiente del agua y la energía, y su impacto en el ambiente natural y antrópico. Esto implica sistemas que reduzcan el consumo de agua, incluyendo la captación, el uso, la purificación, el reciclaje y reúso en el sitio, y sistemas que conserven y reduzcan el consumo energía, particularmente cambiando a fuentes renovables como la solar, eólica, hidráulica u otras por su menor impacto ambiental. Para ello es necesario también considerar el clima y el paisaje, pues no es lo mismo

comprendemos que el concepto de desarrollo sostenible nos ayuda a basar nuestro nivel de vida en la capacidad transmisora de la naturaleza. Tratamos de lograr una justicia social, unas economías sostenibles y un medio ambiente duradero. La justicia social pasa necesariamente por la sostenibilidad económica y la equidad, que precisan a su vez de una sostenibilidad ambiental. La sostenibilidad ambiental significa preservar el capital natural. Requiere que nuestro consumo de recursos materiales, hídricos y energéticos renovables no supere la capacidad de los sistemas naturales para reponerlos, y que la velocidad a la que consumimos recursos no renovables no supere el ritmo de sustitución de los recursos renovables duraderos. La sostenibilidad ambiental significa asimismo que el ritmo de emisión de contaminantes no supere la capacidad del aire, del agua y del suelo de absorberlos y procesarlos. La sostenibilidad ambiental implica además el mantenimiento de la diversidad biológica, la salud pública y la calidad del aire, el agua y el suelo a niveles suficientes para preservar la vida y el bienestar humanos, así como la flora y la fauna, para siempre.”

²⁰ Chrisna du Plessis. En “Agenda 21 for Sustainable Construction in Developing Countries”. Publicado por *The CSIR Building and Construction Technology*. Pretoria, Sud Africa. 2002.

http://www.cidb.org.za/documents/kc/external_publications/ext_pubs_a21_sustainable_construction.pdf

²¹ ONU. “Buildings and construction as tools for promoting more sustainable patterns of consumption and production”. Sustainable Development Innovation Briefs. Marzo 2010. En *International Initiative for a Sustainable Built Environment – IISBE*. <http://www.iisbe.org/>

construir para una zona cálida en la que se tendrá que aprovechar al máximo la ventilación y luminosidad que construir en una zona fría y oscura en la que se tendrá que priorizar la entrada de los rayos solares, los diseños tanto de las edificaciones cuanto de la urbanización en su conjunto, y los materiales utilizados, no sólo por el origen y la distancia a la que se encuentran de las obras sino fundamentalmente por sus características de reutilización, reciclaje y proveniente de fuentes renovables. En este sentido, podemos afirmar que una edificación sostenible también lo es en el tiempo, pues una vez que concluye su vida útil debería ser posible desarmarla y reciclar sus componentes de tal forma que se le da una segunda vida al proyecto.

Y en cuanto a las dimensiones económicas y sociales, la evaluación de la sostenibilidad económica considera no sólo la inversión inicial en la tierra y la construcción, sino también en el costo de mantenimiento y operación de un edificio durante un período de tiempo más largo. A su vez, sostenibilidad social abarca cuestiones tales como el acceso a servicios básicos, la mejora de las condiciones de vivienda, la creación de empleos decentes (reciclando, clasificando, comerciando), la promoción del comercio justo de materiales, y también otros factores como la transparencia de las licitaciones y hasta los valores culturales arraigados en los monumentos históricos.

En suma, los procesos de construcción sostenible comprenden etapas que van desde la selección de la materia prima hasta los materiales fabricados para la construcción, los materiales de acabado de construcción para el diseño de calles y carreteras así como los componentes inherentes a ellos, los sistemas de desagüe, de depósitos de basura para desperdicios líquidos y sólidos, pavimentación, etc. También incluye criterios de reciclaje, uso de tecnologías de ahorro de energía, e interacción con la naturaleza en los procesos de urbanización y socialización. Un punto clave para la construcción sostenible está en considerar el desperdiciar el mínimo de energía, tomando ventaja de las condiciones naturales sin alterarlas, permitiendo otras formas de vida y preservarlas.

Los beneficios que conlleva la *Construcción Sostenible* son múltiples. Aquí presentamos algunos y los cuales demostraremos a lo largo de este estudio:

- Ahorro de agua (60% - 70%) y de energía (70% - 100%), reduciendo considerablemente los costos de mantenimiento.

- Reducción de enfermedades y riesgos a la salud mediante la eliminación de materiales tóxicos (asbesto, pinturas, plomo, etc.), y aumento de la productividad al reducir los índices de enfermedades diarreicas, respiratorias y de la piel.
- Aumenta áreas verdes, áreas libres dentro del lote, bio-huertos, etc.
- Incrementa el valor de la propiedad y baja los costos de seguros.
- Aumenta la tasa de retención de inquilinos por mayor confort.
- Reduce costos de renovación y plazos de construcción.
- Usa materiales reciclados y recicla el edificio en sí mismo (segunda vida).
- Utiliza materiales locales reduciendo costos de transporte.
- Utiliza materiales y productos naturales reduciendo costos de mantenimiento.
- Reúso de aguas grises recicladas para áreas verdes.
- Reúsa de residuos orgánicos elaborando compost para fertilizar áreas verdes
- Genera alimentos por agricultura urbana.
- Genera empleo local y dinamiza la economía familiar.
- Costo “cero” al generar suelo fértil (composteras) y riego de áreas verdes.

De la Construcción Sostenible a la “Eco-adaptación”, el Derecho a la Ciudad y a la Vivienda

Las visiones de “desarrollo sostenible” se alteraron en el curso del tiempo, pero inicialmente solo 2 significados dominaron: el progreso macro-económico y la conservación de la naturaleza y los recursos naturales. Pero más recientemente y en especial luego de Río + 20, el “desarrollo sostenible” finalmente ha sido conectado a asentamientos humanos y la vivienda (Choguill, 1999, p. 133 y “El Futuro que queremos” Río + 20, ONU). En el Documento final de la Conferencia aprobado en Río + 20, sobre “Ciudades y asentamientos humanos sostenibles”, se reconoce que las ciudades que hayan sido bien planeadas y construidas, incluso aplicando enfoques holísticos e integrados de planificación y gestión urbana, pueden fomentar sociedades sostenibles desde los puntos de vista económico, social y ambiental.

Por su parte la eco- adaptación²² del entorno construido (ciudades, edificios, infraestructura, viviendas, materiales y paisajes) es un componente esencial de la sostenibilidad (Birkeland 2003). Hace algunos años, la OCDE advirtió que en unas pocas décadas, se requiere al menos un 90% de reducción en los flujos de recursos si

²² Birkeland, Janis (2009) *Eco-retrofitting with building integrated living systems*. In: Proceedings of: the 3rd CIB International Conference on Smart and Sustainable Built Environment : SASBE09: 15 - 19 June 2009, Netherlands, Delft, Aula Congress Centre.

queremos lograr un nivel viable de sostenibilidad. Se tendrá que re diseñar e iniciar procesos de transformación de la mayoría de los flujos e impactos ambientales del ambiente construido y/o unidades. Hasta el 74% de las emisiones de gases de efecto invernadero se atribuye a las ciudades, y sobre el 40 % solo a los edificios (dependiendo de quién mide qué, cuándo y dónde). Ya hemos superado la capacidad de carga de la Tierra, y no podemos aumentar la capacidad de carga ecológica de las áreas naturales. Así que si la civilización quiere llegar a ser sostenible, como es lógico, las ciudades deben ser rediseñadas para proporcionar impactos ecológicos positivos netos. Pero los entornos urbanos ecológicamente positivos sólo se lograrán si “eco adaptamos” las ciudades utilizando los sistemas naturales.

La Eco- adaptación no sólo significa (Birkeland, 2009) - integración a escala de edificio, sino que implica una estrategia de planificación que considera los barrios enteros, ciudades y la infraestructura urbana. La planificación de la eco- adaptación de una ciudad a escala o perspectiva regional, sugiere la necesidad de identificar activamente oportunidades (financieramente rentables) para la inversión con soluciones sostenibles. Nuestras herramientas actuales están diseñadas para mitigar los impactos negativos de los diseños después de que se conciben (la Evaluación de Impacto Ambiental por ejemplo). En lugar de tratar de atraer el desarrollo inmobiliario al barrio solo para fortalecer la base de impuestos locales, los planificadores podrían identificar áreas en donde desarrollar eco-adaptaciones que podrían resolver los problemas urbanos y aumentar el capital natural y social. Esto es similar a lo que Jaime Lerner de Curitiba ha llamado “Acupuntura Urbana” o lo que Berlín viene aplicando como el Factor de Biotopo. Es decir, la revitalización de zonas urbanas enteras a través de pequeñas mejoras estratégicas, y no sólo a través de los nuevos edificios.

Por otro lado, el “derecho a vivienda digna”, es una importante declaración de las Naciones Unidas, es el derecho de todos a un estándar satisfactorio de vivienda para ellos mismos y sus familias significa: tener suficiente comida, ropa y vivienda, y un crecimiento duradero de las condiciones de vivienda y de vida. Todo esto fue primero determinado en 1966 y luego en sucesivas conferencias de la ONU subrayaron el rol de un adecuado albergue como una necesidad básica para todos: Un-Habitat (1976); UN-Habitat II (1996); y en el último Foro Urbano Rural (WUFs), últimamente sostenida en Rio de Janeiro en el 2010 y el 2012. En el curso del tiempo el alcance de la UN se ampliado y se enfocado en temas ambientales, por la Comisión Brundtland en 1987 (WCED, 1987); en desarrollo sostenible; trayendo la Agenda 21 y la Declaración en

Ambiente y Desarrollo; Rio de Janeiro, 1992. Luego el enfoque fue sobre temas sociales en Johannesburgo 2002, y más adelante en energía sostenible, economía verde, reducción de la pobreza, y condiciones institucionales para mejorar el gobierno (Rio de Janeiro, 2012)

Se señala que hay la necesidad de aplicar un enfoque holístico del desarrollo urbano y los asentamientos humanos que incluya viviendas asequibles e infraestructura y priorice la mejora de los barrios marginales y la renovación urbana, por lo tanto el compromiso para mejorar la calidad de los asentamientos humanos, incluidas las condiciones de vida y trabajo de los habitantes tanto de las zonas urbanas como de las rurales en el contexto de la erradicación de la pobreza, de manera que todas las personas tengan acceso a los servicios básicos y a la vivienda, así como la posibilidad de desplazarse. Se propone promover un enfoque integrado de la planificación y construcción de ciudades y asentamientos urbanos sostenibles, incluso apoyando a las autoridades locales, concienciando a la población y aumentando la participación de los residentes de las zonas urbanas, incluidos los pobres, en la adopción de decisiones.

También se propone promover políticas de desarrollo sostenible que apoyen la prestación de servicios sociales y de vivienda inclusivos; condiciones de vida seguras y saludables para todos, especialmente los niños, los jóvenes, las mujeres, los ancianos y las personas con discapacidad; transporte y energía asequibles y sostenibles; el fomento, la protección y el restablecimiento de espacios urbanos verdes y seguros; agua potable y saneamiento; una buena calidad del aire; la generación de empleos decentes; y la mejora de la planificación urbana y de los barrios marginales. Se resalta la importancia de aumentar el número de regiones metropolitanas y ciudades que apliquen políticas de planificación y diseño urbanos sostenibles para responder con eficacia al crecimiento previsto de la población urbana en los próximos decenios.

En el documento de la “Carta Mundial del Derecho a la Ciudad” de la ONU Hábitat se acuerda que las ciudades, en el marco de sus competencias, se comprometen a adoptar medidas para garantizar a todos los(as) ciudadanos (as) que los gastos de vivienda sean soportables de acuerdo a los ingresos; que las viviendas reúnan condiciones de habitabilidad, estén ubicadas en un lugar adecuado y se adapten a las características culturales y étnicas de quienes las habitan. Así mismo, las ciudades se obligan a facilitar una oferta adecuada de vivienda y equipamientos de barrio para

todos los(as) ciudadanos (as) y a garantizar, a los grupos vulnerables, planes de financiamiento y de estructuras y servicios para la asistencia a la infancia y a la vejez.

También hay el compromiso de que las ciudades garanticen a los grupos vulnerables, prioridad en las leyes y las políticas de vivienda, a inhibir la especulación inmobiliaria mediante la adopción de normas urbanas para una justa distribución de las cargas y los beneficios generados por el proceso de urbanización y la adecuación de los instrumentos de política económica, tributaria y financiera y de los gastos públicos a los objetivos del desarrollo urbano. Entre otros aspectos las ciudades promulgarán la legislación adecuada y establecerán mecanismos y sanciones destinados a garantizar el pleno aprovechamiento del suelo urbano y de inmuebles públicos y privados no edificados, no utilizados o subutilizados o no ocupados, para el fin de cumplimiento de la función social de la propiedad.

El Derecho universal a una vivienda, digna y adecuada, como uno de los derechos humanos, aparece recogido en la Declaración Universal de los Derechos Humanos en su artículo 25° dice, “Toda persona tiene derecho a un nivel de vida adecuado que le asegure, así como a su familia, la salud y el bienestar, y en especial la alimentación, el vestido, la vivienda, la asistencia médica y los servicios sociales necesarios...”. En artículo 11° del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (PIDESC) dice, “Toda persona tiene el derecho a un nivel de vida adecuado para sí misma y su familia, incluyendo alimentos, vestido y vivienda adecuadas”.

Así por ejemplo, la provincia de Buenos Aires en Argentina en su recientemente aprobada Ley del Habitat Popular ha determinado áreas mínimas por persona para el diseño de las viviendas en un rango de 10 a 14 m². Indicador que no figura en el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) vigente en el Perú. Asimismo en el cuadro de indicadores de sostenibilidad de Sevilla se establece como recomendable incluir 60 viviendas por hectárea para garantizar una compacidad y densidad edificatoria aceptable en el marco de los criterios de sostenibilidad de la actividad urbanística, dato que todavía se estipula en el RNE vigente.

El aumento de la concentración de gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera que acelera el Cambios Climáticos, como el dióxido de carbono (CO₂), las áreas verdes en las ciudades contribuyen en forma clara y efectiva a atrapar y sostener partículas en suspensión del ambiente urbano, reduciendo considerablemente la contaminación atmosférica. Así mismo las áreas verdes proveen otro beneficio que es

el valor estético, con efecto positivo en el valor de la propiedad- Esto permite mantener una imagen digna de una sociedad, al ofrecer espacios de esparcimiento, recreando la vista y alegrando el espíritu. Sirven también como barreras de aislamiento en las zonas de alta concentración de ruido. La Organización Mundial de la Salud (OMS) indica que debe haber como mínimo 8 m² de áreas verdes por habitante en las nuevas habilitaciones y 2 m² adicionales en áreas verdes metropolitanas, o a nivel de las ciudades, las cuales deben ser distribuidas en forma equilibrada. El crecimiento acelerado de las ciudades está provocando que las áreas verdes se vean invadidas por la construcción de edificios y centros comerciales sin la adecuada protección ni control urbano.

Adicionalmente, la Provincia de Buenos Aires considera que como mínimo debería considerarse 2 árboles por persona y que Sevilla indica la asignación de un árbol por cada 20 m² de superficie construida, dotación que tampoco es mencionada ni considerada en la normativa vigente en el Perú.

Parafraseando a Choguill se describe una visión de vivienda sostenible para todas las fases de planeamiento, la construcción y el mantenimiento de las casas; con 5 elementos de políticas:

1. Involucrar comunidades locales con el planeamiento urbano y vivienda proveyendo asistencia técnica oportuna y según la zona climática en que se localiza.
2. Dar acceso a auto-constructores y compañías de construcción a materiales de construcción locales, de buena calidad al costo que ellos puedan costearse y evitando que los proveedores de materiales de construcción destruyan el ambiente local cerca a las ciudades (vía canteras no contraladas y mala disposición de escombros y desmonte).
3. Desarrollar estándares de construcción, por ejemplo en aéreas vulnerables de huaycos y deslizamientos, para la protección de la salud (agua, saneamiento, drenaje, etc.).
4. Suficientes fondos de financiamiento para viviendas convencionales difícilmente estarán disponibles para cumplir la demanda proyectada para infraestructura urbana y de vivienda, por lo que son las opciones de micro-financiamiento las que se están surgiendo priorizar.

5. El problema fundamental es la escasez de suelo para vivienda; los gobiernos deben asegurar la disponibilidad de suelo adecuado y seguro para construcciones adecuadas a un precio que los ocupantes puedan costear.

Ebsen en Rambøll (2000) menciona cinco aspectos de la sostenibilidad: 1) economía, 2) ambiente, 3) tecnología, 4) estructuras sociales y cultura, y 5) organización, y declara que 'vivienda sostenible' es un concepto relativamente nuevo el cual es solo introducido marginalmente en países en desarrollo y que proyectos de vivienda hasta ahora solo se han enfocado en uno o dos aspectos de la sostenibilidad (mayormente desarrollo de capacidades y desarrollo institucional) y pide atender nuevas tecnologías apropiadas. Chen, Glicksman, Lin y Scott, (2007) usaron para la construcción de casas en China los mismos cinco aspectos como Ebsen en Rambøll hicieron. Las medidas de "planificación urbana sostenible" deberían proteger culturas locales, estimular interacciones sociales, ayudar a la construcción de comunidades locales, proteger funciones ecológicas de los paisajes, ese último en relación a la protección y almacenamiento de agua y absorción de dióxido de carbono. Además, ellos declaran que las casas deberían ser más eficientes en el uso de la energía y describen las medidas de construcción que son cruciales en China continental como la siguiente: "el diseño para la eficiencia energética es para conservar energía por un mejor aislamiento y reducción de infiltración (del viento), para maximizar el uso de la energía solar para la iluminación durante el día y el calentamiento del agua, y para usar sombra y ventilación natural para enfriamiento durante el verano". Chen et al, pide una mayor atención para la gestión de complejos de vivienda en la fase después de la terminación. Los países vulnerables a actividades sísmicas necesitan un diseño de construcción sísmica, el cual normalmente no puede ser gestionado por los auto-construtores solamente.

Las características de una vivienda sostenible dependen mucho del clima, la manera que las municipalidad son capaces de actuar, la disponibilidad de la finanza, conocimiento de construcción y en el involucramiento de comunidades locales y grupos de residentes. Al menos dos niveles de acción concernientes a la vivienda sostenible son relevantes: 1) vecindarios urbanos con infraestructura y acceso al suelo para viviendas, y 2) construcción/proyectos de casas sostenible. Resultados del primero son dependientes de las cualidades de gobierno local, y dentro de este: gestión urbana a través de un equipo experto, instrumentos de planificación, control de construcción y la habilidad de guiar viviendas autogestionadas. Como tal, urbanización sostenible implica crecimiento y crecimiento armónico con el medio ambiente donde

los servicios y las condiciones del hábitat puedan proveer a los habitantes con condiciones óptimas de vida con iguales oportunidades para hombres y mujeres, y donde la contaminación y la destrucción del agua, suelo, aire, flora y fauna son mínimas.

Como parte del proceso de urbanización, se requieren acciones hacia la construcción sostenible como la generación y utilización de técnicas y tecnologías limpias para construcción, y hacer uso de los recursos locales existentes para causar el mínimo impacto negativo al ambiente.

Esto implica aplicar las siguientes estrategias:

- a) mínimo uso de recursos naturales no-renovables y promoción de sustitutos;
- b) uso racionalizado de recursos naturales renovables;
- c) mínima producción de desechos y contaminantes que la naturaleza no pueda reciclar por sí misma;
- d) provisión de espacios apropiados y de calidad de vida requeridos para el desarrollo humano.

Enfocarse en otros aspectos técnicos uno podría considerar el origen y la calidad de los materiales de construcción, el costo de estos y su estado, y otros aspectos como la salud de los residentes. Evitando enfermedades y riesgos a la salud - por ejemplo: no usar asbestos y materiales tóxicos – es crucial para los residentes; la realización de una buena ventilación en la casa y el uso de aparatos apropiados para cocinar, es crucial para el cuidado de la salud y evitar enfermedades a los pulmones. (Miranda, 2009).

Estrategia hacia una construcción sostenible:

Los recursos son limitados y estos deberían ser utilizados solamente en ciclos cerrados de consumo. La meta es alcanzar una edificación de consumo neutral:

- Cero Energía
- Cero Materiales
- Cero Agua

La opción Cero podría no ser alcanzada pero el objetivo es de tratar de acercarnos lo máximo posible al nivel Cero de consumo. A esto se le denomina Estrategia “Trias

ecológica de Kees Duijvestein. Para acercarnos hacia esta meta esta estrategia menciona una guía simple de 3 pasos²³:

Paso 1: Reduce la necesidad y el uso de materiales, energía y agua así como algunos procesos de mantenimiento.

Paso 2: Usa recursos renovables: energía renovable como la solar, eólica, materiales naturales como la madera certificada, bambú, fibras, etc.

Paso 3: Se eficiente con las necesidades restantes: después de que el paso 1 y 2 son optimizados, la necesidad restante debe darse de manera eficiente.

Los diseñadores tendrán que crear dentro de un enfoque de sostenibilidad, edificaciones que sean de bajo mantenimiento, adaptables a las nuevas necesidades a través de los años, que usen materiales reciclados y reciclables. Por eso es de suma importancia que las normas de construcción orienten y regulen las obras nuevas y de renovación de las edificaciones e infraestructura para poder migrar hacia una *Construcción Sostenible*, reduciendo el consumo de los recursos, las emisiones de gases de efecto invernadero, y que a la vez protejan y brinden confort a los usuarios tomando en cuenta la realidad climática local, la cultura de los pueblos y el respeto por la naturaleza.

Si bien en América Latina todavía no hay experiencias significativas de proyectos a gran escala de *Construcción Sostenible*, existen buenos ejemplos que se suman año a año, particularmente en México, Colombia, Brasil, Chile y Argentina. En Perú, no existe una política nacional de vivienda que promueva un concepto que integre holísticamente las dimensiones económicas, socio-culturales y ambientales. Desde estas experiencias se está incorporando la dimensión ambiental en el diseño y construcción de vivienda, promoviendo también la aplicación del concepto de eco-eficiencia, que incluye dimensiones ecológicas y económicas usando tecnologías locales limpias generando el mínimo de desechos y usando el mínimo de recursos, a la vez que generando ahorros sustantivos en la inversión inicial como el mantenimiento posterior de la obra.

1.4 Movimiento de construcción sostenible en el mundo

²³ Ronald Rovers. Urban Energy reader - Wageningen Universiteit - Department of Urban Environmental Management March 2004.

Ya se puede hablar de la existencia de un movimiento mundial de construcción sostenible que busca reducir el consumo de recursos y energía, incrementar el uso de energías renovables, minimizar la degradación y generación de residuos, maximizar la salud y confort ambiental y proteger la biodiversidad y el paisaje natural.

A nivel internacional el concepto de Programa 21 se gestó en la Conferencia Mundial sobre el Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible organizada por Naciones Unidas en Río de Janeiro (Brasil) el año 1992. Desde entonces han surgido diversos consejos, agencias y organizaciones que ya vienen trabajando sobre la relación causa-efecto de la construcción en el cambio climático, como por ejemplo la Agenda 21 sobre Construcción Sostenible CIB (Consejo Internacional de Construcción).

El *anexo N° 1* “Iniciativas Mundiales en Construcción Sostenible” contiene una relación de diversas iniciativas internacionales de construcción sostenible referidos a políticas, estrategias, eventos y fuentes de información.

Consejo internacional para la investigación e innovación en edificaciones (CIB)²⁴

El propósito de CIB es de proveer relaciones globales para el intercambio internacional y cooperación en la investigación e innovación en el sector construcción, así como también dar soporte a los procesos constructivos mejorando el rendimiento del medio ambiente urbano. Mantienen una red global de expertos en edificaciones sostenibles a través de cooperación internacional y al intercambio de información con sus colegas.

Agencia Internacional de Energía (IEA)²⁵

IEA es una organización autónoma que trabaja para asegurar energía limpia, confiable y asequible para los países. Es parte esencial en los diálogos de energía, provee investigaciones, estadísticas, análisis y recomendaciones. Enfoca su atención principalmente en la seguridad en la energía, promueve la diversidad, eficiencia y flexibilidad dentro de todos los sectores de energía. Engrandece el conocimiento internacional de opciones para enfrentar el cambio climático y tiene un compromiso mundial de trabajar cercanamente con los países no miembros, especialmente con los productores y consumidores para encontrar soluciones respecto a la energía y al medio ambiente.

Organización para la Cooperación Económica y Desarrollo (OECD)²⁶

²⁴ www.cibworld.nl/site/about_cib/mission_statement.html

²⁵ www.iea.org

La OECD ha trabajado en el proyecto de Construcción Sostenible con el fin de asistir a sus países miembros en el desarrollo de políticas para reducir tres tipos de impacto ambiental del sector de la construcción: las emisiones CO₂, la generación de residuos de construcción y demolición y la contaminación del aire interior.

International Initiative for a Sustainable Built Environment – iSBE²⁷

La Iniciativa Internacional para el Medio Ambiente Urbano Sostenible es una organización sin fines de lucro, sin staff pagado y basado en contribuciones voluntarias que surge a partir del proceso del Desafío de la Construcción Verde o Green Building Challenge –GBC, está asociado con el CIB y la UNEP. Esta iniciativa se focaliza en guiar y dar directrices estratégicas a la industria de la construcción en el mundo, con especial énfasis en la generación de información y su diseminación, selecciona casos de estudio y proyectos, para definir el rendimiento ambiental de los edificios, así como coordinar y apoyar al desarrollo de los trabajos de los equipos nacionales del GBC de 20 países (con más de 400 miembros), coordina y organiza las conferencias internacionales del Sustainable Building, desarrolla reuniones de sus grupos de trabajo en primavera y otoño sobre sistemas de ponderación, indicadores urbanos, ambiente construido “cero”, tramas sinérgicas (Smart Grids) e infraestructura sostenible. Ha generado una herramienta para evaluar y determinar las mejores alternativas de diseño para la sostenibilidad en cada proyecto constructivo, el SB Tool y mantiene una base de datos con documentos, información y casos sobre construcción sostenible.

PLEA²⁸

Es una organización comprometida con la discusión global acerca de arquitectura sostenible y diseño urbano mediante la realización de conferencias internacionales anuales, talleres y publicaciones. Cuenta con la membrecía de miles de profesionales, académicos y estudiantes de 40 países. Es una organización abierta a todos aquellos cuyo trabajo esté relacionado con arquitectura y el medio ambiente urbano. PLEA está comprometida con el desarrollo, documentación y difusión de los principios de diseño bioclimático y la aplicación de técnicas naturales e innovadoras. Realiza anualmente conferencias internacionales donde se exponen las últimas investigaciones de sus miembros. La conferencia del 2012 se realizó en Lima y tuvo como sede a la Pontificia Universidad Católica del Perú.

²⁶ www.oecd.org

²⁷ www.iisbe.org

²⁸ www.plea2013.de

EL PACTO MUNDIAL²⁹

El Pacto Mundial es una iniciativa voluntaria, en la cual las empresas se comprometen a alinear sus estrategias y operaciones con diez principios universalmente aceptados en cuatro áreas temáticas: derechos humanos, estándares laborales, ambiente y anticorrupción. Por su número de participantes, varios miles en más de 100 países, el Pacto Mundial es la iniciativa de ciudadanía corporativa más grande del mundo, es un marco de acción encaminado a la construcción de la legitimación social de los negocios y los mercados.

2 METODOLOGIA DESARROLLADA

La metodología de estudio utilizada en esta fase para realizar el análisis situacional de la construcción ha sido de tipo cualitativa usando principalmente información secundaria y aplicando 8 entrevistas, 2 grupos focales y dos talleres con actores claves del sector construcción en Lima. Este estudio se ha realizado en poco menos de dos meses y se ha basado en estudios, experiencia e información generada por una serie de instituciones que han contribuido generosamente en compartirla como el Ministerio de Vivienda, el Ministerio del Ambiente, el Ministerio de Energía y Minas, el Foro Ciudades para la Vida y otras, así como la experiencia acumulada de los propios integrantes del equipo consultor y sus aliados a nivel nacional e internacional³⁰.

En este marco, se ha desarrollado una revisión sistemática de información secundaria publicada en distintas páginas de Internet y cuyas referencias se indican en el texto. Es sobre esta base que se construyeron los capítulos referidos al concepto de construcción sostenible, el estado de la construcción sostenible en América Latina y los estudios de caso de Perú, México y Colombia.

Adicionalmente, para el caso peruano se utilizó información primaria no publicada provista por diversas fuentes de instituciones públicas, como el propio Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, el Ministerio del Ambiente y el Fondo MIVIVIENDA, e instituciones privadas como la ONG Consejo Peruano de Construcción Sostenible - Perú GBC, CAPECO entre otros.

²⁹ www.unglobalcompact.org

³⁰ Queremos agradecer la contribución de Nils Larsson del International Institute of Sustainable Building, quien compartió con nosotros información de mucho valor, tanto para esta como las fases siguientes.

En el caso del análisis FODA, se recabaron opiniones de unas 30 personas, entre funcionarios públicos, académicos, representantes de empresas constructoras, inmobiliarias, empresas de servicios públicos y otras. El método consistió en que cada participante recibió una ficha conteniendo 76 afirmaciones relacionados con el sector de las edificaciones y referidas a temas económicos, técnicos, energéticos, ambientales y de gestión, debiendo calificarlas -de acuerdo al criterio del sector que representan- en términos de las cuatro categorías del método FODA: fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas. Para el efecto se organizaron dos sesiones de grupos focales en las que los asistentes llenaron la ficha, y posteriormente fue distribuida a otras personas por vía electrónica, recibándose las respuestas por la misma vía. Cabe señalar que las opiniones sobre la calificación de muchas afirmaciones contenidas en la ficha varían según el punto de vista de quien la responde. Así, por ejemplo, lo que para unos constituye una fortaleza, para otros puede ser una debilidad o una oportunidad. De este modo, algunas de las afirmaciones han sido clasificadas en más de una categoría. La relación completa de las personas que respondieron las fichas se encuentra en anexos.

Otra fuente de información relevante para construir el diagnóstico fueron las entrevistas realizadas a funcionarios de diversas instituciones públicas y privadas. De este modo fueron entrevistados funcionarios de la Dirección Nacional de Construcción y la Dirección Nacional de Saneamiento del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, del Fondo MIVIVIENDA, del Ministerio del Ambiente, del Ministerio de Energía y Minas, de la Cámara Peruana de la Construcción – CAPECO, de SEDAPAL, del postgrado de Arquitectura de la Universidad Ricardo Palma, y de las empresas privadas SUMAC y Red Regenerativa que agrupa a consultoras y constructoras de edificios verdes. El registro de dichas entrevistas también se encuentra en anexos.

3 EL SECTOR CONSTRUCCIÓN EN AMÉRICA LATINA

3.1 Impactos del cambio climático y su relación con la construcción en América Latina.

El informe de la Comisión Económica para América latina y el Caribe (CEPAL) sobre energía y cambio climático “Oportunidades para una política energética integrada en América latina y el Caribe”³¹ señala que, a pesar que el sector energético de América latina tiene poco peso en las emisiones globales de CO₂ asociadas al sector energético (3.5% al 2005), el impacto de las emisiones globales estarían afectando considerablemente a la región, dado que las temperaturas han aumentado en 1°C en promedio durante las últimas décadas. Como consecuencia, ya se ha mencionado que se ha acelerado la tendencia al retroceso y desaparición de glaciares andinos en Bolivia, Perú, Colombia y Ecuador con efectos críticos sobre la disponibilidad de agua y hidroelectricidad³². A ello se agrega un previsible aumento de la demanda de agua para consumo doméstico e irrigación debido al incremento natural de la población.

Ante este panorama, nos preguntamos si las edificaciones e infraestructuras en el Perú están preparadas para hacer frente a los efectos del cambio climático. Para saberlo debemos analizar la forma cómo las edificaciones están siendo diseñadas, construidas y utilizadas, evaluar sus patrones de consumo, y procurar alternativas más eficientes y acordes con nuestra realidad climática, paisajística y cultural.

3.2 Situación actual de las construcciones en los países de la región

En muchos países de la región, el ahorro de energía aun no es considerado prioritario debido a la disponibilidad de energía barata (petróleo, hidroeléctrica) y dado que el clima moderado no amerita el uso calefacción o enfriamiento. Esto está cambiando debido a la mayor demanda energética de las edificaciones y a los estándares de vida cambiantes. A pesar de ello, la mayor parte de los esfuerzos gubernamentales se enfoca en problemas como la ampliación de las redes de servicios, los efectos de la contaminación atmosférica y la disposición de los residuos sólidos. Sin embargo, se observa un interés creciente hacia modelos de Construcción Sostenible dada la

³¹ www.eclac.org

³² ACQUATELLA, Jean. *Oportunidades para una política energética integrada en América latina y el Caribe*. Naciones Unidas. 2008

preocupación por el cambio climático y a las ventajas del ahorro económico a mediano y largo plazo. Todo esto nos lleva a revalorar los modelos tradicionales sostenibles del pasado, y recuperarlos para readaptarlos a las necesidades modernas actuales.

En el caso del Perú, se han importado muchas veces modelos foráneos, sobretudo en Lima, la capital, basándose en la creencia que la costa central del país no tiene un clima muy severo. Sin embargo, las ciudades de provincias que a lo largo del tiempo han sido relegadas por el centralismo intentan imitar los modelos capitalinos, creando para sí mismos tipologías incoherentes con sus climas y hábitos tradicionales.

3.3 Iniciativas latinoamericanas de promoción de la Construcción Sostenible.

Argentina.

La facultad de arquitectura de la Universidad de Buenos Aires ha constituido el *Research Centre Habitat & Energy*, para niveles de formación de grado y posgrado. También ha implementado un laboratorio para estudios ambientales con túnel de viento, cielo artificial, estación de medición de iluminación natural y simulador solar. La Asociación Argentina para Energía Renovable y Medio ambiente (ASADES) organiza congresos y estudios sobre análisis de ciclo de vida, eficiencia energética en edificios, estándares térmicos, marcos legales etc. La iniciativa “ *Efficient Lighting Initiative*” selecciona proyectos que integran iluminación artificial y natural en el diseño de edificios.

Brasil

El Consejo Nacional para el Ambiente ha creado regulaciones para residuos de construcción y demolición. Cuenta con un Programa Nacional para Calidad y Productividad en el Habitat (PBQP-Habitat), que es un programa voluntario para mejorar la calidad del hábitat y modernización de la producción. Por su parte, FINEP/Habitare³³ ha desarrollado estudios sobre desechos de construcción, instalación de estaciones para probar materiales, colección de datos ambientales y climáticos, y reciclaje de residuos.

En São Paulo se encuentra la Cámara Ambiental de la Construcción, programa de conservación de agua, declaración obligatoria de destino de residuos antes de obtener licencia de construcción, almacenamiento obligatorio de agua potable. La ciudad de Curitiba en Porto Alegre es sin duda el mejor ejemplo de ciudad sostenible, pionera

³³ www.habitare.infohab.org.br

en el desarrollo urbano sostenible. Ha logrado reducir sus índices de criminalidad, han logrado frenar los niveles de contaminación, y sus ciudadanos gozan de un comparativo mejor nivel de vida que el resto del país. Las claves de este eco desarrollo urbano radican fundamentalmente en la voluntad política municipal que se ha mantenido invariable en abordar la problemática urbanística de una forma coherente y radical. El Municipio de Curitiba³⁴ transformó esta ciudad en un modelo de integración de medio ambiente, urbanización y desarrollo sostenible sobre la base de tres grandes áreas: desarrollo sostenible, medio ambiente y transporte.

Chile

El Colegio de Arquitectos de Chile ha desarrollado diversos estudios sobre la Construcción Sostenible y realizado múltiples acciones dirigidas a fomentar su aplicación. La Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA) cuenta con un Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) que incluye proyectos de construcción y estudios sobre la salud interior. La Cámara Chilena de la Construcción ha implementado el programa de construcción limpia y sostenible. Tienen participación en el Green Building Council a través del GBC-Chile. Han establecido REGEMAC, que es una empresa de manejo de residuos de la construcción y cuentan con un Centro Nacional para Producción Limpia CNPL (www.cnpl.cl)

Los países latinoamericanos también están trabajando en conjunto. El 9 Mayo del 2013 se llevó a cabo en Bogotá la Mesa Internacional de Líderes de Construcción Sostenible (International Green Building Leader's round table) organizada por el programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente - Sustainable building and Climate Initiative (UNEP – SBCI)³⁵. Estos aportes formarán parte de la publicación del informe sobre la situación de la vivienda social sostenible en la región. En este taller se dieron cita representantes de Argentina, Brasil, Chile, Colombia, España, Panamá y Perú con el objetivo de intercambiar experiencias sobre las iniciativas y/o proyectos públicos y privados de la vivienda social sostenible más representativos de América latina.

3.4 Impactos del cambio climático y su relación con la construcción en Perú.

Los impactos potenciales serían severos para el Perú, según diversas publicaciones.

³⁴ curitibaciudadostenible.webs.com

³⁵ www.cccs.org.co/noticias-y-eventos/464-avanza-el-primer-informe-sobre-vivienda-social-sostenible-en-america-latina

Entre ellas de del Boletín³⁶ UNAM-DGCS-589, publicada el 2 de octubre de 2013.

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) concuerdan³⁷ que:

- Los niveles del mar se incrementarán lo que pondrá en riesgo a las poblaciones costeras y los ecosistemas de humedales.
- Mayor frecuencia de eventos de clima extremos, como el Fenómeno de El Niño que ocasionaría olas de temperatura, en principio, olas de calor prolongadas, ante lo cual muchos edificios que no han sido planificados para ventilar naturalmente o protegerse de los rayos solares tendrán que usar mecanismos de mayor consumo de energía para refrigerar o calentar.
- Mayor frecuencia de olas de frío en zonas altoandinas, para lo cual muchas viviendas, tanto en zonas urbanas como en zonas rurales no han sido pensadas para afrontar temperaturas muy bajas, favoreciendo las enfermedades respiratorias y una pésima calidad de vida.
- Se espera que algunos ecosistemas no sean capaces de afrontar estos desequilibrios, poniendo en riesgo la seguridad alimentaria en ciudades y pueblos, ya que el cambio climático aumentará la frecuencia y la magnitud de las sequías.
- Las fuentes de agua se verán afectadas, lo que ocasionará una presión y descontento por el recurso, así como escasez en la generación de energía eléctrica hidráulica, que paradójicamente, tendrá una mayor demanda para solucionar los errores de la concepción arquitectónica frente a las olas de calor y de frío.
- En el caso de las lluvias extremas, estas ocasionarían mayor cantidad de deslizamientos en zonas de pendiente, así como mayor cantidad de colapso de viviendas al no estar preparadas para soportar la cantidad de agua en techos. Ante la ausencia de drenajes pluviales, las redes de desagüe colapsarían y podrían romperse provocando aniegos fétidos, ya que el RNE no exige la obligatoriedad de separación de redes de desagüe y de lluvia en las zonas lluviosas o amenazadas por lluvias en el país.

Según la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático, el Perú posee siete de las nueve características para calificar como país totalmente vulnerable ante el cambio climático.

³⁶ www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2013_589.html

³⁷ <http://elcomercio.pe/planeta/681251/noticia-temperatura-america-latina-aumentara-entre-grados-cambio-climatico-segun-informe>

Perú, país vulnerable a los efectos adversos del cambio climático

CARACTERISTICA RECONOCIDA POR LA CMNUCC	PERU
Países de baja altitud y otros países insulares (P.19 y art. 4.8)	X
Países con zonas costeras bajas (P.19 y art 4.8)	
Zonas áridas y semiáridas (P.19 y art 4.8) zonas con cobertura forestal y zonas expuestas al deterioro forestal (art. 4.8)	
Zonas expuestas a inundaciones, sequía y desertificación (P.19)	
Países con zonas propensas a los desastres naturales (art. 4.8)	
Países en desarrollo con ecosistemas montañosos frágiles (P. 19) ;los países con zonas de ecosistemas frágiles incluidos los ecosistemas frágiles, incluidos los ecosistemas montañosos (art. 4.8)	
Los países con zonas de alta contaminación atmosférica urbana (art. 4.8)	
Los países cuyas economías dependen en gran medida de los ingresos generados por la producción, el procesamiento y la exportación de combustibles fósiles y productos asociados de energía intensiva, o de su consumo (art 4.8)	
Los países sin litoral y los países de tránsito (art 4.8)	X

Fuente: Texto de la CMMUCC. 1992
Tabla N° 1

El Perú es además uno de los 17 países con mayor biodiversidad del planeta. Su gran variedad de ecosistemas ha permitido el desarrollo de numerosos grupos humanos con sus propias características culturales. Parte de la riqueza de los pueblos peruanos consiste en el conocimiento tradicional de sus construcciones y en el aprovechamiento responsable de su biodiversidad. Sin embargo, como ya hemos mencionado, el Perú es uno de los países con mayor vulnerabilidad frente a los efectos del cambio climático y esto puede traer importantes consecuencias económicas para el país. Entre las principales razones de tan preocupante situación es que actualmente el 90% de la población vive en zonas áridas, semiáridas y subhúmedas. El país cuenta con más del 70% de los glaciares tropicales del mundo y la mayor parte de su energía eléctrica es de origen hidráulica.

Dado que las emisiones de Perú son muy bajas en comparación con las emisiones de los países desarrollados, la mayor prioridad para el país con relación al cambio climático es lograr la adaptación a los efectos del aumento de la temperatura mundial. Sin embargo, la mitigación no debería dejarse de lado porque genera oportunidades de desarrollo.³⁸

Según recientes estudios, el sector de las edificaciones ocupa el primer lugar en consumo de energía eléctrica (45.1%) y el segundo lugar en consumo de energía (29.0%) (MINEM, 2009). Asimismo, el consumo de energía es el segundo emisor de gases efecto invernadero (MINAM, 2010). El estudio "Cambio Climático y sus efectos

³⁸ Co-beneficios de un programa de vivienda energéticamente eficiente en Perú. Marzo, 2013 (ENTE S.C.)

en el Perú” (BCR, 2009) indica que al 2030, nuestra economía tendría un PBI real 6.8% menor al que se tendría sin cambio climático.

Contrariamente a lo que se piensa, la construcción sostenible puede generar ahorros significativos respecto a la construcción convencional denominada “material noble”, lo que puede contribuir a generar tanto la demanda como los recursos que garanticen su viabilidad y sostenibilidad futura. Pero estos cambios requieren, por un lado, la generación y promoción de una demanda real, así como el desarrollo normativo que la incentive y/o determine por mandato legal. En este contexto, el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS) considera fundamental migrar hacia una construcción sostenible. Es decir, una construcción que reduzca su impacto ambiental, minimice la generación de gases de efecto invernadero, genere un nuevo mercado económico de edificaciones sostenibles para orientar las obras nuevas de construcción y de renovación actualizada.

3.5 Instituciones que promueven la Construcción Sostenible en Perú.

En el país existen varias instituciones e iniciativas individuales, empresariales o académicas, no estatales que promueven la Construcción Sostenible desde diferentes ángulos. Entre ellos podemos contar, por ejemplo, a las decenas de las pequeñas empresas que fabrican y comercialización instalaciones de energía renovables, sistemas de saneamiento, insumos y materiales reciclados o renovables, y otras tecnologías que se enmarcan dentro de los conceptos de sostenibilidad; también a los programas académicos y de investigación de varias universidades peruanas, a los despachos de consultores que asesoran y certifican procesos constructivos y edificaciones sostenibles, a los programas que impulsados por organismos multilaterales , entre otros.

A continuación hacemos referencia de algunas instituciones que operan en el Perú promoviendo el cambio de paradigmas en la construcción.

Fundación AVINA en el Perú

La Fundación AVINA³⁹ promueve en el Perú articulaciones intersectoriales, espacios públicos deliberativos, participación ciudadana y generación de evidencia para lograr cambios en políticas públicas o corporativas a escala sectorial. Promueve consensos

³⁹ Página web oficial: <http://www.avina.net/esp/acciones-por-pais/peru/>

entre las instituciones públicas, la empresa y la sociedad civil a fin de generar impactos en la agenda pública dirigidos a implementar políticas en favor de un desarrollo inclusivo y sostenible.

Foro Ciudades Para la Vida⁴⁰

Es una red nacional constituida como asociación civil sin fines de lucro integrada por tres tipos de actores institucionales: gobiernos locales, universidades y organizaciones de la sociedad civil (ONGs, organizaciones de base y gremios empresariales). Su propósito es inducir, sensibilizar, facilitar y promover espacios de concertación para elaborar y gestionar Agendas 21 en las ciudades y apoyar la formación de la institucionalidad necesaria. Para ello, promueve la participación ciudadana y la incidencia política ambiental, desarrolla Capacidades para la Gestión Ambiental, y gestiona y difunde conocimientos sobre la construcción sostenible y el cambio climático.

Peru Green Building Council⁴¹

Peru GBC es una asociación privada sin fines de lucro conformada por más de 100 empresas y organizaciones peruanas, cuya misión es promover la construcción sostenible en el Perú mediante la educación, la difusión y la promoción con la finalidad de transformar la manera en que las edificaciones y las comunidades son diseñadas, construidas y operadas. Entre sus actividades principales organiza anualmente la Expo Green Building, en el que se exponen para el mercado peruano los productos y servicios más novedosos de la industria de la construcción sostenible. Asimismo, organiza y lleva a cabo seminarios y actividades de capacitación y difusión relativas al tema, y pone a disposición de las empresas vinculadas al mundo de la construcción el Sello Verde peruano, el cual certifica la calidad ambiental de determinados productos, en el sentido de su eficiencia energética, su impacto ambiental y sus efectos en la salud y la contaminación.

SUMAC⁴²

Empresa transnacional de origen peruano que brinda servicios de asesoría en eficiencia energética, construcción verde y certificaciones LEED.

⁴⁰ Página web oficial: <http://www.ciudad.org.pe/>

⁴¹ Página web oficial: <http://www.perugbc.org.pe/site/acerca.php>

⁴² Página web oficial: <http://sumacinc.com/es/#sthash.vpbNiu81.dpbs>

Red Regenerativa⁴³

La Red Regenerativa es una red conformada por tres empresas peruanas IBRID SAC, Regenera SAC y Ecohouse SAC que presta servicios de asesoría, elabora proyectos y construye obras de construcción sostenible y ecológica. Asimismo, busca crear conciencia y compromiso de la población a través de la difusión de actividades que permitan a la comunidad a aprender, vivir y crecer en un ambiente sano, auto-sostenible y regenerativo.

Fondo Nacional del Ambiente⁴⁴

Es una institución de derecho privado creada por el Congreso de la República del Perú con el objeto de promover la inversión pública y privada en el desarrollo de planes, programas, proyectos y actividades orientadas al mejoramiento de la calidad ambiental, el uso sostenible de los recursos naturales, y el fortalecimiento de las capacidades para una adecuada gestión ambiental. FONAM es reconocido por el WB-CF (Negocio de Carbono del Banco Mundial) como el Punto Focal de sus actividades en el Perú en lo referente a la identificación, calificación y manejo de proyectos que puedan ser presentados ante el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) para la obtención de Certificados de Emisiones Reducidas (CER's) de gases de efecto invernadero (GEI). Asimismo, analiza y promueve la inversión en seis áreas: Cambio Climático y Promoción del Mercado de Carbono; Eficiencia energética, Energía limpia y Construcciones Sostenibles; Bosques y Servicios Ambientales, Transporte Sostenible, Pasivos Ambientales Mineros, Manejo de Agua residuales y Residuos Sólidos y Desarrollo Sostenible.

Grupo de Apoyo al Sector Rural – PUCP⁴⁵

El Grupo de Apoyo al Sector Rural de la Pontificia Universidad Católica del Perú Grupo PUCP), es una unidad operativa del Departamento de Ingeniería, cuyo objetivo es mejorar la calidad de vida de la población rural en los ámbitos de energía, agua, agricultura y vivienda mediante la difusión y aplicación de tecnologías apropiadas para contribuir al desarrollo sostenible del sector rural. Desde el año 1992 realiza proyectos de desarrollo en favor de comunidades campesinas, relacionados con la investigación científica aplicada, la transferencia e innovación tecnológica, la difusión y promoción de tecnologías apropiadas y actividades de conservación del medio ambiente.

⁴³ Página web oficial: <http://ibridsac.wordpress.com/nosotros/>

⁴⁴ Página web oficial: <http://www.fonamperu.org>

⁴⁵ Página web oficial: <http://gruporural.pucp.edu.pe/>

Centro de Energías Renovables y Uso Racional de la Energía de la UNI⁴⁶ (CER-UNI).

El CER-UNI realiza investigación, desarrolla proyectos, capacita y brinda asesoría en materia de energías renovables y no convencionales, poniendo al alcance de la mayoría de los habitantes de las zonas rurales los beneficios de tecnologías sostenibles. Asimismo, realiza evaluaciones de performance técnico-económico, análisis experimentales, diagnóstico de energías, mantenimiento preventivo y correctivo, así como desarrolla material educativo pertinente.

Soluciones Alternativas para el Saneamiento⁴⁷.

Se trata de una iniciativa del Banco Mundial impulsada por diversas instituciones, entre ellas el Vice Ministerio de Construcción y Saneamiento del Perú, para apoyar el trabajo emprendido por el gobierno peruano, buscando estimular el desarrollo de mercados locales de saneamiento sostenibles para las poblaciones de menores recursos. Con este objetivo la iniciativa ha desarrollado un trabajo piloto en cinco zonas ubicadas en las regiones de Callao, Ancash, Cajamarca, Cusco y Loreto.

⁴⁶ Página web oficial: <http://cer.uni.edu.pe/>

⁴⁷ Página web oficial: <http://www.bancomundial.org/es/country/peru>

4 ESTUDIOS DE CASO.

4.1 Selección de casos de estudio: México y Colombia.

Considerando que el objetivo de este estudio es proponer lineamientos para orientar la formulación de políticas públicas en materia de crecimiento “verde” y desarrollo bajo en carbono, hemos seleccionado los casos de dos países latinoamericanos –México y Colombia- cuyas características geográficas, sociales, espaciales, así como el desarrollo de sus experiencias en materia de construcción sostenible pueden ser ilustrativas para los propósitos nacionales.

Para empezar, al igual que Perú, los territorios de México y Colombia están cruzados por importantes cadenas montañosas – la Sierra Madre Oriental y Occidental en el caso mexicano y la cordillera de los Andes en el caso colombiano –, definiendo geografías compuesta por valles y montañas, extensos litorales, desiertos y selvas tropicales. Según el Centro de Monitoreo de la Conservación del Ambiente del PNUMA⁴⁸, los tres países forman parte de los siete latinoamericanos considerados en la relación de “países mega diversos”, es decir que poseen una extensa riqueza en variedades de especies animales y vegetales, hábitats y ecosistemas. Ello ha permitido el desarrollo de una gama diversa de patrones de asentamiento, tecnologías habitacionales y uso de materiales en los que se han ido amalgamando las tradiciones vernaculares con los patrones aportados por la colonia y el mundo moderno.

Adicionalmente, los tres países presentan altos grados de vulnerabilidad a fenómenos naturales como movimientos telúricos, fenómeno del Niño, vientos, heladas, derrumbes, inundaciones y otros, como los efectos generados por el cambio climático, lo cual los obliga a desarrollar sistemas de prevención y mitigación de desastres. Asimismo, los tres han registrado a lo largo de su historia contemporánea fuertes movimientos migratorios, tanto entre regiones como del campo a la ciudad, así como altos grados de urbanización, con ciudades que han crecido de manera exponencial, sin mayor planificación, con extensas periferias empobrecidas y desordenadas, centros urbanos congestionados y degradados, y con patrones de ordenamiento urbano basados en el uso intensivo del automóvil.

⁴⁸ Página web oficial: <http://www.unep-wcmc.org/>

Quizás por estas razones, y más allá de estas similitudes, tanto México como Colombia son probablemente los dos países latinoamericanos con mayor grado de avance en materia de investigación, innovación, experiencias, institucionalidad e implementación de políticas y proyectos relacionados con el desarrollo y la construcción sostenible. Son, por decir lo menos, los principales laboratorios y escuelas para aquellos países de la región que pretenden innovar en estas materias.

4.2 Estudios de caso México

En este capítulo presentamos una caracterización de la situación general del problema de la vivienda y la urbanización en México, sus principales programas e iniciativas de impulso a la construcción sostenible, y analiza información secundaria sobre aspectos relativos a la Economía, Técnica, Energía, Ambiente y Gestión. Al final se incluye una reflexión en torno a las lecciones que podemos aprender de esta experiencia.

4.2.1 Situación General

La Secretaría de Hacienda y Crédito Público de México⁴⁹ estima que en Julio de 2013 el déficit habitacional del país era de 9 millones de hogares, que representaban el 31% de las viviendas particulares habitadas e involucraban a 35.7 millones de personas, y ello a pesar de los avances logrados durante las últimas décadas en cuanto a la calidad y los equipamiento de las viviendas: sólo el 6.2% tiene piso de tierra, el 97.8% tiene servicio de energía eléctrica, 91.5% agua entubada y 90.3% desagües. Entre los años 2000 a 2010 el número de viviendas particulares habitadas creció de 21.9 millones a 28.6 millones y la densidad de personas se redujo de 5 a 3.9 ocupantes por vivienda. Asimismo, el 65% están ubicadas en áreas urbanas, en tanto que 21.4% en áreas rurales y 13.6% en zonas de transición.

49 Secretaria de Hacienda y Crédito Público. “*Rezago Habitacional. Demanda de vivienda 2012 y Bono Habitacional*”. Citado por Diario El Universal. México. 15.08.2012



Fuente: INEGI – Instituto Nacional de Estadística y Geografía de México.
<http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ccpv/cpv2010/presentacion.aspx>
 Fig. 19

Por su parte, un reciente estudio sobre la vivienda social en México⁵⁰, (Estudio realizado por el Arq, Javier Sánchez Corral. “La vivienda social en México. Pasado, presente y futuro”. JSA. México, Julio 2012. http://www.jsa.com.mx/documentos/publicaciones_jsa/libro%20vivienda%20social.pdf), estima que la autoconstrucción representa más de 65% de las viviendas de todo el país. Esto influye en las dimensiones de la vivienda económica y en localidades periferias cada vez más alejadas de las ciudades, las que si bien resultan económicas y viables para desarrollos unifamiliares, resultan demasiado alejadas de centros laborales y comerciales, y carentes de seguridad pública. La disminución de las dimensiones de la vivienda y la ubicación de estos nuevos desarrollos detonan el crecimiento de la mancha urbana, que crece descontroladamente y sin un orden urbano en la mayoría de los casos.

Según una entrevista a Conavi publicado en la media mexicana, seis de cada 10 casas fueron autoproducidas, lo que indica que la población encuentra formas de resolver sus necesidades casi siempre sin contar con un crédito institucional, reveló la Comisión Nacional de Vivienda (Conavi). Fuente: <http://www.zocalo.com.mx/seccion/articulo/en-mexico-seis-de-cada-10-casas-es-por-autoconstruccion-conavi>.

Inicios y evolución de la construcción sostenible en Mexico:

⁵⁰ Arq, Javier Sánchez Corral. “La vivienda social en México. Pasado, presente y futuro”. JSA. México, Julio 2012. http://www.jsa.com.mx/documentos/publicaciones_jsa/libro%20vivienda%20social.pdf

México comenzó a realizar iniciativas de viviendas ecológicas desde hace varias décadas. En la década de 1970 se llevó a cabo el proyecto Xochicalli, que consistía en la propuesta de la Casa Ecológica Autosuficiente. El proyecto aprovechaba recursos energéticos renovables y desarrolló una propuesta de producción alimentaria autosuficiencia. Durante la misma década, la Dirección General de Ecología Urbana de la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas presentó un proyecto demostrativo sobre eco-técnicas para los asentamientos humanos en el trópico húmedo mexicano. A principios de la década de 1980, en San Luis Potosí se desarrollaron proyectos y propuestas tecnológicas para una vivienda autosuficiente que ponía énfasis en la bioclimática, la tecnología y los materiales de construcción.

Los Guayabos es un conjunto residencial en Guadalajara, fue importante en los 90s, por considerar no solo el diseño, con sus materiales, sino el tratamiento y reuso de agua como base de su contribución. En Colima, a principios de los 90s, se construyen dos conjuntos residenciales que buscan mediante el empleo de techos altos o doble altura, la ventilación natural, lograr la mejora del comportamiento térmico de la vivienda. Hacia el año 2000 se construyeron más de cien casas en Ciudad Juárez, las cuales tienen sistemas de aprovechamiento de la energía solar para climatización y calentamiento de agua, así como ventilación subterránea y elementos sombreadores, reutilización de aguas grises, tratamiento de agua y ahorro de energía con dispositivos eficientes de iluminación, entre otros. Este proyecto promovido por empresas privadas tuvo apoyo del INFONAVIT⁵¹, quien otorgó al constructor 7% más de lo estipulado para créditos de vivienda de interés social por incluir dichas tecnologías. Las viviendas fueron monitoreadas y la gente acepta que la vivienda es más confortable, ahorradora de energía y agua. El resultado motivó a que la empresa constructora, sin requerir el apoyo para el sobre-costo, invierta en este tipo de viviendas, y lo más importante es que la gente las busca.

Hoy en día, varias universidades mexicanas incorporaron actividades de capacitación e investigación relacionadas con la arquitectura bioclimática y sustentable. Las más sobresalientes son la Universidad Autónoma de Colima, la Universidad Autónoma de Baja California, la Universidad Autónoma Metropolitana y el Laboratorio de Energía Solar y el Centro de Ciencias de la Atmósfera de la UNAM.

Incertidumbre ante el cambio climático

⁵¹ INFONAVIT - Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores

Diversas estimaciones científicas internacionales indican la alta probabilidad de la disminución del agua para el consumo humano, por ello el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA)⁵² detalló que viene realizando cálculos para estimar qué tanta agua se podría perder a causa del calentamiento global, ya que actualmente se desconoce dicha información en el país. (Publicado por CNN, entrevista al IMTA-México <http://mexico.cnn.com/planetacnn/2010/11/19/el-cambio-climatico-afectara-a-la-disponibilidad-de-agua-dulce>)

4.2.2 Aspectos Económicos:

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal) informó que el Producto Interno Bruto (PIB) de México crecería a una tasa anual de 3.5% durante 2013, lo que significó una desaceleración respecto a la expansión de 3.9% que reportó un año antes.

⁵² <http://mexico.cnn.com/planetacnn/2010/11/19/el-cambio-climatico-afectara-a-la-disponibilidad-de-agua-dulce>. CNN México 19 Noviembre 2010

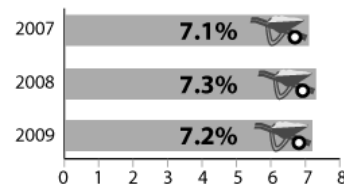
Índice de la actividad de la construcción en México en 2011-2012-2013(CMIC)⁵³



Fuente: Gerente de Economía y Financiamiento CMIC, Fig. 3

El PIB del sector construcción ha mantenido su crecimiento anual, ya que en 2007 fue de 7.1%, al siguiente año creció 0.2 y en 2009 se ubicó en 7.2 por ciento.

PIB de la construcción



Fuente: INEGI. SCNM Sistema de Cuentas Nacionales de México Producto Interno Bruto por entidad federativa, 2005-2009⁵⁴.

⁵³ www.cmic.org/cmic/economiaestadistica/2013/ind_act12julio13.pdf

⁵⁴ INEGI. SCNM Sistema de Cuentas Nacionales de México Producto Interno Bruto por entidad federativa, 2005-2009

Costos de construcción por m2 en Mexico

Correspondientes al mes de diciembre – junio de 2012

GÉNERO	CALIDAD	DIC S/M2	ENR S/M2	FEB S/M2	MAR S/M2	ABR S/M2	MAY S/M2	JUN S/M2	% (a)
Vivienda Unifamiliar	Baja	5,598	5,679	5,683	5,697	5,723	5,731	5,731	-0.10%
	Media	7,366	7,445	7,456	7,533	7,539	7,540	7,558	0.24%
	Alta	8,705	8,781	8,776	8,883	8,937	8,934	8,958	0.27%
Vivienda Multifamiliar	Baja	4,896	4,962	4,957	4,989	4,992	4,991	4,993	0.04%
	Media	7,092	7,152	7,159	72,214	7,224	7,220	7,242	0.30%
	Alta	11,224	11,290	11,307	11,340	11,332	11,332	11,436	0.92%
Oficinas	Baja	6,171	6,237	6,248	6,321	6,310	6,304	6,329	0.40%
	Media	8,308	8,396	8,428	8,438	8,425	8,418	8,505	1.03%
	Alta	9,815	9,860	9,895	9,904	9,906	9,898	9,977	0.80%
Estacionamientos	Baja	3,663	3,703	3,708	3,715	3,714	3,739	3,746	0.19%
	Media	3,370	3,371	3,381	3,427	3,410	3,405	3,410	0.15%
	Alta	5,326	5,461	5,472	5,456	5,431	5,433	5,523	1.66%
Hotel	Baja	6,332	6,378	6,392	6,448	6,612	6,607	6,623	0.24%
	Media	9,841	9,900	9,921	9,959	10,103	10,095	10,158	0.62%
	Alta	16,126	16,202	16,232	16,229	16,388	16,376	16,484	0.66%
Escuela	Baja	3,854	3,878	3,887	3,930	3,954	3,953	3,956	0.08%
	Media	6,024	6,062	6,076	6,143	6,181	6,179	6,183	0.06%
	Alta	9,577	9,638	9,660	9,767	9,826	9,823	9,830	0.07%
Naves Industriales	Baja	3,621	3,698	3,703	3,698	3,672	3,671	3,683	0.33%
	Media	5,223	5,279	5,321	5,348	5,259	5,262	5,351	1.69%
	Alta	10,794	10,584	10,584	10,582	10,484	10,489	10,564	0.72%

NOTA: LOS COSTOS POR m2 INCLUYEN LOS SIGUIENTE PARAMETROS

Se encuentran actualizados al mes inmediato anterior a la Edición correspondiente y reflejan la investigación validada hasta el día 20 de cada mes. Todos incluyen Costo Directo, Indirecto, Utilidad, Licencias y Costo del proyecto aproximado.

En el cuadro síntesis de México se indica el costo/m2 de vivienda unifamiliar, calidad media a Jun. 2012: \$7,558 pesos mexicanos (\$576.68 dólares americanos). <http://www.cambiodolar.mx/> Fecha visitada 27 nov. 2013.

Fuente: CMIC, Cámara mexicana de la Industria de la Construcción <http://www.cmicmty.org.mx/documentos/indices%20junio/Costo%20x%20m2%20Dicie mbre-Junio%202012.pdf>

4.2.2.1 Programas financieros que promueven la construcción sostenible:

Programa de Financiamiento FIDE ⁵⁵

Otorga financiamiento para la eficiencia energética en el sector de los edificios comerciales y la vivienda, aunque surgió para la adecuación de edificios, se ha ampliado en el caso de la vivienda a la nueva, así como incluyendo los calentadores solares de agua.

Programa: “Esta es tu Casa” ⁵⁶

Es operado por CONAVI para apoyar a personas de bajos ingresos para adquirir una vivienda con un subsidio con recursos del Gobierno Federal.

El subsidio federal se puede aplicar en alguna de las Modalidades que opera el Programa “Ésta es tu casa”, las cuales son:

1. Adquisición de Vivienda Nueva o Usada.
2. Mejoramiento de Vivienda.
3. Adquisición de Lote con Servicios.
4. Autoconstrucción o Autoproducción de Vivienda

Se podrá acceder a una Vivienda Nueva o Usada, siempre y cuando sea esta una vivienda nueva sustentable o una vivienda usada (Horizontal o Vertical) con un valor mínimo d18,122.24 pesos (24,7856 nuevos soles) a uno no mayor de \$393,740.80 pesos.⁵⁷(82,6187 nuevos soles). Toda Vivienda Nueva deberá de ser sustentable, esto significa que deberá cumplir con los Lineamientos, Criterios y Parámetros de sustentabilidad y verticalidad que aprobó el Comité Técnico de Evaluación. Esta información se encuentra en: Conavi <http://www.conavi.gob.mx/adquisicion-de-vivienda-nueva>. Última fecha de visita a la página web de CONAVI: 27 de Nov. 2013.

⁵⁵ www.fide.org.mx

⁵⁶ www.conavi.gob.mx

⁵⁷ Un peso mexicano equivale a 0,20983 nuevos soles peruanos. Referencia OANDA; disponible en www.oanda.com actualizada al 17 de Setiembre del 2013

- Podrás adquirir una vivienda nueva sustentable o una vivienda usada (Horizontal o Vertical) con un valor mínimo de \$118,122.24 a uno no mayor de \$393,740.80 pesos
- Toda Vivienda Nueva deberá de ser sustentable, esto significa que deberá cumplir con los Lineamientos, Criterios y Parámetros de sustentabilidad y verticalidad que aprobó el Comité Técnico de Evaluación (ver anexo 10: Criterios e indicadores para desarrollos habitacionales sustentables, marzo 2008)

Publicada en la página web de Conavi. Los Criterios y Parámetros de sustentabilidad están publicados en pdf y pueden ser descargados directamente desde este link:

www.cmic.org/mnsectores/vivienda/2009/Biblioteca/CONAVI/Criterios%20e%20Indicadores%20para%20Desarrollos%20Habitacionales%20Sustentables.pdf

También se encuentra en el anexo de México

Hipoteca-Verde

<http://www.cmic.org/mnsectores/vivienda/2008/infonavit/hipotecaverde.htm>

Es el crédito hipotecario que se otorga a una vivienda basada en el ahorro de agua y el consumo de energía derivada de la utilización de tecnologías ecológicas eficientes instaladas en las casas y que permiten al INFONAVIT proporcionar un crédito adicional debido a la mayor capacidad de pago crediticio. Sus objetivos son coadyuvar a la Estrategia Nacional para el Cambio Climático mediante la promoción de la oferta de vivienda con criterios ecológicos. Proporcionar las condiciones adecuadas y el estímulo para que los derechohabientes del INFONAVIT puedan adquirir casas de mayor valor dado por el uso de tecnologías innovadoras orientadas a disminuir el consumo de agua y energía.

Esquema de la Hipoteca Verde en México (Subdirección General de Sustentabilidad Social e Infonavit)



Fuente: Subdirección General de Sustentabilidad Social e Infonavit⁵⁸, Fig 5

Prospecto de beneficios Hipoteca Verde: (Subdirección General de Sustentabilidad Social e INFONAVIT)

ECOTECNOLOGÍA	INVERSIÓN	AHORRO MENSUAL POR VIVIENDA					CO2 EVITADO (mensual/casa)
		PESOS MÉXICO	DÓLARES	POR UNIDAD DE MEDIDA	SUBSIDIO EVITADO	DÓLARES	
Colectores solares	\$ 10.7 Millones	\$ 172	12.95				52.53 Kg
Calentadores de gas	\$ 2.09 Millones	\$ 80	6.02	25.68 KG	\$ 61.93	4.66	28.25 kg
Lámparas ahorradoras	\$ 464 mil	\$ 28	2.11	21.74	\$ 30.28	2.28	8.00 Kg
Dispositivos ahorradores de agua	\$ 229 mil	\$ 70	5.27	9.57 M3			2.98 kg
Total	\$13.5 MILLONES	\$ 350	26.35		\$ 92.21	6.94	91.80 kg
Beneficio Total (110 mil casas) *		\$ 38 500,000	2 898,109.55		\$10 143,100	763,527.65	10.1 kton

Ahorro Económico Anual : \$ 462 MM (GASTOS) + \$122MM (Subsidios) = \$ 584 MM

Inversión Anual : \$ 162 MM en la industria sujeto a los proveedores locales

Ahorro Ecológico Anual : 121.200 Toneladas CO2 @ \$220/ton en bonos de co2 = \$26 MM

+Beneficios culturales: Directo (5 personas en el hogar) = 550.000 + Indirecto

Fuente: Prospecto de beneficios Hipoteca Verde Subdirección General de Sustentabilidad Social e Infonavit.

http://www.sma.df.gob.mx/sma/links/download/archivos/ses_memoria/presentaciones/9_foro_energia_solar.pdf⁵⁹

Link de conversión de moneda: <http://fxtop.com> Fecha : Promedio último trimestre del año 2009 (entre inicio y fin del trimestre)

Fig.7

⁵⁸


http://www.sma.df.gob.mx/sma/links/download/archivos/ses_memoria/presentaciones/9_foro_energia_solar.pdf

⁵⁹

http://www.sma.df.gob.mx/sma/links/download/archivos/ses_memoria/presentaciones/9_foro_energia_solar.pdf

Hipoteca Verde: Caso de Análisis: el ahorro en \$\$\$ también es verde
Viviendas similares en la zona Bioclimática 8: Clima Cálido seco extremoso

CONCEPTO		VIVIENDA SIN ECOTECNOLOGIA		VIVIENDA CON ECOTECNOLOGIA	
Área habitable		88 m2		90 m2	
Altura (entre piso y cielo)		25 m2		2.91 m	
Volumen Habitable		220 m3		262 m3	
Habitantes		4 personas (2 adultos ,2 menores)		4 personas (2 adultos,2 menores)	

ELEMENTOS	PERIODO DE ANALISIS	VIVIENDAS SIN ECOTECNOLOGIAS		VIVIENDAS CON ECOTECNOLOGIAS		AHORRO MENSUAL APROX	
		PESOS MEXICO	US\$	PESOS MEXICO	US\$	PESOS MEXICO	US\$
Energías	64 días	\$ 947.65 / 961 Kw	71.33	\$ 400.82 / 409 kw	30.17	\$ 364.18	27.41
Gas Natural (nov-feb)	1 mes	\$ 450.00 / 107 m3	33.87	\$128.96 / 31 m3	9.71	\$ 321.03	24.17
Gas Natural (mar –oct)	1 mes	\$209.50 / 50 m3	15.77	\$114.18 / 27.25 m3	8.59	\$ 102.66	7.73
Agua	Recibo JMAS	\$ 260.80 / 23 m3	19.63	\$ 119.98 / 10.58 m3	9.03	\$140.84	10.60
Ahorros Totales (promedios aproximados)		\$					
Mes	\$ 676.20	50.90		• Beneficios Anuales = 1/5 del pago de hipoteca			
Año	\$ 8,114.40	610.82					
30 años	\$243,432.00	18,324.5					

Fuente: Prospecto de beneficios Hipoteca Verde Subdirección General de Sustentabilidad Social e Infonavit

- http://www.sma.df.gob.mx/sma/links/download/archivos/ses_memoria/presentaciones/9_foro_energia_solar.pdf
- Link de conversión de moneda: <http://fxtop.com/> Fecha : Promedio último trimestre del año 2009 (entre inicio y fin del trimestre)

Fig.8

Esto quiere decir que en 5 años se tendría pagada la hipoteca, solo en ahorros de consumo.

Este cuadro solamente presenta los beneficios económicos, a ello habría que agregarles los innumerables beneficios medioambientales.

Por ejemplo el consumo de agua mensual en pesos es:

Vivienda sin eco tecnología cuesta 260.80 pesos mexicanos

Vivienda con eco tecnología cuesta 119.98 pesos mexicanos

Entonces restando 260.80-119.98= 140.82 pesos mexicanos

Quiere decir que 140.82 pesos mex. Es el ahorro mensual del agua.

Anual es: 140.82x12= 1689.84 pesos mexicanos

Y así sucesivamente por recurso. El cuadro publicado por Subdirección General de Sustentabilidad Social presenta algunos errores mínimos en decimales. Para mayor detalle, la publicación se encuentra en este link: http://www.sma.df.gob.mx/sma/links/download/archivos/ses_memoria/presentaciones/9_foro_energia_solar.pdf

4.2.2.2 Proximas iniciativas

Debido al intenso problema del tráfico, las horas hombre perdidas en transporte, a la enorme cantidad de energía indirecta consumida por el transporte y las emisiones de CO2 al ambiente, el gobierno también desea solucionar esto ofreciendo créditos de vivienda a los ciudadanos que compren sus casas en las cercanías de sus centros de trabajo.

Crédito tu casa+cerca (Subdirección General de Sustentabilidad Social e Infonavit)

EN FASE

<p>Programa de saturación urbana de Infonavit Nombre clave: Crédito "Tu Casa + Cerca"⁶¹</p> <ul style="list-style-type: none"> • Concepto principal: • Aprovechamiento de densidad no explotada en ciudades con alta problemática para ofrecer vivienda de bajos ingresos • Beneficios previstos: • Contribuir en gran medida reducir la emisión de CO2 a través de la cercanía del derechohabiente a sus zonas asiduas de empleo, familia y esparcimiento. • Mitigar costos de oportunidad económicos y sociales ocultos debidos a los grandes desplazamientos
--

Fuente: Prospecto de beneficios Hipoteca Verde Subdirección General de Sustentabilidad Social e Infonavit http://www.sma.df.gob.mx/sma/links/download/archivos/ses_memoria/presentaciones/9_foro_energia_solar.pdf⁶²
Fig.9

Ejemplo de tu casa+cerca (Subdirección General de Sustentabilidad Social e Infonavit)

⁶¹

http://www.sma.df.gob.mx/sma/links/download/archivos/ses_memoria/presentaciones/9_foro_energia_solar.pdf

⁶²

http://www.sma.df.gob.mx/sma/links/download/archivos/ses_memoria/presentaciones/9_foro_energia_solar.pdf

El costo social, económico y ambiental de los grandes desplazamientos

Costos Tiempo-Dinero en el desplazamiento

Un estimado de 70% de los derechohabientes gastan entre \$20 y \$66 en costos de transporte, pero la clave es el Costo de Oportunidad en TIEMPO.

RECORRIDO LOMAS DE CHICOTOPAN A INFONAVIT

- Pesero: \$11 (1.5 hrs)
- Metro: \$2 (40 min)

	Viaje ida y vuelta (5 días de trabajo)			
	Diano	Semanal	Mensual	Anual
Transporte	\$26	\$130	\$520	\$6,240
Travesía	4hr 20 min	22 hrs	87 hrs	1,044 hrs
Horas-hombre	\$183	\$962	\$3,806	\$45,765
Total	\$209	\$1,092	\$4,326	\$51,915

AHORRO EN COSTOS QUE PUEDEN TRADUCIRSE EN CAPACIDAD ADICIONAL DE PAGO AL CRÉDITO HIPOTECARIO DE HASTA \$130,000 PESOS

* Encuesta habitantes de Chicotopan realizada por SARE

Otros costos ocultos

- Crecimiento desfavorable de plusvalía
- Costos de mantenimiento
- Costos sociales
 - Segregación
 - Interacción social Mínima
 - Bajo sentido de identificación con el medio ambiente y la comunidad
 - Acceso limitado a la cultura y ofertas sociales



ENORME Costo Ambiental

Fuente: Prospecto de beneficios Hipoteca Verde Subdirección General de Sustentabilidad Social e Infonavit http://www.sma.df.gob.mx/sma/links/download/archivos/ses_memoria/presentaciones/9_foro_energia_solar.pdf⁶³ Fig.10

Los programas financieros piloto han demostrado ser beneficiosos en términos económicos y ambientales. Poco a poco la cantidad de beneficiarios – propietarios ha ido en aumento, cubriendo más áreas del país.

4.2.3 Aspectos Técnicos

Los diferentes programas de vivienda realizados por el gobierno mexicano durante las últimas décadas han ido evolucionando las características técnicas de sus diseños. A continuación mostramos algunos casos.

El Proyecto La Casa Nueva/La Comunidad Nueva (2003), que contó con la participación de la iniciativa privada, desarrolla un modelo de arquitectura bio climática, utiliza energías renovables y procura la mayor eficiencia energética en las viviendas.

El Proyecto piloto “La Vivienda Sustentable” (2006) con 5000 unidades distribuidas en varias ciudades del país e impulsado por la Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI). Los diseños se adecuan a cuatro tipos de climas diferentes: cálido-seco, seco extremo, templado y cálido-húmedo.

63

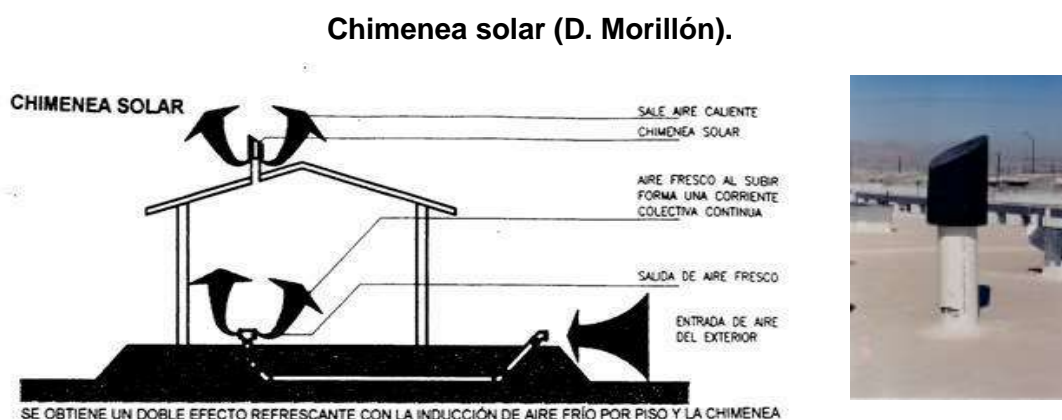
http://www.sma.df.gob.mx/sma/links/download/archivos/ses_memoria/presentaciones/9_foro_energia_sol ar.pdf

La falta de normatividad e información sobre el tema motivó al Dr. David Morillón a elaborar un atlas de los bio climas de México⁶⁴, con recomendaciones bioclimáticas para el diseño urbano y arquitectónico, así como consejos para seleccionar y operar electrodomésticos, especificaciones térmicas de los materiales de construcción y las bases técnicas para su financiamiento.

El Departamento de Energía y Ambiente del Instituto de Ingeniería de la UNAM elaboró los planos del Bio clima de la República Mexicana⁶⁵. En dichos mapas se identifican las condiciones de confort, de frío y calor, lo cual permite emitir estrategias bioclimáticas de climatización para la arquitectura de máxima eficiencia energética. Estos mapas se encuentran en el anexo N° 2 Mapas bioclimáticos de México

4.2.3.1 Características técnicas de las viviendas.

En el año 2000 se construyeron más de cien casas en Ciudad Juárez con sistemas de aprovechamiento de energía solar para climatización y calentamiento de agua (Fig. 11), así como ventilación subterránea y elementos sombreadores (Fig. 12), reúso de aguas grises, tratamiento de agua y ahorro de energía con dispositivos eficientes de iluminación, entre otros. Entre los sistemas pasivos utilizados se tiene la ventilación natural a través de piso para enfriar el aire y la descarga de calor por medio de una chimenea solar.



Fuente: Dr. David Morillón Galvez. *Estudio Edificación Sustentable en México: Retos y Oportunidades*. Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México. Diciembre 2011

Fig.11

⁶⁴ Dr. David Morillón Galvez. *Estudio Edificación Sustentable en México: Retos y Oportunidades*. Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México. Diciembre 2011

⁶⁵ David Morillón G., Ricardo Saldaña, Isaac Castañeda y Ubaldo Miranda. *Atlas Bioclimático de la República Mexicana. Energía y Ambiente*. Instituto de Ingeniería-UNAM, Cd. Universitaria, México, D.F.

Ventilación a través del piso.(D. Morillón).



Fuente: Dr. David Morillón Galvez. *Estudio Edificación Sustentable en México: Retos y Oportunidades*. Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México. Diciembre 2011
Fig.12

Dichos proyectos cuentan con sistemas de aprovechamiento de calentamiento de agua con energía solar, así como calentamiento de aire para climatización⁶⁶ (Figura 13).

Calentamiento de agua y aire con energía solar (D. Morillón).



Fuente: Dr. David Morillón Galvez. *Estudio Edificación Sustentable en México: Retos y Oportunidades*. Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México. Diciembre 2011
Fig. 13.

Las viviendas fueron monitoreadas y la gente acepta que la vivienda es más confortable, ahorradora de energía y agua. El resultado motivó a que la empresa constructora, sin requerir el apoyo para el sobre-costo, invierta en este tipo de viviendas (Figura 14), y lo más importante es que la gente las busca.

⁶⁶ Dr. David Morillón Galvez. *Estudio Edificación Sustentable en México: Retos y Oportunidades*. Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México. México. Diciembre 2011

Vivienda Ecológica en Ciudad Juárez, Chihuahua. (D. Morillón)



Fuente: Dr. David Morillón Galvez. *Estudio Edificación Sustentable en México: Retos y Oportunidades*. Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México. Diciembre 2011
Fig. 14.

Criterios de diseño. EL manual normativo para el desarrollo de la Vivienda Sustentable de Interés Social en México elaborado en 2007 por la Universidad Autónoma de Tamaulipas y la Universidad Nacional Autónoma México para CONAFOVI establece que cada región tiene sus respectivos criterios de diseño según su clima. Este es solo un ejemplo de los aspectos de diseño de la Región Templada del Altiplano, Ciudad de México:

Diseño Bioclimático

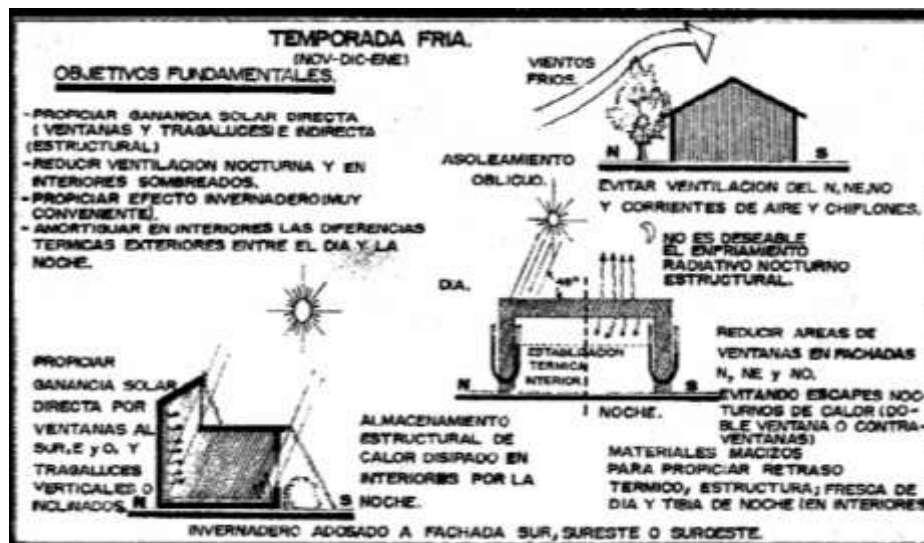


Grafico 4

Tamaño de las viviendas de interés social. Existen básicamente dos modelos de viviendas de interés social: la vivienda en lote independiente y la vivienda en departamento dentro de un conjunto habitacional. A continuación presentamos un ejemplo de cada uno.⁶⁷

La vivienda económica en lote independiente en Ciudad Juárez promovida por el INFONAVIT está dirigida a trabajadores que tienen ingresos entre 1 y 3.9 salarios mínimos. Básicamente posee una habitación de usos múltiples en donde se puedan preparar alimentos, una recámara y un baño completo. La superficie aproximada es de 31.00 m². El lote mínimo debe ser de al menos 90.00 m², debe contar con todos los servicios –electricidad, agua y drenaje, y su diseño deberá brindar la posibilidad de crecer progresivamente.

Proceso de crecimiento de la vivienda económica (CONAFOVI)



Fuente: Comisión de Fomento a la Vivienda CONAFOVI
Fig.15

Inicialmente, la vivienda de un solo ambiente puede ser ocupada por cuatro personas y progresivamente ampliada hasta contar con dos habitaciones adicionales. La figura 19 muestra el proceso de crecimiento de la vivienda económica, desde su primera etapa hasta la final.

El INFONAVIT está trabajando en una iniciativa para hacer más grande la vivienda social ofertada con sus créditos. A través de la iniciativa 'Tu casa más grande', el instituto busca que las viviendas crezcan, sin embargo el alza en los precios de los insumos de la construcción y la menor demanda provocaron que los desarrolladores afronten los costos "con productos de menor tamaño". Ante esto, el INFONAVIT propone priorizar el financiamiento para las viviendas más amplias, dar subsidios, crear una ventanilla única, ofertar descuentos de licencias y derechos. 39 m² fue el

⁶⁷ Mtra. Elvira Maycotte Pansza. *Nuevas Tecnologías de Vivienda de Interés Social Financiadas por Programas Gubernamentales*. XXVIII Encuentro de la Red Nacional de Investigadores Urbanos. Ciudad Juárez. México. Setiembre 2005.

promedio unitario de superficie en la vivienda económica a escala nacional en 2008.⁶⁸ Según CONAVI, este organismo plantea que las viviendas de interés social deben tener un mínimo de 55 m² con criterios de sustentabilidad y ambientales.⁶⁹

Tamaño de la Vivienda en departamento dentro de en conjunto habitacional. El conjunto habitacional denominado “Lomas de San Pedro”, construido por la empresa Urbi, la principal desarrolladora de vivienda del Estado de Baja California, contempla la construcción de 1,116 viviendas multifamiliares en condominio vertical, en una superficie de 185.56 ha⁷⁰. El prototipo de vivienda a construir es denominado comercialmente Urbinova. Se trata de una vivienda multifamiliar en condominio vertical. Tiene una superficie construida de 46.59 m² agrupada en módulos de doce unidades, en tres niveles comunicados por una escalera exterior de acceso. La unidad consta de sala, comedor, cocina, baño completo, dos habitaciones, área de lavado (o patio de servicio en planta baja) y un estacionamiento (Fig. 16 y Fig. 17).

Planta Arquitectónica UrbiNova. (Urbi)



Fig.16

⁶⁸ CNN Expansión. Artículo “*INFONAVIT quiere viviendas más grandes*”. 15 Junio 2010.

<http://www.cnnexpansion.com/obras/2010/06/15/vivienda-infonavit-normatividad-obras>

⁶⁹ Crónica. Com.mx. Artículo: “*Las casas de interés social, mínimo de 55 m²: Conavi*”. 11 Febrero 2013.

<http://www.cronica.com.mx/notas/2008/346319.html>

⁷⁰ Eduardo Montoya Reyes y Alvar Garola. “*Hacia una Vivienda de Interés Social Sostenible en la Ciudad de Tijuana, México*”. Tesis de Maestría. Universidad Técnica de Cataluña, España. Octubre, 2010.

Fachadas de la vivienda UrbiNova (Urbi)



Fig. 17.

En el proyecto contempla el uso de eco tecnologías previstas en el programa de Hipotecas Verdes de INFONAVIT. Esto es: W.C. con tanque ahorrador 5lts, lámparas ahorradoras, obturadores de salidas de agua, llaves ahorradoras de agua, calentador de panel solar, depósitos de basura (orgánicos e inorgánicos).

El Gobierno Federal contempla atender las necesidades de vivienda de 1 millón de nuevas familias por año promoviendo el uso sustentable de los recursos naturales, especialmente la eficiencia en el uso de agua y la energía, en convenio de colaboración entre la Secretaría del Medio Ambiente y los organismos nacionales de vivienda, para operar el Programa para el Desarrollo Sustentable de Vivienda.

Abandono de desarrollos habitacionales. Los embargos de viviendas aumentaron a más del doble el año pasado con respecto a 2011, hasta alcanzar una cifra récord de **43 mil 853**. Muchas de las viviendas embargadas son casas vacías que abandonaron sus propietarios por ubicarse en las afueras de grandes metrópolis. Los prolongados traslados de sus habitantes a sus centros de trabajo, en algunos casos de hasta tres horas, provocaron la huida de cientos de familias de esos desarrollos habitacionales y el incumplimiento de los préstamos hipotecarios que obtuvieron para hacerse de esa propiedad. La oferta de viviendas vacías pesa sobre las grandes empresas constructoras del país que adquirieron terrenos en las afueras de las zonas metropolitanas con la esperanza que se siguieran generando desarrollos habitacionales similares. Sin embargo, ante los incumplimientos y los abandonos, el modelo para edificar viviendas en forma masiva en México está cambiando. Fueron

construidas bajo la falsa premisa de que el déficit habitacional era tan grande que todo lo construido sería comprado sin importar las condiciones. Así que la gente tiene sus casas, pero eso no resolvió sus necesidades porque sus viviendas están a tres horas de su trabajo”.

A fin de paliar esta situación, el gobierno está tratando de atajar la ola de casas abandonadas fomentando desarrollos habitacionales más cerca de las ciudades y dando prioridad a los subsidios para edificios de departamentos en lugar de las viviendas unifamiliares que requieren más terreno y que dominaron los desarrollos subsidiados en los dos gobiernos anteriores. El cambio de política está obligando a los constructores a adaptarse.

Desarrollos Urbanos Integrales Sustentables (DUIS)⁷¹. En la última década el gran desarrollo habitacional en México ha reducido en parte la brecha existente, pero a cambio ha generado un crecimiento urbano desordenado que ha deteriorado la calidad de vida de la población. El rápido crecimiento demográfico y la búsqueda de suelo más barata para satisfacer las crecientes necesidades de vivienda ha dado lugar a lo que se conoce como “ciudades dormitorio”, concentrando en zonas urbanas al 72% de la población total del país en 358 ciudades de más de 15 mil habitantes. Esta explosión ha hecho que las familias se ubiquen en zonas cada vez más alejadas de sus empleos, servicios de educación, salud, cultura, abasto y recreación, debiendo invertir más tiempo y recursos en transporte, incrementando el consumo de combustible fósil, el deterioro del medio ambiente por las altas emisiones de gases de efecto invernadero. Asimismo, ha hecho que los gobiernos locales incurran en fuertes inversiones para la introducción de infraestructura, servicios básicos y su mantenimiento. La falta de planeación y la presión por el suelo ha hecho que se urbanicen zonas no aptas para el asentamiento, ya sea por su ubicación, características físicas o incluso por su alto valor ambiental.

Para resolver este problema el Gobierno Federal aplicó una estrategia de transversalidad y creando el Grupo de Promoción y Evaluación de Desarrollos Urbanos Integrales Sustentables GPEDUIS con la participación de la Secretarías de Hacienda, Desarrollo Social, Medio Ambiente y Recursos Naturales, así como la CONAVI, el INFONAVIT, el FOVISSSTE, BANOBRAS, FONADIN, PROMEXICO y SHF.

⁷¹ <http://www.duis.gob.mx/Espa%C3%B1ol/concepto/Paginas/Inicio.aspx>

Los Desarrollos Urbanos Integrales Sustentables – DUIS son áreas de desarrollo integralmente planeadas que contribuyen al ordenamiento territorial y promueven un desarrollo urbano más ordenado, denso, justo y sustentable. Asimismo, constituyen el motor del desarrollo regional, donde la vivienda, infraestructura, servicios, equipamiento, comercio, educación, salud, industria, esparcimiento y otros insumos, constituyen el soporte para el desarrollo de proyectos económicos estratégicos.

Existen dos tipos de DUIS: los intra-urbanos y los peri-urbanos. Los intra-urbanos aprovechan el suelo disponible dentro de las ciudades mediante esquemas de re-densificación inteligente. Por su parte, los peri-urbanos crean nuevo suelo urbano con infraestructura para el desarrollo de *macro-lotes* con usos mixto: habitación, equipamiento, servicios, industria, etc., y ubicados preferentemente en las inmediaciones de la ciudad existente.

4.2.3.2 Recurso Agua

El acceso, la eficiencia y la calidad de los servicios de agua y saneamiento varían mucho de una localidad a la otra, reflejando en gran medida los diferentes niveles de desarrollo en todo el país. En general, el sector de agua y saneamiento mexicano se caracteriza por tener una baja eficiencia técnica y comercial en la prestación de los servicios, una calidad inadecuada de los servicios de abastecimiento de agua y de saneamiento, especialmente en lo que respecta al tratamiento de aguas residuales, y una cobertura insuficiente en las zonas rurales más pobres.

El 63% del agua utilizada proviene de fuentes superficiales, 37% proviene de acuíferos. El intenso crecimiento demográfico y la migración interna a regiones semiáridas y áridas resultan en una sobreexplotación de los recursos hídricos de México. Según la Comisión Nacional de Agua – CONAGUA, el exceso de extracción del agua subterránea representa casi el 40% del uso total de ésta. Actualmente, sólo el 30% de las aguas servidas reciben algún tipo de tratamiento. CONAGUA estima que el 52% del total de los recursos hídricos superficiales está muy contaminado, mientras que el 39% está contaminado de forma moderada y sólo el 9% es de calidad aceptable. En muchas partes del país, a pesar de la escasez del recurso se usa el agua de manera intensiva. En parte, tarifas bajas y falta de control de pago favorecen esta situación.

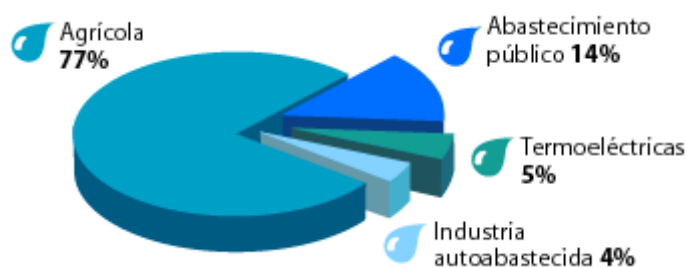
En México, al 2010, el porcentaje de viviendas con disponibilidad de agua fue de casi 89% esto significa más de 74 millones de personas, el resto se abastecían de agua entubada fuera de la vivienda pero dentro del terreno que habitan, de pozos, ríos o arroyos, de la llave pública, o de otra vivienda. Por entidad federativa, este indicador se ha modificado los últimos 20 años.

Porcentaje de viviendas particulares habitadas con disponibilidad de agua por entidad federativa, 1990 a 2010. Fuente: INEGI

<http://cuentame.inegi.org.mx/territorio/agua/dispon.aspx?tema=T>

Usos del agua en México:

En México, 77% del agua se utiliza en la agricultura; 14%, en el abastecimiento público; 5%, en las termoeléctricas y 4%, en la industria.



FUENTE: SEMARNAT. Estadísticas del agua en México 2011.

Graf. 12

Agrícola. El agua se utiliza para el riego de cultivos.

Abastecimiento público. Se distribuye a través de las redes de agua potable (domicilios, industrias y a quienes estén conectados a dichas redes).

Industria autoabastecida. Son aquellas empresas que toman el agua directamente de los ríos, arroyos, lagos y acuíferos del país.

Termoeléctricas. El agua se utiliza para producir electricidad.

Fuente: INEGI <http://cuentame.inegi.org.mx/territorio/agua/usos.aspx?tema=T>

Cobertura de agua potable y suministro de agua

La cobertura de agua potable en México fue en 2004 de 89.5%. Sin embargo, la cobertura de este servicio aún es mucho mayor en zonas urbanas (95.6%) que en zonas rurales (71.3%). El suministro de agua de buena calidad en los sistemas de abastecimiento es importante para la salud e higiene de la población. A nivel nacional, se suministraron más de 320 mil litros de agua por segundo para consumo humano,

de los cuales el 95% fue desinfectado. En promedio, se suministran 264 litros diarios por habitante. Fuente SEMARNAT. http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_resumen/07_agua/cap7.html

Los proyectos de vivienda, presentan acciones enfocadas al uso eficiente del agua, como el empleo de dispositivos ahorradores y reductores en el consumo de agua en la vivienda; esquemas de distribución y almacenamiento de agua, adecuados a las características de presión; acabados permeables en pavimentos y sistemas de captación y aprovechamiento del agua pluvial. En acciones para drenaje destacan la planta de tratamiento de aguas residuales; el sistema de red para aprovechamiento de agua tratada para riego de áreas verdes y el sistema de reciclaje de agua. CONAVI ha presentado eco tecnologías para el uso eficiente del agua. El anexo 3 se encuentra la guía de ahorro de Agua y sus beneficios.

4.2.3.3 Residuos sólidos

Para residuos sólidos proponen el equipamiento para la separación y colecta de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos y el equipamiento para la producción de composta. Las acciones para las áreas verdes consisten en la donación y sembrado de dos árboles de especies nativas de la región, por cada vivienda construida y la producción de composta y su reutilización en áreas ajardinadas.

El 16 de setiembre del 2013 fue presentado el plan de aprovechamiento integral de residuos sólidos, cuyo objetivo es tener “Basura Cero”⁷² mediante la aplicación de tecnología de punta que permita, entre otros aspectos, la generación de energía y otro tipo de materiales que pueden ser utilizados en la construcción.

Noticia publicada por la prensa mexicana en la web:
<http://www.paginaciudadana.com/plan-integral-de-manejo-de-residuos-solidos/>
<http://mx.noticias.yahoo.com/gdf-presenta-plan-aprovechamiento-integral-residuos-s%C3%B3lidos-170933153.html>

Fecha última visita 27 /11/2013

Según el Plan Estratégico para el Manejo Integral de Residuos Sólidos 2013-2018, el objetivo es dejar de enviar gradualmente los desperdicios a los rellenos sanitarios y

⁷² NOTIMEX. México, 16 setiembre 2013. “Gobierno del Distrito Federal presenta plan de aprovechamiento integral de residuos sólidos 2013 – 2018”.

llegar a una meta de una ciudad sin basura. Este programa se desarrollará mediante la inversión con la iniciativa privada, donde en 2014 se concluirán los procesos administrativos, para que 2015 se consoliden las nuevas formas de tratamiento de la basura en donde su valoración, transformación y aprovechamiento llegue al ciento por ciento.

Este plan estratégico se dividirá en dos fases, y en una primera etapa se pretende que 500 toneladas diarias de materia orgánica reciban un procesamiento de “bio-digestión anaerobia”. En tanto, que mil 400 toneladas de materia inorgánica se aprovechen para el proceso de “valorización energética” y otras mil toneladas de inorgánicos sean tratadas por un proceso de transformación. Para la segunda etapa se espera que en el proceso de “bio digestión anaerobia” se aprovechen dos mil 500 toneladas de residuos orgánicos, tanto que para la valorización energética se aprovechen dos mil 700 toneladas más. Se considera que para la adquisición de esta tecnología, que podrá ser de origen japonés o alemán, se requieren unos 100 millones de euros, por lo que esto se hará mediante licitaciones públicas a largo plazo y que para este proceso de conversión la ciudad de México proporcionará los predios donde se instalará esta tecnología.

4.2.3.4 Residuos de la construcción y demolición:

Según un estudio publicado por la UNAM en 2008⁷³, uno de los mayores problemas ambientales que enfrenta la Ciudad de México es la cantidad de residuos sólidos generados por su población. De estos destacan los residuos de la construcción y demolición, los que carecen de una gestión adecuada que promueva su reúso o reciclaje, y cuya generación asciende a las 3,000 ton/día. La creciente demanda de vivienda, las necesidades de infraestructura y la falta de gestión ambiental, son factores determinantes en la disposición inadecuada de residuos de la construcción y demolición, lo que provoca impactos al ambiente.

En julio de 2006 entró en vigor la norma ambiental NADF-007 RNAT-2004, que tiene como objetivo establecer la clasificación y especificaciones de manejo de los residuos de la construcción en el Distrito Federal. Dicha norma establece la sustitución de por lo menos un 25% de materiales vírgenes por materiales reciclados en la construcción de

⁷³ Claudia Josefina Rivera Mera, Constantino Gutiérrez Palacios. “Análisis de impacto ambiental por la inadecuada disposición de residuos de la construcción y demolición en el valle de México y propuestas de solución”. Revista AIDIS. Vol 1, N° 4. 2008. México

diferentes obras, salvo que se compruebe mediante estudios un porcentaje diferente; con lo cual la norma pretende contribuir al aprovechamiento de los residuos de la construcción y demolición, y la reducción de los problemas ambientales derivados de su inadecuada disposición.

4.2.4 Aspecto Energético

Según los estudios del Instituto de Ingeniería UNAM⁷⁴ y el Grupo de Tecnología Sustentable de México las viviendas mexicanas consumen el 16.05% del total de la energía producida, el 63% del GLP y el 25% de la electricidad.

La Figura 17 presenta las estimaciones del consumo de energía en los edificios, incluyendo viviendas, comercio y de uso público.

⁷⁴ Grupo de Tecnologías para la Sustentabilidad. Instituto de Ingeniería. Universidad Nacional Autónoma de México. Setiembre 2012

Energía consumida por los edificios (UNAM. David Morillón)



Fuente: Grupo de Tecnologías para la sustentabilidad. Instituto de Ingeniería. Universidad Nacional Autónoma de México. (David Morillón) Setiembre 2012. www.iingen.unam.mx/es-mx/BancoDeInformacion/MemoriasdeEventos/SemanaVerde2012/05_Viernes/DavidMorillonGalvez2.pdf
Fig. 1

Para reducir el consumo de energía, los arquitectos han recurrido a diseños bioclimáticos (ventilación, iluminación y soleamiento), al empleo de materiales con aislamiento térmico, al uso de eco-técnicas para la climatización, a la integración de sistemas ahorradores de energía en iluminación y luminarias, calentadores de agua con energía solar y celdas fotoeléctricas.

La Tabla 1 presenta los beneficios estimados que se obtendrían por incorporar criterios de diseño bioclimático en 5 mil viviendas de interés social construidas en diversas ciudades del país⁷⁵.

⁷⁵ David Morillón. Grupo de Tecnologías para la Sustentabilidad. Instituto de Ingeniería. Universidad Nacional Autónoma de México. Setiembre 2012

Beneficios energéticos, económicos y ambientales anuales por las viviendas del proyecto piloto del programa Vivienda Sustentable de CONAVI.⁷⁶ Setiembre 2012

LUGAR	NÚMERO DE VIVIENDAS	AHORRO DE ENERGÍA (KWH)	AHORRO EN FACTURACIÓN (\$) PESOS MEXICANOS	REDUCCIÓN DE EMISIONES DE CO2 (TON)	AHORRO EN FACTURACIÓN (S/.) NUEVOS SOLES PERUANOS
BRACSA, Acapulco	62	151,900.00	288,610.00	104.78	58,700.31
URBI: Mexicali, Hermosillo, Cd. Juárez	4476	3,811,761.60	7,337,641.08	2,685.60	1`492,400.91
PULTE, Querétaro	45	82,708.20	159,213.15	58.05	32,382.32
Estado de Nuevo León	56	102,925.76	198,131.92	72.24	40,298.00
Estado de Tamaulipas	358	657,989.68	1,266,629.06	461.82	257,619.35
Total	4997	4,807,285.24	9,250,225.21	3,342.49	1`881,400.89

Fuente: David Morillón Grupo de Tecnologías para la sustentabilidad. Instituto de Ingeniería. Universidad Nacional Autónoma de México. Setiembre 2012

Tabla 3.⁷⁷

A una escala menor, USAID-México también ha realizado cálculos comparativos acerca del consumo de energía de una vivienda en apartamento. El siguiente cuadro está basado en el consumo de una familia de clase media de 4 habitantes, en un departamento de 90m² en edificio de 4 pisos sin ascensor con varios años de construido. La Tabla 2 y la fig. 18 presentan el comparativo de consumo eléctrico que se obtendrían por el uso de tecnologías más eco eficientes.⁷⁸

⁷⁶ David Morillón Grupo de Tecnologías para la sustentabilidad. Instituto de Ingeniería. Universidad Nacional Autónoma de México. Setiembre 2012

⁷⁷ 1 MXN-México [peso mexicano]=0.2 PEN-Perú [nuevo sol peruano]. xtop.com/es/convertidor-divisas-pasado.php

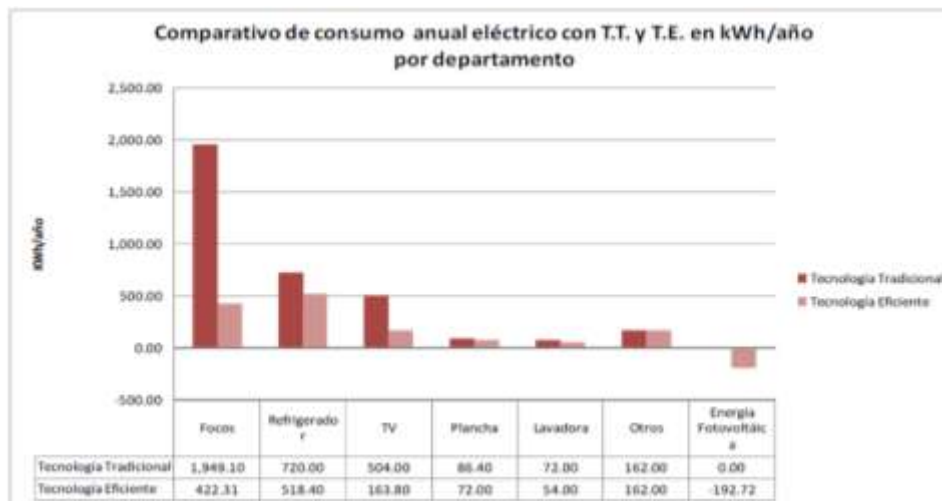
⁷⁸ Gabriel Quadri de la Torre. "Estudio de Costo Beneficio del Programa de Certificación de edificaciones Sustentables del GDF". USAID/MEXICO Competitiveness Program.

Comparativo de consumo electrico (USAID/MEXICO)

COMPARATIVO DE CONSUMO ELÉCTRICO CON T.T. Y T.E.				
	VIVIENDA TRADICIONAL	VIVIENDA EFICIENTE		
Concepto	KW/año	KW/año	Ahorro KWh/año	% de ahorro
Iluminación	1949.1	422.3	1526.8	78
Refrigerador	720.0	518.4	201.6	28
TV	504.0	163.8	340.2	68
Plancha	86.4	72.0	14.4	17
Lavadora	72.0	54.0	18.0	25
Otros	162.0	162.0	0.0	0
Áreas comunes	4964.0	778.2	4185.8	84
Totales	8457.5	2170.7	6286.8	74

Fuente: Estudio de Costo Beneficio del Programa de Certificación de edificaciones Sustentables del GDF. USAID/MEXICO Competitiveness program. Gabriel Quadri de la Torre
Tabla N° 4

Comparativo de consumo eléctrico por departamento de vivienda (USAID/MEXICO)



Estudio de Costo Beneficio del Programa de Certificación de edificaciones Sustentables del GDF. USAID/MEXICO Competitiveness program. Gabriel Quadri de la Torre
Fig. 18.

La siguiente tabla presenta el resumen de las tecnologías y precios que se utilizaron en 2008.

Tabla resumen de tecnologías (USAID/MEXICO-2008)⁷⁹

TECNOLOGÍA PARA LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN VIVIENDA						
TECNOLOGÍA	PRECIO UNITARIO	NUEVOS SOLES	CANT.	DESCRIPCIÓN	CONTACTO	ESPECIFICACIONES
Foco tradicionales vivienda	\$ 18.50		19	60 Watts, marca Phillips softone	Tienda de autoconsumo	Precio de 5 focos para igualar horas de uso de focos ahorradores
Foco eficiente vivienda	\$ 45.00		19	13 Watts (equivalente a 60 Watts T.T). marca Phillips	Home Depot	
Refrigerador tradicional	\$ 0.00		1.0		Por tratarse de un edificio existente, se considera la existencia de un refrigerador tradicional	
Refrigerador ahorrador	\$4,495.00		1.0	Marca MABE, 10 pies, sin escarcha	Viana	
Plancha T.T	\$0.00		1.0		Por tratarse de un edificio existente, se considera la existencia de una plancha tradicional	
Plancha T.E	\$500		1.0	Black and decker, estandar basica	Liverpool	
Lavadora de ropa T.T	\$0.00		1.0		Por tratarse de un edificio existente, se considera la existencia de una lavadora tradicional	
Lavadora de ropa T.E	\$05.699.00		1.0		Liverpool	
TV T.T	\$0.00		1.0	0	Por tratarse de un edificio existente, se considera la existencia de una TV tradicional	
TV T.E.	\$8,000.00		1.0		Liverpool	
Foco tradicional escalera	\$16.50		10.0		tienda de autoconsumo	Precio de 5 focos para igualar horas de uso de focos ahorradores
Sensor de movimiento para foco eficiente en escalera	\$403.00		10.0		Home Depot y mercado libre	
Foco tradicionales estacionamiento	\$25.00		6.0		Tienda de autoconsumo	Precio de 5 focos para igualar horas de uso de focos ahorradores
Sensor de movimiento para foco eficiente en estacionamiento	570.50		6.0		Home Depot y mercado libre	
Panel fotovoltaico	\$13,860		1.0	Modulo de 165 Watts, considerando 1460 horas/año de radiación solar y una eficiencia del 80%	Microm S.A. de C.V.	El precio incluye instalación e interconexión a la red. Las medidas de módulos son de 1.70 m x 0.86 m
Bomba T.T	\$0.00		1.0		Por tratarse de un edificio existente, se considera la existencia de una bomba de agua tradicional	
Bomba T.E	\$3,100.00		1.0	750 Watts	Internet	Centrifuga, 1 caballo

Fuente: Estudio de Costo Beneficio del Programa de Certificación de edificaciones Sustentables del GDF. USAID/MEXICO Competitiveness program. Gabriel Quadri de la Torre-Tabla 5

⁷⁹ Estudio de Costo Beneficio del Programa de Certificación de edificaciones Sustentables del GDF. USAID/MEXICO Competitiveness program. Gabriel Quadri de la Torre

Ambos estudios comparativos demuestran que las tecnologías eco eficientes conllevan ahorros importantes en el consumo de la energía, además de los beneficios ambientales. Por ello, el gobierno mexicano conjuntamente con diversos actores ha elaborado una “Guía metodológica para el uso de tecnologías ahorradoras de energía y agua en las viviendas de interés social en México”⁸⁰. Esta guía se encuentra en el anexo N°3.

Los ahorros estimados presentados en esta guía están basados para viviendas habitadas por 4 a 5 miembros y los beneficios fueron calculados por regiones. A través de CONAVI se difunden los principios fundamentales de la vivienda sustentable en todos los proyectos de vivienda de interés social. Promueven el uso de eco tecnologías y lo más importante es que ya está normado.

4.2.5 Aspecto Ambiental

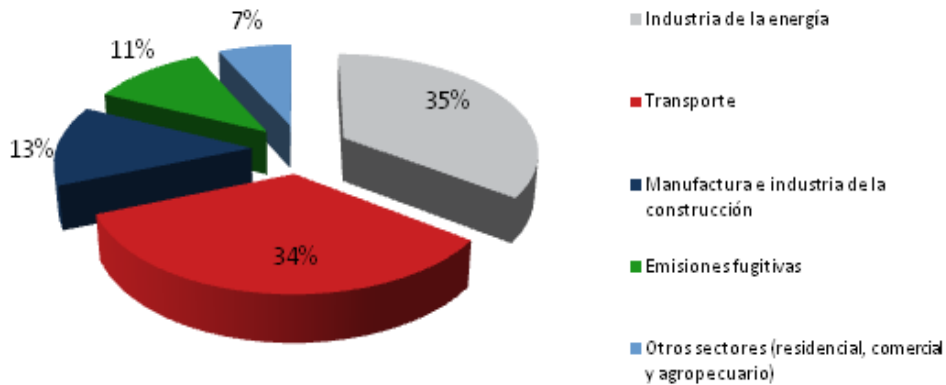
México es uno de los principales 15 países emisores de Gases de Efecto Invernadero (GEI) con aproximadamente 643 millones de toneladas de CO₂ anuales. Esto equivale al 1.6% del total mundial. Diversos estudios estiman que, el potencial de reducción de GEI de México, oscila entre 130 – 320 millones de toneladas de CO₂ anuales⁸¹ aproximadamente. Por ello, el gobierno ha establecido metas voluntarias de reducción de emisiones de manera periódica hasta 2050. Estas metas serán alcanzadas mediante acciones de eficiencia energética, sustitución de combustibles y uso de tecnologías bajas en carbono.

Según el Inventario Nacional de Emisiones de GEI 1990-2006 de México, el total de las emisiones generadas en este periodo, se repartió de la siguiente manera:

⁸⁰ Instituto de Ingeniería “*Guía metodológica para el uso de tecnologías ahorradoras de energía y agua en las viviendas de interés social en México*”. México, Noviembre 2007.

⁸¹ es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Pa%C3%ADses_por_emisiones_de_di%C3%B3xido_de_carbono
twenergy.com/contaminacion/mexico-y-las-emisiones-de-gei-77218 Enero de 2013

Inventario Nacional de Emisiones del GEI – 1990-2006

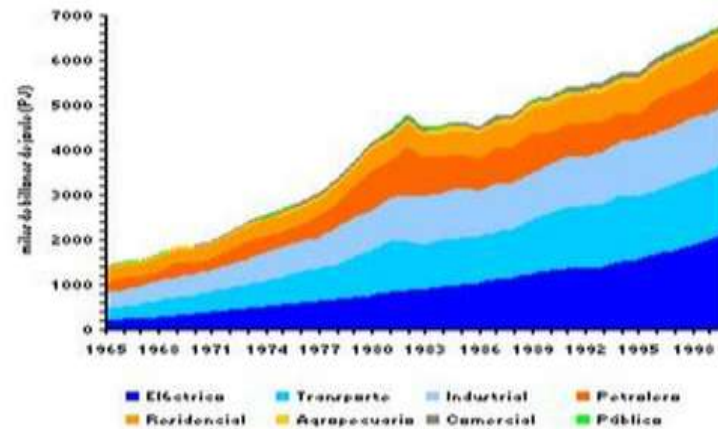


Fuente: es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Pa%C3%Ases_por_emisiones_de_di%C3%B3xido_de_carbono
twenergy.com/contaminacion/mexico-y-las-emisiones-de-gei-77218 Enero de 2013
Fig. 4

Estos son los motivos que han llevado al Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático de México (INECC) a solicitar asistencia técnica para la evaluación del potencial de reducción de GEI, en el sector de la construcción mexicana y sus subsectores. Tras un exhaustivo estudio de la industria de la construcción mexicana, se determinó que los subsectores que más GEI emiten son el del cemento y el del acero. La aplicación de medidas de eficiencia energética en estas industrias, permitirá no sólo un ahorro energético considerable, sino también una reducción significativa del total de las emisiones derivadas de la manufactura y del sector de la construcción.

El gobierno Mexicano ha analizado la evolución del consumo de energía en el sector de la construcción de México, así como en sus subsectores. En todos ellos se ha notado una tendencia creciente en el consumo energético, que da lugar a un aumento de las emisiones de GEI. Fuente: twenergy.com/contaminación/mexico-y-las-emisiones-de-gei-77218 Enero de 2013. Última visita de la web 27/11/2013

México: Evolución histórica del Consumo de Energía por Sector



Fuente: Instituto Nacional de Ecología. Escenarios de emisiones futuras en el sistema energético mexicano (Juan Quintanilla Martínez)⁸² <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/437/quintanilla.html>
Fig.6

En consecuencia, el gobierno ha propuesto diversas medidas de reducción para cada uno de los sectores, estimando varios factores como el potencial de reducción de GEI, el coste, el beneficio y el tiempo necesario para recuperar la inversión.⁸³

4.2.5.1 Vulnerabilidad de México ante el Cambio Climático

Un estudio del Banco Mundial sobre vulnerabilidad en México señala que la diversidad de climas y la extensión territorial del país lo ubican como uno de los de mayor exposición a desastres naturales⁸⁴. Según las estimaciones del BM, los municipios pertenecientes a Guanajuato, Zacatecas y Chihuahua presentarán mayor vulnerabilidad a sequía, mientras que Chiapas y Yucatán ponderarán en mayor medida las inundaciones, esto debido a sus características geográficas. Asimismo, los municipios con mayores cambios relativos entre 2005 y 2045 se ubican en la zona del Bajío y centro de México, pasando de vulnerabilidad moderada a alta, situación que se explica por la disminución en la disponibilidad de agua en los próximos años.

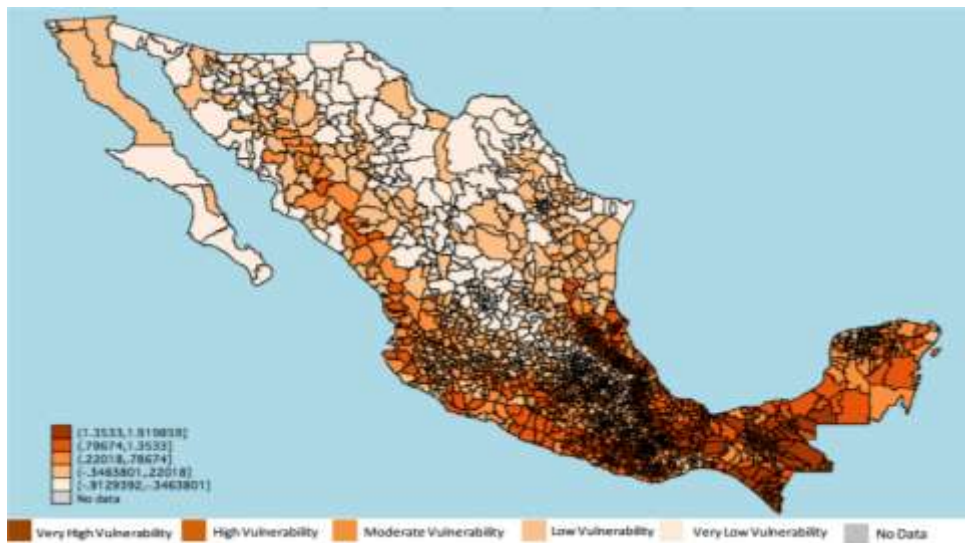
Según dicho estudio, la capacidad de adaptación y mitigación de los efectos al cambio climático dependerá de la infraestructura con la que cuente la región, programas de apoyo y políticas públicas focalizadas a este rubro.

⁸² www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/437/quintanilla.html

⁸³ TWEnergy. "México y las emisiones de GEI". México, enero 2013. <http://twenergy.com>

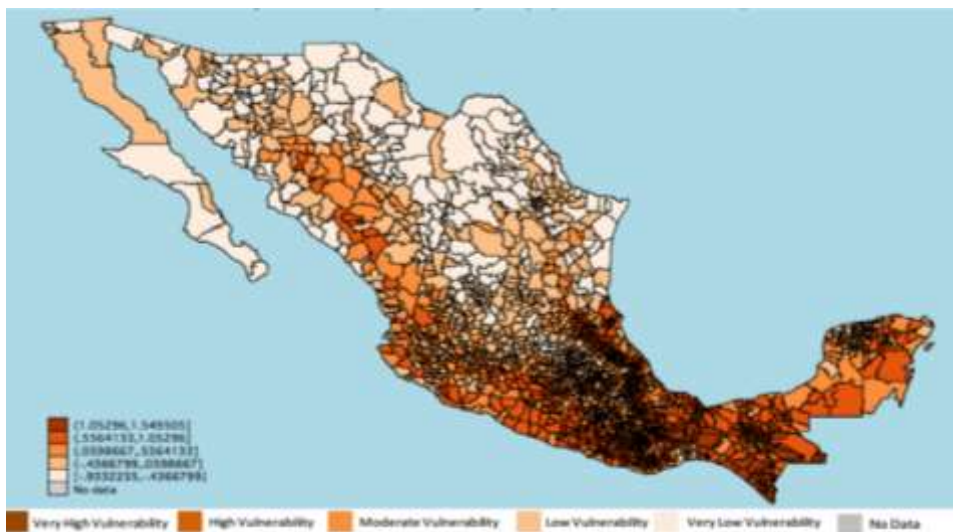
⁸⁴ Christian Borja-Vega y Alejandro de la Fuente. "Municipal Vulnerability to Climate Change and Climate-Related Events in Mexico". Banco Mundial. Abril 2013.

Vulnerabilidades de México al 2005⁸⁵



Fuente: <http://www.siap.gob.mx/images/docs/MVCCCEMexico.pdf>
Mapa 1.

Vulnerabilidades de México. Escenario al 2045



Fuente: "Municipal Vulnerability to Climate Change and Climate-Related Events in Mexico":
<http://www.siap.gob.mx/images/docs/MVCCCEMexico.pdf>
Mapa 2.

4.2.5.2 Políticas contra el cambio climático

Con el fin de guiar al gobierno mexicano en la elaboración de programas gubernamentales de eficiencia energética y de reducción de GEI aplicables a la industria de la construcción, se analizaron diversas experiencias internacionales y,

⁸⁵ Municipal Vulnerability to Climate Change and Climate-Related Events in Mexico
Christian Borja-Vega, Alejandro de la Fuente, The World Bank Social Development Department-Sustainable Development Network. April 2013

tomando la situación actual de México como referencia, se propusieron una serie de buenas prácticas⁸⁶. Estas medidas están relacionadas con la formación de una Red Nacional de Innovación y Desarrollo de Empresas Constructoras, la elaboración de políticas que promuevan el desarrollo de la eficiencia energética y la disminución de GEI en la industria, la creación de mecanismos permanentes de financiación, como incentivos para la eficiencia energética en el sector industrial, y acciones de concienciación del sector industrial, como programas de formación y educación en eficiencia energética dirigidos al personal de dichas empresas. En Agosto del 2009 México formuló un programa especial en cambio Climático (PECC) que define más de 100 acciones de mitigación hacia los gases invernaderos para reducir un total de 51 Mt CO₂ al 2012 en todo el país.

4.2.5.3 Programa especial de Cambio Climático (PECC)⁸⁷

A través del Programa Especial de Cambio Climático (PECC), el Gobierno de México se dispone a demostrar que es posible mitigar el cambio climático y adaptarse, sin comprometer el proceso de desarrollo, e incluso con beneficio económico. Para integrar el PECC se consideraron cuatro componentes fundamentales para el desarrollo de una política integral para enfrentar el cambio climático: visión de largo plazo, mitigación, adaptación y elementos de política transversal. México asume el objetivo indicativo de reducir en un 50% sus emisiones de GEI al 2050, en relación con las emitidas en el año 2000.

PECC incluye los programas *Casa Eficiente* e *Hipotecas Verdes*, programas desarrollados por CONAVI y está siendo ejecutada por el INFONAVIT.

4.2.5.4 Programa Mexicano-Alemán para NAMA de Vivienda Sustentable en México⁸⁸

⁸⁶ TWEnergy. Op.Cit

⁸⁷ Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales – SEMARNAT. Programa Especial de Cambio Climático. México, agosto 2011. <http://www.semarnat.gob.mx/programas/semarnat/Paginas/PECC.aspx>

⁸⁸ GIZ - CONAVI. “Programa Mexicano-Alemán para NAMA de Vivienda Sustentable en México”. México, febrero 2013. www.cepal.org/ccas/noticias/paginas/1/49071/GIZ_ProNAMA-Vivienda-presentacion_estandar.pdf

Este programa estima que el parque de vivienda construida en México consiste de aproximadamente 28 millones de viviendas habitadas (INEGI, 2010), y que una tercera parte de estos edificios requerirán una remodelación total o parcial para el 2030. Se estima también que anualmente se construirán en promedio 650 mil viviendas durante los próximos diez años, dirigidas principalmente la población de escasos recursos. Asimismo, estima que las viviendas producen el 32% de las emisiones de GEI en México (INE, 2006) lo que representa el 16.2% del consumo total de energía y el 26% del consumo total de electricidad.

Actualmente México se encuentra elaborando el primer NAMA urbano del mundo⁸⁹, para atraer financiamiento internacional para programas que realizan estrategias contra el cambio climático. CONAVI en coordinación con las Secretarías de Medio Ambiente y Recursos Naturales y de Energía trabajan en el NAMA (Acciones de Mitigación Nacionalmente Apropriadas) con el objetivo de atraer financiamiento internacional para programas de sustentabilidad en el sector vivienda. Los NAMAS son instrumentos que se crearon para canalizar fondos verdes, los cuales provienen de países desarrollados que son altamente contaminantes y para compensar su mitigación fondean proyectos sustentables en otros países.

Asimismo, el NAMA refleja los grandes avances en materia de reducción de emisiones de dióxido de carbono (CO₂) logrados por el sector de Vivienda mexicano, gracias a programas como Hipotecas Verdes o los Desarrollos Urbanos Integrales Sustentables (DUIIS), entre otros. Cabe destacar que, este programa llamó la atención del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), el Banco Mundial, el Banco Interamericano de Desarrollo, así como de los gobiernos alemán y canadiense, que han financiado medidas de sustentabilidad para la vivienda y su entorno en México para los próximos años. Asimismo, el gobierno mexicano ha captado recursos del orden de 200 millones de dólares de fondos verdes, y se advierte que el registro del primer NAMA permitirá obtener financiamiento por 500 millones de dólares adicionales en los próximos 3 o 4 años.

4.2.6 Aspecto de Gestión

⁸⁹ <http://www.centrourbano.com/infraestructura/20642-1er-nama-urbano-en-mexico>. 17 de Octubre de 2012

4.2.6.1 Instituciones públicas mexicanas que promueven la Construcción Sostenible.

En México, los organismos que gestionan la producción de viviendas trabajan de manera conjunta en equipos interdisciplinarios.

Organismos que gestionan la producción de viviendas



Fuente: Investigación sobre la vivienda social en México 2011-2012. (Arq.Javier Sánchez Corral)
Fig. 2:

Estos organismos son:

La Comisión Nacional de Vivienda – CONAVI www.conavi.gob.mx

Diseña, coordina y promueve políticas y programas de vivienda orientadas a desarrollar las condiciones que permitan a las familias mexicanas tener acceso a una solución habitacional de acuerdo con sus necesidades y posibilidades. CONAVI es el brazo técnico especializado en materia de vivienda, encargado de la elaboración del Programa Nacional de Vivienda y de la operación de subsidios.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales – SEMARNAT

www.semarnat.gob.mx

Es la dependencia del gobierno federal encargada de impulsar la protección, restauración y conservación de los ecosistemas y recursos naturales y bienes y servicios ambientales Aspectos prioritarios de trabajo:

- Conservación y aprovechamiento sustentable de ecosistemas y biodiversidad.
- Prevención y control de la contaminación.
- Gestión integral de los recursos hídricos.
- Combate al cambio climático.

La Asociación Nacional de Energía Solar – ANES www.anes.org

Es una asociación civil mexicana sin fines de lucro, cuyos objetivos son: “Proporcionar un foro para la discusión de ideas, la comparación o intercambio de resultados y, en general, la divulgación y promoción de la utilización de la Energía Solar en sus manifestaciones de radiación solar y del aprovechamiento de los fenómenos que producen en forma indirecta como la energía del viento, la biomasa, la hidráulica”. ANES también pertenece a la Sociedad Internacional de Energía Solar.

Secretaría de Energía – SENER

www.sener.gob.mx

Conduce la política energética del país.

Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía – CONUEE

www.conuee.gob.mx

Promueve la eficiencia energética .Es parte de la estructura institucional de la Comisión Nacional para el Ahorro de Energía.

La Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda – SEDUVI

www.seduvi.gob.mx

Dependencia del Gobierno del Distrito Federal diseña, coordina y aplica la política urbana de la Ciudad de México. La planeación urbana brinda la orientación de su crecimiento, recuperación de espacios públicos, reactivación de zonas en desuso, protección y conservación del paisaje urbano y la promoción de la construcción de vivienda social autosustentable. SEDUVI, trabaja por el mejoramiento de la movilidad, crecimiento autosustentable que no se extiende sobre áreas de conservación, aprovechamiento al máximo de suelo urbano, productividad, equidad y acceso universal. Continuamente se actualizan los programas y la normativa en la que se

fundamenta SEDUVI para guiar el desarrollo urbano de acuerdo a las dinámicas, transformaciones y necesidades que se estén gestando en ese momento en materia de uso de suelo. Cuenta con el Consejo de Desarrollo Sustentable conformado por especialistas, consultores, académicos y funcionarios que contribuyen a la revisión continua de estos instrumentos.

Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano – SEDATU www.sedatu.gob.mx

Entidad del Gobierno de México encargada de los temas de desarrollo agrario, desarrollo urbano y vivienda. Esta entidad responde al planteamiento realizado por varios académicos y expertos de que el gobierno de México requería una instancia a nivel ministerial que desarrollara una política en materia de desarrollo de ciudades.

Programa de Desarrollo Urbano Integral Sustentables (DUIS) www.duis.gob.mx

Creado con el propósito de alinear esfuerzos con un objetivo común, y como parte de una Estrategia de Transversalidad, el Gobierno Federal, a través de cinco Secretarías de Estado y siete Instituciones del Sector Público relacionadas con la Vivienda y el Desarrollo Urbano, promovió la creación del Grupo de Promoción y Evaluación de Desarrollos Urbanos Integrales Sustentables GPEDUIS, en donde participan las Secretarías de HACIENDA, SEDESOL, SEMARNAT, SENER, ECONOMIA, así como la CONAVI, INFONAVIT, FOVISSSTE, BANOBRAS, FONADIN, PROMEXICO y SHF. Este Grupo ha venido trabajando fuertemente en la definición de los Criterios de Elegibilidad y Evaluación de los potenciales proyectos DUIS, y orientando a Promotores, Consultores y Autoridades en este concepto de SUSTENTABILIDAD INTEGRAL. El punto 2.5 Aspecto Gestión de este estudio contiene información más exhaustiva de DUIS.

Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores – INFONAVIT www.infonavit.org.mx

Fue constituido en 1972 como fondo tripartita de empleadores, trabajadores y gobierno para el financiamiento de vivienda de trabajadores asalariados del sector privado, a partir de aportaciones bimestrales de los empleadores, con las que se constituye una subcuenta de vivienda a nombre de cada trabajador.

Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción – CMIC www.cmico.org

CMIC tiene como objetivo representar los asuntos que conciernen a la industria mexicana de la construcción en lo general, estudiar las cuestiones que se relacionen con ella y participar en la defensa de los intereses de los empresarios.

4.2.6.2 Normatividad sobre Construcción Sostenible

A pesar de los avances mostrados por México en materia de Construcción Sostenible, el país aún no dispone de un cuerpo normativo suficientemente integrado. Ello motiva a investigadores y expertos a emitir recomendaciones, proponer códigos y certificaciones voluntarias.

En la década de 1980, el INFONAVIT emitió normas técnicas bioclimáticas; en 1992 el Instituto Mexicano del Seguro Social emitió las normas bioclimáticas para la construcciones de los hospitales y clínicas, así como programas para el ahorro de energía en iluminación y aire acondicionado; entre 1993 y el 2000, la CONAE emitió normas para los materiales aislantes, eficiencia energética en iluminación y electrodomésticos, además de iniciar las relacionadas con la eficiencia energética en edificios; desde 1993, CONUEE inició el desarrollo de normas de eficiencia energética para edificios con el fin de dictar recomendaciones para el diseño térmico de la envolvente, actualmente en vigor como norma oficial mexicana, la correspondiente a los edificios no residenciales.

En 1990, la Comisión Federal de Electricidad creó el denominado Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica – FIDE⁹⁰ con el propósito de coadyuvar en las acciones de ahorro y uso eficiente de la energía eléctrica. A su vez, dicho organismo creó un sello de garantía denominado Sello Fide, con objeto de certificar los productos que inciden directa o indirectamente en el ahorro de energía eléctrica. Comprar productos con Sello FIDE garantiza equipos o materiales de alta eficiencia energética o de características tales que le permitan coadyuvar al ahorro de energía eléctrica. En algunas tecnologías tendrán además una mayor vida útil y menor mantenimiento que sus equivalentes convencionales, lo cual repercute en un ahorro económico en dos vertientes: en el ahorro de energía eléctrica y en el mantenimiento y sustitución del equipo que se adquiere. Cabe señalar que es el único sello que se tiene en el país, aunque está limitado solo a la eficiencia energética.

Por su parte, la Comisión Nacional de Uso Eficiente de la Energía –CONUEE ha establecido normas obligatorias para el ahorro de energía en los edificios. Dichas normas tratan sobre el aislamiento térmico y sistemas pasivos como las protecciones

⁹⁰ www.fide.org.mx

solares en ventanas, las características térmicas de los materiales de construcción y la orientación de la vivienda.

Se de varias normas relacionadas con el comportamiento térmico de los edificios:

- La NOM-018-ENER-1997, para caracterizar los materiales aislantes para la construcción.
- Varias Normas Oficiales Mexicanas para electrodomésticos: Aires acondicionados, lavadoras, refrigeradores, lámparas, etc.
- Normas para la eficiencia energética en iluminación interior y exterior de edificios (NOM-007-ENER-2005 y NOM-013-ENER-2004)
- La norma NOM-008-ENER-2001, Eficiencia energética en edificaciones, no residenciales, vigente en algunos reglamentos de construcción
- Anteproyecto de norma NOM-020-ENER: Eficiencia energética en edificaciones —Norma para la envolvente de edificios residenciales
- NOM de vidrios, en desarrollo
- NADF-008-AMBT-2005, Calentamiento de gua con energía solar, para el uso obligatorio de calentadores solares de agua en un porcentaje, aplica en edificios comerciales en la ciudad de México
- NADF-013-RNAT-2007, Sistemas de Naturación de azoteas en el DF
- Reciente mente la NOM de lámparas, para eliminar el uso de las lámparas incandescentes en pocos años

4.2.6.3 Programas de Construcción Sostenible en México

Programa “La Vivienda Sustentable”

Programa que se inició por la entonces Comisión Nacional para el Fomento a la Vivienda – CONAFOVI, actualmente Comisión Nacional de Vivienda – CONAVI⁹¹. El Gobierno Federal contempla atender las necesidades de vivienda de 1 millón de nuevas familias por año promoviendo el uso sustentable de los recursos naturales, especialmente la eficiencia en el uso de agua y la energía, para lo cual se ha firmado un convenio de colaboración entre la Secretaría del Medio Ambiente y los organismos nacionales de vivienda, para operar el Programa para el Desarrollo Sustentable de Vivienda. Las partes del proyecto son las prioridades ambientales, las líneas estratégicas y las acciones. Entre las prioridades ambientales se pretende el uso y

⁹¹ <http://solucionesdevivienda.conavi.gob.mx/>

aprovechamiento sustentable del agua y la energía; el incremento de áreas verdes en los conjuntos; el manejo integral de los residuos sólidos urbanos y el mejoramiento de los espacios habitables de la vivienda mediante el diseño bioclimático y la aplicación de eco-técnicas. Los antecedentes históricos del diseño bioclimático sirvieron de base para las acciones, programas y proyectos que actualmente se realizan en México, entre ellos el fin de masificar la edificación sustentable.

Programas de Vivienda Sostenible del INFONAVIT.

El Instituto de Fomento Nacional de la Vivienda para los Trabajadores – INFONAVIT es la institución pública mexicana destinada a asegurar el derecho constitucional a la vivienda digna. Bajo este mandato, realiza programas de desarrollo habitacionales y otorga créditos para vivienda en coordinación con capitales privados.

Crédito Verde.

El Crédito Verde es un programa diseñado por INFONAVIT destinado a financiar eco-tecnologías que reduzcan los consumos de agua, luz y gas. Hoy en día, todos los créditos que otorga INFONAVIT son verdes.

Programas de certificación de Edificios Sustentables⁹²

En 2008, el Gobierno del Distrito Federal creó el Programa de “Certificación de Edificios Sustentables” con el objetivo de promover y fomentar la reducción de emisiones contaminantes y el uso eficiente de los recursos naturales en el diseño y operación de edificaciones en el Distrito Federal, con base en criterios de sustentabilidad y eficiencia ambiental, y a través de la implementación y certificación de un proceso de regulación voluntaria y el otorgamiento de incentivos económicos. Los criterios de elegibilidad, están referidos a condiciones geográficas, protección ambiental, condiciones de ordenamiento territorial, condiciones generales de infraestructura, servicios y equipamientos urbanos, estructura demográfica y socioeconómica, conceptos arquitectónicos y medidas de sustentabilidad, impacto urbano, ofertar suelo y vivienda para todos los extractos sociales. El certificado de edificación sustentable tendrá una vigencia de tres años y se otorga en la categoría de “eficiencia ambiental”, al haber comprobado el cumplimiento de ahorro de energía y

⁹² Secretaria del Medio Ambiente. Programa de Certificación de Edificios Sustentables. <http://www.ecosave.com.mx/publicaciones-edificaciones-sustentables.php>

agua en las 546 viviendas de 33 edificios que comprenden el desarrollo habitacional por la instalación de calentadores solares para cada vivienda; celdas fotovoltaicas para el alumbrado de la calle principal y el parque; tener planta de tratamiento de aguas residuales provenientes de regaderas y lavabos; captación de agua de lluvia; instalación de muebles de bajo consumo y dispositivos ahorradores.

Para verificar los criterios de sustentabilidad establecidos en el PCES se cuenta con un Comité Promotor formado por grupos técnicos multidisciplinarios en los que participan funcionarios públicos, académicos y profesionistas del ramo de la construcción, quienes se encargan de verificar el cumplimiento de los criterios. Entre 2008 y 2011, se han implementado tecnologías sustentables en 5,635 viviendas del Programa de Vivienda en Conjunto, beneficiando a una población de 23,552 personas con una inversión de \$157 millones de pesos.

Código de Edificación de Vivienda⁹³

El Código de Edificación de Vivienda es el reglamento de construcción nacional que establece la Comisión Nacional de Vivienda – CONAVI. El Código considera temas relativos a la energía, el agua, los residuos sólidos y las áreas verdes. En materia de energía, identifica el ahorro y uso eficiente de la energía mediante arquitectura bioclimática, resistencia térmica de los materiales y tecnologías eficientes, así como el uso de energías renovables, específicamente el calentamiento de agua con energía solar y la generación de energía eléctrica con paneles fotovoltaicos. En materia de agua, el Código de Edificación se considera la disponibilidad del recurso, las redes de distribución, las tomas e instalaciones domiciliarias y las tecnologías para el ahorro del agua. Sobre residuos sólidos, especifica la separación, recolección, reciclaje, los impactos ecológicos y el aprovechamiento de la biomasa. Y en cuanto a las áreas verdes, especifica las áreas verdes de los desarrollos en cuanto fomento y mejora de las mismas, especies referentes, especificaciones del banqueteo y la plantación.

Atlas de riesgo sobre cambio climático

Con el fin de conocer qué entidades podrían ser más vulnerables a dichos eventos, las autoridades mexicanas dedicadas a la administración de los recursos hidrológicos del país están preparando un atlas de vulnerabilidad ante el cambio climático. Buscando

⁹³ www.cmic.org/comisiones/sectoriales/vivienda/biblioteca/archivos/CEV%20PDF.pdf

evolucionar, México se está ya preparando para poder hacer una toma de decisiones mucho más estratégicas de Planeación Hídrica de la Comisión Nacional del Agua.

El atlas pretende modelar las posibles consecuencias del cambio de la temperatura y el nivel de precipitaciones de lluvia de las 13 cuencas hidrológicas de las que se abastece de agua la población mexicana, así como las políticas públicas que se deberían de aplicar para lograr una mejor adaptación al cambio climático. El reto es importante pues México necesitará 1 millón de viviendas nuevas cada año hasta 2012, además de que se proyecta un incremento de la demanda eléctrica de 5.6% anual.

4.2.7 Síntesis cuantificada

4.2.7.1 Lecciones aprendidas de las experiencias mexicanas para las futuras iniciativas peruanas.

El gobierno mexicano lleva décadas de investigación en construcciones sostenibles. Sus arquitectos cada vez logran mejoras a través de proyectos experimentales que luego replican a mayor escala. El gobierno convoca a sus mejores especialistas para la elaboración de las estrategias técnicas, financieras y de gestión, por eso ya cuentan con diversos instrumentos normativos para las edificaciones con criterios de evaluación técnica para poder acceder a los créditos hipotecarios estatales, los cuales son otorgados en tanto la vivienda cumpla con un mínimo estipulado en ahorros energéticos y agua. Esto ha tenido gran aceptación en los beneficiarios quienes han expresado que las viviendas si son confortables y que realmente ahorran en energía y agua y sobre todo por el ahorro económico.

Si bien es cierto, que el gobierno ha logrado muchos avances en la construcción sostenible de las viviendas, su error más grave fue no tomar en cuenta la integración de estas viviendas al contexto urbano. Los desarrollos inmobiliarios se construyeron sin incluir servicios educativos, salud, centros de trabajo y tampoco incorporaron criterios de movilidad inclusiva dentro del diseño paisajista urbano, haciendo que las nuevas viviendas sociales sean usadas como ciudad dormitorio y algunas han sido abandonadas en algunos casos.

Estas experiencias han enseñado que para evitar estos errores lo mejor es trabajar en equipos interdisciplinario, por eso ahora las instituciones están mejor organizadas y trabajan en conjunto los proyectos como los proyectos de Desarrollo Urbano de Interés

Social – DUIS en los que han empleado una estrategia de trabajo transversal entre las instituciones. Esto definitivamente debería ser tomado en cuenta en cada proyecto de expansión y recuperación urbana en el Perú, donde muchas veces las instituciones no comparten y trabajan de manera individual no lográndose el trabajo en equipo.

Respecto al manejo del agua, México tiene quizás problemas más serios que el Perú. Nuestra recomendación para este tema sería mirar hacia otro país que haya obtenido mayores logros en este tema. Sin embargo, debemos destacar que en lo que respecta al consumo del agua dentro de las viviendas unifamiliares y en conjuntos habitacionales han avanzado mucho en técnicas ahorradoras y eso sí sería un buen modelo a seguir para las viviendas peruanas para la elaboración de nuestras propias guías de ahorro en eco tecnologías.

Los mexicanos ya aprendieron que copiar modelos de moda arquitectónicos importados sin tomar en cuenta el clima solo trae despilfarro de recursos, genera altos costos económicos y muchas veces la incomodidad de los usuarios. Por eso, ahora están recuperando técnicas pasivas de arquitectura bioclimática y adaptándolas a sus necesidades actuales según diversidad climática de las regiones.

Esto es una lección importante a tener en cuenta en Perú, donde deberíamos desarrollar una guía de ahorros en agua y energía según nuestra realidad geográfica. Las estrategias peruanas deben ser también pensadas en dar soluciones integrales, donde la actividad pueda ser llevada a cabo en armonía, donde la vivienda, servicios de salud, educación, comercio, centros de trabajo, áreas recreativas tengan conectividad, tratando de reducir la dependencia del auto, así evitaríamos conflictos en el transporte, la viabilidad debe ser analizada y evaluada por expertos que incorporaran los criterios de sostenibilidad. El Perú ya no puede plantearse hacer proyectos que no incluyan todos estos aspectos.

4.3 ESTUDIO DE CASO COLOMBIANO

En este capítulo presentamos una caracterización de la situación general del problema de la vivienda y la urbanización en Colombia, sus principales programas e iniciativas de impulso a la construcción sostenible, y se analiza información secundaria sobre aspectos relativos a la Economía, Técnica, Energía, Ambiente y Gestión. Al final se incluye una reflexión en torno a las lecciones que podemos aprender de esta experiencia.

4.3.1 Situación General

El Departamento Administrativo Nacional de Estadística- DANE, entidad responsable de las estadísticas oficiales de Colombia, señala que el país tiene una población de 46'581,823 habitantes (extrapolando los datos del censo de 2005), siendo el cuarto país más poblado de América después de Estados Unidos, Brasil y México. La mayor parte de ellos habitan en el centro (región Andina) y norte (región Caribe) del país, mientras que al oriente y sur (región de los Llanos Orientales y Amazonía, respectivamente) se encuentran zonas bastante extensas sin poblaciones grandes y generalmente despobladas. Los diez departamentos de tierras bajas del oriente (aproximadamente el 54% del área total), tienen menos del 3% de la población y una densidad de menos de una persona por kilómetro cuadrado. El movimiento de población rural hacia áreas urbanas y la emigración fuera del país han sido significativos. La población urbana aumentó del 28% de la población total en 1938, al 75% 2005; mientras que en términos absolutos la población rural aumentó de 6 a 10 millones en ese período.

Según estimaciones de DANE, en el 2005 el déficit total de viviendas era de 3'828,055, equivalente al 36% de los hogares colombianos. Hoy en día esa cifra se ha reducido a 2'616,421 viviendas. De estos aproximadamente 1/3 corresponden a déficit cuantitativo en tanto que 2/3 corresponden a déficit cualitativo. Asimismo, un estudio sobre la vivienda en Colombia⁹⁴ indica que cerca del 58% de las viviendas en Bogotá son informales, es decir construidas fuera del mercado convencional, y que cerca del 30% del suelo ha sido urbanizado mediante mecanismos irregulares.

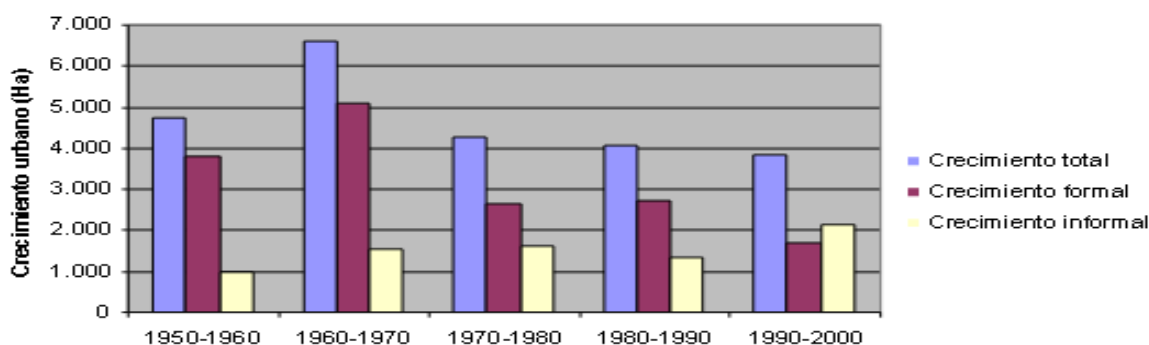
A fin de atender este déficit, el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia ha previsto construir 1 millón de viviendas durante el actual período de gobierno 2010 – 2014, para lo cual ha establecido medidas para facilitar el acceso a la vivienda a través de subsidios para sus programas de Vivienda de Interés Prioritario (VIP) y Vivienda de Interés Social (VIS) y programas de fomento al ahorro voluntario para la adquisición de vivienda, e instrumentos para garantizar la existencia de suelo urbanizable para la construcción de vivienda. Como resultado, se ha generado un boom inmobiliario formal con presión constante sobre el suelo urbano, periurbano y

⁹⁴ Angélica Camargo Sierra. “Asentamientos irregulares y vivienda informal en el 2038”. Maestría en Gestión Urbana Universidad Piloto de Colombia. Bogotá, mayo de 2011.
<http://www.unipiloto.edu.co/resources/files/2206201110525073.pdf>

rural urbanizable, acelerando los cambios de uso y contradiciendo las políticas de ordenamiento territorial nacionales y locales. A pesar de ello, la capital sigue siendo el mercado más interesante para la industria de la construcción, concentrando más del 51% de la construcción colombiana. (Extraído del PLAN Estratégico del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio”. Periodo 2010-2014. Pág. 6. http://www.minvivienda.gov.co/Ministerio/Planeacion/PlanInstitucional/Documents/plan%20de%20accion/310112_plan_estrategico_y_de_accion_mvct_2012.pdf.

Paralelamente, la pobreza y los desplazamientos internos generan una fuerte presión en las ciudades, dando lugar a una intensa construcción informal e ilegal de viviendas, muchas veces instaladas en áreas de riesgo y en condiciones precarias, haciéndolas mucho más vulnerables a la contaminación por sus propios residuos y efluentes, así como a desastres diversos e impactando gravemente el ambiente, el territorio y su calidad de vida.

Bogotá: Crecimiento urbano total, formal e informal 1950-2000



Fuente: DNP: Colombia Suelo Urbano y vivienda para los hogares de bajos ingresos: pag. 40

Graf. 5

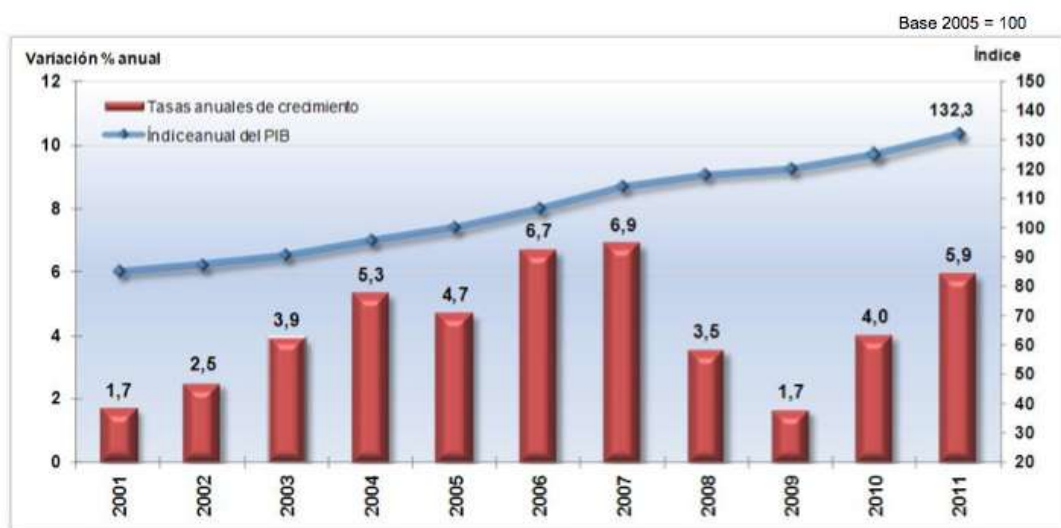
A fin de cubrir esta brecha, la Alcaldía de Bogotá constituyó en 1998 la empresa denominada METROVIVIENDA⁹⁵, la cual se dedica a la generación de suelo urbanizado para desarrollar proyectos de vivienda de interés social, con el propósito fundamental de garantizar a los sectores más vulnerables y desfavorecidos una vivienda y un hábitat digno, que les brinde acceso a servicios públicos, zonas de recreación, áreas para equipamientos urbanos, y en general, espacios que promuevan el ejercicio efectivo los derechos humanos integrales. Cabe anotar que los proyectos de METROVIVIENDA no incluyen específicamente conceptos bioclimáticos en los diseños que promueve.

⁹⁵ <http://www.metrovivienda.gov.co>

4.3.2 Aspecto Económico

Colombia posee un Producto Interno Bruto nominal de 369,600 millones de dólares, que ha crecido de manera sostenida durante los últimos años pasando de 1.7% en 2001 a 5.9% 2011, y alcanzando su pico más alto entre 2006 y 2007. Para el año 2012 mostró una ligera reducción alcanzando el 4.8%. Este PIB se distribuye por sectores de la siguiente manera: la agricultura con 6.5%, teniendo como principales productos café, flores, banano, arroz; la industria con 37.5%, teniendo como principales productos textiles, alimentos procesados, petróleo, bebidas; y el sector servicios con 56.0%⁹⁶.

Crecimiento Anual del Producto Interno Bruto 2001- 2011



Fuente: DANE – Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales
Graf. 1

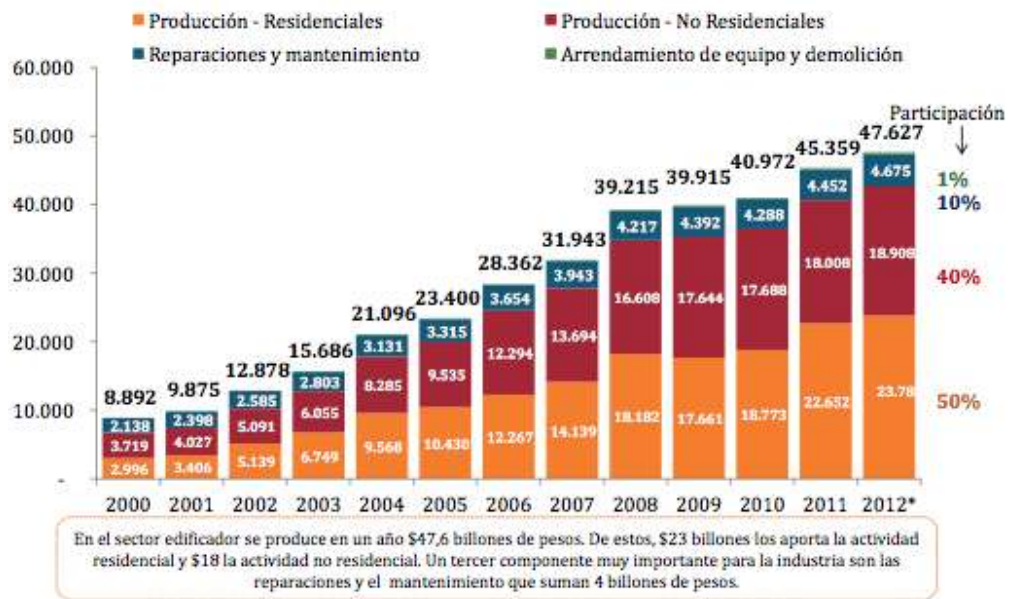
El dinamismo de la construcción en Colombia con un incremento de más 100% en el PIB en los últimos 9 años, ha generado una dinámica particular que se refleja a su vez en la dinámica de la ciudad. Como ya hemos indicado, en 2011 el PIB creció un 5.9% y la construcción 5.7%, lo que se reflejó en un incremento en obras civiles de 6.7% y de 5.3% en las edificaciones.

El valor agregado del sector construcción presentó a su vez un crecimiento durante el año 2011 con respecto al 2010. Este comportamiento se produjo por el aumento en el valor agregado de obras civiles en 6.5%; y por el crecimiento de la generación de

⁹⁶ Banco Latinoamericano de Comercio Exterior S. A. and Subsidiaries - BLADEX www.blx.com

edificaciones en 5.0%. Si hacemos un análisis comparativo entre el periodo del 2000 al 2012, el aumento ha sido vertiginoso de cerca del 600% en sólo 13 años, pasando de 8,892 a 47,627 billones de pesos (de US\$ 4.5 millones a US\$ 24.6 millones) (Gráfico 2). Uno de los factores determinantes del precio de la vivienda está en relación al incremento de la demanda de insumos en la producción, pero este valor sólo cubre la mitad del precio del valor de la vivienda (Gráfico 3).

Componentes de la producción en el sector edificador



Fuente: CAMACOL

Graf. 2



Demanda de Insumos Vs. Valor Agregado

Fuente: CAMACOL Graf. 3

En lo referente al costo de los materiales de construcción, se observa también un incremento año tras año, con lo cual los contratistas justifican los precios de los

proyectos constructivos, debido a que deben pagar más por los materiales. Stephen E. Sandherr, Director Ejecutivo de la Asociación de Contratistas Generales de América (AGC, por sus siglas en inglés) da a conocer un análisis de las cifras federales, manifestando su malestar por la situación que afecta los intereses de los contratistas: *“Después de años de padecer un sector construcción deprimido, lo último que necesitan los contratistas hoy es ver que los precios de los materiales aumenten aún más, erosionado de paso sus márgenes ya escasas”*. Sandherr sustenta su afirmación poniendo como ejemplo el índice de precios para el combustible diesel que subió en un 8.7% en agosto del 2012 y el 5.2% desde un año atrás. Los precios de los productos de yeso son un 17.8% mayor, en comparación con agosto de 2011, y un 0.3% en comparación con julio de 2012.

Hoy en día, el índice de precios de los revestimientos arquitectónicos es un 11.7% más elevado que en 2011, y el de la madera un 6.9%. Según la misma fuente, que expresa la mirada de los contratistas y empresarios del sector construcción, son pocos los materiales que registraron caídas importantes en el mes (agosto 2012) y el año, teniendo en este caso que los precios para los productos de cobre y latón cayeron un 1.0% en el agosto 2012 y acumulando una baja de un 14.0% en relación al año anterior. El índice para los productos de acero igualmente cayó un 2.5% en comparación con julio de 2012 y se ha reducido un 8.2% en comparación con agosto de 2011; y el precio del aluminio se ha reducido un 0.7% en el mes de agosto del 2012 y 9.8% en comparación con el mismo período del año anterior⁹⁷.

El dinamismo de la construcción en Colombia se manifiesta también en otros aspectos. Según PROEXPORT, Colombia incrementó sus exportaciones de materiales de construcción en el año 2011 llegando a 341 millones de dólares (un 10% más con relación al año anterior). Entre los rubros que exporta se encuentra: la cerámica, arcilla, piedra, plástico, cemento, aluminio, vidrio, madera y caucho.

En lo referente a la demanda, se observó un aumento de los precios para el año 2012, elevándose a un 11.33 %, lo que hace temer una eventual burbuja inmobiliaria, anunciada por el Banco de la República luego de que el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) publicara el Índice de Precios de la Vivienda Nueva (IPVN). Si bien ese crecimiento es un promedio, los casos que causaron mayor

⁹⁷ ENR Mountain States; *Construction Materials Prices Increase in August*. Artículo publicado el 27 de setiembre de 2012. http://mountainstates.construction.com/mountainstates_construction_news/2012/0927-construction-materials-prices-increase-in-august.asp

nerviosismo entre los distintos sectores económicos del país fueron en las ciudades como Barranquilla, en la costa del Caribe, donde los precios subieron un 11.26%; Bogotá con un 12.78 %; y Bucaramanga, en el noreste del país, con un 24.09 %. Más allá de la alerta oficial, basta tan sólo echar una ojeada a las páginas de anuncios clasificados de los periódicos o a las vitrinas de las oficinas inmobiliarias en Bogotá y se puede observar claramente ese “boom” en los precios del seto inmobiliario. El metro cuadrado de construcción alcanza los 7 millones de pesos (3,829 dólares) en las zonas del norte de la capital colombiana, y en las áreas más exclusivas un apartamento cuesta el doble que en Miami, Estados Unidos. El estudio del Banco de la República relata cómo esta burbuja “puede estar asociada con el periodo de expansión amplia del crédito experimentado recientemente por Colombia”.

Sin embargo, existe también una dinámica paralela y contrapuesta a esta lógica comercial del sector. Existen un conjunto de empresas privadas que invierten en la construcción sostenible, entre las que podemos destacar:

- *CONSTRUIMOS PRO NATURALEZA (AIA)* que promueve el diseño y construcción de obras sostenibles con certificación LEED;
- *COMTEMPO Green & Gold Business Economy*, primera empresa que construye y desarrolla fincas sostenibles en Colombia y que conformado por un equipo profesional e interdisciplinario certificado LEED®AP y Green Associate, con 40 años de experiencia en diseño, gerencia, presupuesto y construcción de proyectos verdes que ahorran a futuro;
- *FIBERGLASS Colombia S.A.* que promueven soluciones para el Hábitat Sostenible, que incluyen ahorro de energía, confort acústico y térmico, protección contra fuego, conducción de aire silenciosa y protección contra la humedad;
- (iv) *Fundación Mario Santo Domingo* que promueve la construcción de comunidades sostenibles con intervenciones integrales de actores públicos y privados;
- (v) *ENERGREENCOL* Proyectos dirigidos a un nuevo modelo de crecimiento orientado a mejorar la calidad de vida de las personas, la innovación, la tecnología, la protección ambiental y el compromiso social; tienen proyectos electrificación, alumbrado, ciudades sostenibles y el uso de energías renovables.

Por otro lado, la Financiera de Desarrollo Territorial (FINDETER) tiene un plan a cuatro años que incluye una inversión de 10,4 billones de pesos, que inició en el año 2010. La mayor cantidad de recursos se están invirtiendo en planes departamentales y municipales de vías; en segundo lugar es para vivienda y agua potable dirigiendo la

inversión principalmente a urbanismo, agua potable, alcantarillado y vías de acceso a los proyectos de vivienda tradicionales y al programa de casas gratis. Además, el plan hasta el 2014 es invertir otros 10,6 billones de pesos para mejorar la competitividad en distintos frentes, entre ellas se considera convertir una decena de ciudades en sostenibles y competitivas, en definir ciudades con visión de largo plazo. Proponen hacerlo a 20 años, apoyándolos en cuatro pilares sostenibles: solidez fiscal, desarrollo urbano, protección ambiental y prosperidad social. Estudios preliminares indican que en las primeras cuatro ciudades que avanzan en este proceso –Barranquilla, Bucaramanga, Pereira y Manizales- se requieren inversiones por 2.000 millones de dólares en los próximos años, en seguridad ciudadana, educación, reubicación y medición de la huella urbana. Sólo en reubicación de familias detectaron que en Barranquilla es necesario construir 25,000 viviendas, en Bucaramanga 22,000, en Pereira 4,000 y en Manizales 5,000 viviendas. En las otras 6 ciudades que van avanzando este proceso son Montería, Armenia, Santa Marta, Cartagena, Pasto y Valledupar⁹⁸.

El 70% de los recursos de FINDETER son colocados en el sector privado. Sin embargo con los municipios y los departamentos vienen trabajando en la estructuración de proyectos, especialmente en las 10 ciudades seleccionadas para ejecutar el plan de ciudades sostenibles y competitivas. En cuanto a competitividad se insiste en la inclusión digital, para lo cual han firmado un convenio con Microsoft para un gran plan maestro en materia de acceso a banda ancha y disponibilidad de computadores. También vienen trabajando en alumbrado público con tecnología LED que permite evitar 45 millones de toneladas de residuos contaminantes; sistema que operará en 25 ciudades⁹⁹.

Mencionar además que Barranquilla, Manizales, Bucaramanga y Pereira son las primeras capitales vinculadas al Plan de Acción de Ciudades Sostenibles del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), las que se suscribieron luego de evaluar 146 indicadores de calidad de vida, necesidades básicas insatisfechas, pobreza, educación, salud y esperanza de vida, entre otras, así como los indicadores económicos del PIB per cápita, el índice de ingresos y el desempleo. Así Colombia es el único país latinoamericano que ha vinculado a más de una ciudad al Programa del

⁹⁸ Entrevista a Luis Fernando Arboleda, presidente de FINDETER en una entrevista realizada el 12 de abril 2013 al diario Portafolio. <http://www.portafolio.co/economia/ciudades-sostenibles-y-competitivas-colombia>

⁹⁹ Entrevista a Luis Fernando Arboleda, presidente de FINDETER en una entrevista realizada el 12 de abril 2013 al diario Portafolio. <http://www.portafolio.co/economia/ciudades-sostenibles-y-competitivas-colombia>

BID que viene siendo implementado en quince ciudades intermedias de la región. El BID prestará asistencia a las ciudades para la movilización de fondos y la preparación de proyectos definidos en sus planes de acción.

Por otro lado, es necesario indicar que el 30 % de los colombianos de escasos recursos económicos, cuyos ingresos no superan el 1.7 salarios mínimos mensuales, no logran acceder a ninguno de los programas de ayuda gubernamental como el crédito de ahorro programado, el subsidio oficial o de la caja de compensación familiar. De hecho, hoy solo se realizan el 15 % de estas ayudas en un techo propio.

A fin de facilitar el acceso a vivienda digna a ciudadanos de bajos recursos se hicieron reformas legislativas que permitieron impulsar programas como el de 100 mil viviendas gratuitas para familias en condiciones más precarias. Desde noviembre del 2012 se iniciaron las firmas de “convenios de subasta” para los beneficiarios con inversiones públicas que han pasado de 350,000 millones de pesos anuales en el 2012¹⁰⁰. El gobierno está en proceso de replantear y reenfocar los subsidios en base a las propuestas formuladas por el Concejo Nacional de Política Económica y Social – CONPES. Se busca eficacia y eficiencia financiera y se incluyen componentes de calidad ambiental referidas al ahorro energético y uso eficiente del agua.

Para la industria de la construcción, los subsidios del Estado y la mayor capacidad adquisitiva del mercado ayudarán a reducir el déficit de vivienda. Hoy en día, Colombia ofrece ofertas inmobiliarias para todos los estratos. A pesar de los planes nacionales de reducción de la pobreza, de mejora de calidad de vida, de desarrollo sostenible y de adaptación al cambio climático, el criterio que prima en el programa de Vivienda de Interés Social – VIS es el del precio, y su base está en el valor del suelo urbanizable. Las dimensiones varían entre las distintas ciudades, siendo las ciudades intermedias las que ofrecen mejores tamaños para la vivienda, especialmente Neiva y Cartagena. Sin embargo Bogotá concentra la oferta inmobiliaria con el 51% de la oferta nacional, seguido de Medellín con el 18%. Las ciudades intermedias representan una alternativa diferente para las que se están presentando oportunidades de enfoque diferentes desde la Asociación de Arquitectos: “Ciudades Sostenibles”¹⁰¹.

En la medida que el crecimiento de la oferta de vivienda para estratos 1, 2 y 3 no lograba cubrir la demanda, la política de subsidios estatales a la Vivienda de Interés

¹⁰⁰ Ministerio de Vivienda. <http://www.minvivienda.gov.co/SitePages/Ministerio%20de%20Vivienda.aspx>

¹⁰¹ <http://www.sociedadcolombianadearquitectos.org/site/>

Social VIS y VIP¹⁰² se ha vuelto más agresiva desde el 2012 orientándose a cubrir los casos no atendidos por las Cajas de Vivienda, Ahorro Vivienda y créditos hipotecarios. Como se observa en la Tabla 8, desde el 2007 se produce un incremento en el número de créditos totales, pero la cifra es mayor en los créditos VIS a nivel nacional.

Créditos según rango de vivienda al 2013

Años	nº créditos hipotecarios	NO VIS	VIS	Monto en \$ pesos colombianos	Monto en US \$	Cambio Promedio anual
2007	29530878	1317029	1636058	53533361	25757.63	2078.35
2008	2987832	1281784	1706048	63566548	32328.66	1966.26
2009	2973592	1244627	1728965	70383773	32641.14	2156.29
2010	3059735	12623.52	1797383	81367966	42872.86	1897.89
2011	3185498	1345371	1840127	95410231	51624.16	1848.17
2012	3358045	1427675	1920919	110950251	61699.70	1798.23
2013 2º trim	1734734	741029	990477	60853391	32283.48	1884.97
Fuente DANE	Cuadro 2	Cuadro 10		Cuadro 1	Banrep promedio anual	

Fuente DANE. Elaboración propia del DANE: anexos cartelera (25/10/13, 23:11 pm)
http://obie.banrep.gov.co/analytics/saw.dll?go&_scid=j6tyVjan8le (04/1/2013, 15:00 pm)
 Tabla 6

El programa de VIS está dirigido a atender a poblaciones de origen indígena, afrocolombiano, parejas del mismo sexo, discapacidad, género en los planes de entrega VIS. FONVIVIENDA está a cargo de los gestores locales, como gobiernos regionales y alcaldías por ser el sector administrativo de vivienda, ciudades y territorio, pero todo caso deber ser pre aprobado por el sistema nacional en el que CONPES establece los criterios en función de los planes nacionales y el análisis de data del DANE y FINDETER da la aprobación final del crédito o sorteo.

Proyectos de vivienda de interés prioritario (VIP) en la costa de Colombia

¹⁰² <http://www.minvivienda.gov.co/Vivienda/ProyectoVISyVIP>



VIS-Villa San Pablo- Barranquilla



VIS- Ciudad del Bicentenario –Cartagena

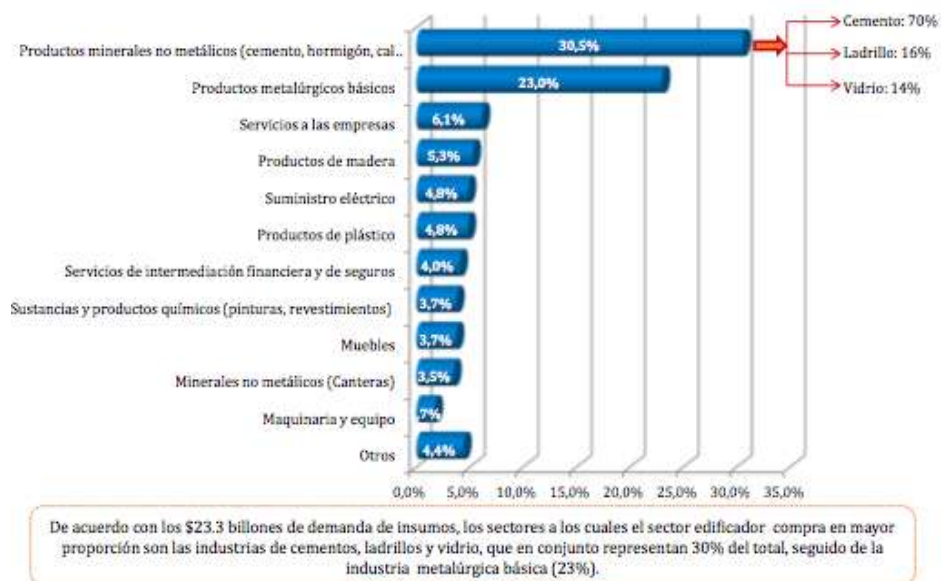
Fuente: <http://www.fmsd.org.co/>
Graf. 7

4.3.3 Aspecto Técnico

Colombia pasó de ser un país rural a uno urbano en menos de 50 años. Las regiones urbanizadas ocupan una porción no mayor del 20% del territorio donde se localizan los centros urbanos y sus regiones inmediatas. La ocupación del territorio es ineficiente, en tanto que la mayor parte de la población está ubicada en regiones con baja oferta hídrica, y en ciudades con alta densidad poblacional, siendo que cuatro ciudades colombianas están consideradas entre las 50 más densas del mundo.

Actualmente las construcciones en Colombia se caracterizan por utilizar principalmente el cemento, el ladrillo y el vidrio, lo que representa cerca del 30% de la demanda de insumos, tal como se puede observar en la gráfica que adjuntamos y que demuestran los porcentajes por insumo:

Demanda de insumos del sector edificador
Principales líneas industriales proveedoras de insumos



(Fuente CAMACOL)
Graf. N° 6

Antiguamente las construcciones en Colombia utilizaban materiales *tradicionales*. Hoy estos materiales han sido reemplazados por otros mas industrializados como el acero, la madera contrachapada, los plásticos, los enchapes, etc.

Tomando en cuenta esta clasificación, vemos que los materiales usados en las edificaciones reflejan también alguna sectorización de la población en correspondencia a su condición económica y acceso a ingresos y/o su condición de vivir en ciudad o en áreas rurales. Tenemos así que en las ciudades es masivo el uso de los materiales *tradicionales* por parte de las mayorías, en tanto que en los sectores de mayores ingresos económicos predomina uso de materiales modernos. En las zonas rurales, sin embargo, la tendencia es al uso de materiales *tradicionales* y materiales llamados *primitivos*, como ramas, cañas, hierbas, hojas, etc.

El paso de la construcción tradicional a la moderna se ha producido de manera inadecuada, generando procesos de urbanización sin ordenamiento territorial, sin adecuación a lineamientos ambientales y de gestión de riesgo de desastres. Existe una alta tasa de informalidad en las construcciones, donde una gran cantidad de predios no cuentan con licencias de construcción y gran porcentaje de estas edificaciones están construidos en zonas de alto riesgo como humedales, canteras y altas pendientes. Todo esto ha provocado la reducción y alteración de ecosistemas, así como la proliferación de asentamientos humanos sin una adecuada provisión de servicios públicos y saneamiento básico.

Encontramos que más del 80% de los cascos urbanos de los municipios se abastecen de fuentes de agua muy pequeñas y de baja capacidad de regulación (arroyos, quebradas, riachuelos, etc.) y que además no cuentan con sistemas de almacenamiento.

Por otro lado, Colombia presenta un déficit de vivienda, que se calcula en aproximadamente 2.6 millones de unidades habitacionales. Ello afecta principalmente a las poblaciones de bajos ingresos, ya que se observa una elevada concentración de la construcción de vivienda a través corporaciones privadas y una ausencia de políticas públicas de sostenibilidad, lo que ha hecho que el acceso a una vivienda digna sea muy difícil para la población colombiana de escasos recursos que, según el DANE, representa más del 60% del total de habitantes.

En la búsqueda de brindar soluciones al problema de la vivienda y los tugurios, el gobierno colombiano constituyó en el año 2008 el Consejo Colombiano de Construcción Sostenible (CCCS), el cual se ha visto reforzado por el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 que entre sus objetivos claves incorpora parámetros de sostenibilidad ambiental en el desarrollo de las ciudades. Según el informe del año 2010 del CCCS, existen actualmente 62 edificaciones en el directorio de LEED (Leadership in Energy & Environmental Design) que integran la nueva generación de edificaciones con menor huella ambiental; de los cuales 8 edificios están certificados, 3 pre-certificados y 51 registrados. Estas edificaciones representan un total de 2 millones de m², representando el 11.5% de todo lo licenciado en el año 2010.

Colliers International, empresa especializada en bienes raíces, informa que cerca del 25% de los proyectos de oficinas que se están consolidando en Bogotá contienen alguna práctica sostenible o amigable con el ambiente. A la par, se están elaborando decenas de proyectos arquitectónicos que buscan la armonía con el ambiente, desde pequeñas iniciativas de vivienda hasta edificios de gran envergadura, todos intentan que cada uno de sus rincones cumpla con los estándares de calidad ambiental.

La Corporación Financiera Internacional (IFC, en sus siglas en inglés) estima que las emisiones de CO₂ podrían reducirse hasta en 24% para el año 2025 de aprobarse la reglamentación en construcción sostenible para edificaciones nuevas.

En acción conjunta, el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio y la IFC han avanzado estudios para el establecimiento de la línea base de consumos de energía,

agua y disposición de residuos sólidos, con el propósito de aproximarse a la formulación de un marco regulatorio nacional que garantice la sostenibilidad (ambiental, económica y social) de las edificaciones nuevas, por medio de los requisitos a establecerse en el proyecto de construcción del CCCS. En dicho informe se tomaron 4 ciudades colombianas: Bogotá, Medellín Cali y Barraquilla, y de ellas 25 edificaciones de todos los usos, en donde se tomaron mediciones reales de temperatura interior, materiales de construcción, área de ventanas y orientación, área general, tipo de edificación y número de plantas, entre otros aspectos que modificaban el comportamiento del edificio. De las edificaciones seleccionadas se realizó además un análisis de cuánto es el consumo de electricidad, agua y gas¹⁰³.

Con esta información se plantearon módulos virtuales para predecir el consumo energético que tendrían algunos de los edificios típicos de cada una de las ciudades y así pronosticar el ahorro. A este análisis se agregó estudios de costo de construcción y de insumos. Este proceso permitió observar pronósticos reveladores destacando, por ejemplo, que si se ahorra la energía de modo activo o pasivo se logra una reducción en oficinas hasta de un 83%, en comercio de 44%, y en el segmento residencial de más del 40%.

Aunque el ahorro energético ha sido mencionado ampliamente dentro de las medidas activas a implementar, el ahorro de agua también cumple un papel importante. Por ejemplo, si se desarrollaran mecanismos de reutilización de agua, el ahorro ascendería a: 66% en oficinas, 35% comercio, 18% en hoteles y 28% en vivienda. Este es un proyecto pionero, no sólo en Colombia sino en la región, que representa la articulación de los sectores privado y público en torno al mismo objetivo, lo que marca grandes avances en materia de sostenibilidad para la actividad edificadora.

En lo referente a políticas públicas, hay que destacar también los planes en el sector habitacional referidos a las Viviendas de Interés Social (VIS) y Viviendas de Interés Prioritario (VIP). Se refieren a aquellas unidades habitacionales destinadas a las clases sociales de menores ingresos económicos, es decir, personas que ganan menos de dos salarios mínimos mensuales y cuyo acceso a créditos es reducido. También existe otro programa de entrega de 100 mil viviendas gratuitas en todo el año 2013; de cual hasta el mes de abril 2013 se habían entregado 1,695 viviendas.

¹⁰³ Informe de la Cámara de Comercio de Colombia (CAMACOL) sobre los estudios liderados por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio en sociedad con la IFC, publicado en octubre del año 2012.

Las nuevas VIS impulsadas por el gobierno tienen un concepto de sostenibilidad incluido en su proceso de construcción, buscando una adecuada sinergia que logre una mayor eficiencia del inmueble. Entre ello podemos destacar las siguientes propuestas:

- **La tierra; el bloque de suelo-cemento.** Los residuos de construcción y demolición están compuestos entre un 50% y un 55% de tierra. La VIS plantea de entrada un cambio de paradigma, viendo el residuo como material de construcción, lo cual es posible. Es así como la tierra, en vez de ser descartada, se valoriza como materia prima a través de la técnica constructiva de los bloques de tierra comprimida.
- **Los escombros; el concreto reciclado.** Los escombros son los más abundantes entre los residuos de construcción y demolición después de la tierra; ocupan entre el 15% y el 20 % en peso. El concreto reciclado aporta múltiples ventajas para el medio ambiente construido, pues para su fabricación se emplean residuos que no llegarán a cuencas o vertederos para disposición final.
- **Los residuos industriales; el eco-cemento.** En las industrias que emplean carbón como energético para sus procesos de producción, se generan unos residuos conocidos como *cenizas volantes* que presentan ventajas para las mezclas, tales como: menos segregación en la mezcla en estado fresco, mayor densidad del hormigón, menor calor de hidratación, superficies con mejores acabados. El costo del producto terminado es entre un 10% y un 15 % menor al de un concreto elaborado con cemento Portland, y su resistencia es en promedio un 60% mayor que la requerida por el diseño de mezclas a los 28 días de edad.

Finalmente en cuanto a la disponibilidad de recursos humanos calificados, el sector construcción cuenta con una disponibilidad de 131,000 profesionales y técnicos graduados en el sector, al ritmo de 12,000 graduados al año y 28 programas especializados en la formación de recursos humanos relacionado a los aspectos de materiales y sistemas constructivos.

4.3.4 Aspecto Energético

Las fuentes de electricidad en Colombia se apoyan en gran medida en la generación hidroeléctrica que representa el 63.7% de la capacidad instalada, lo que se incrementa a 68% si se suman las pequeñas micro centrales. La segunda fuente de generación es la termoelectricidad, que tiene también un peso importante en la canasta total, con un

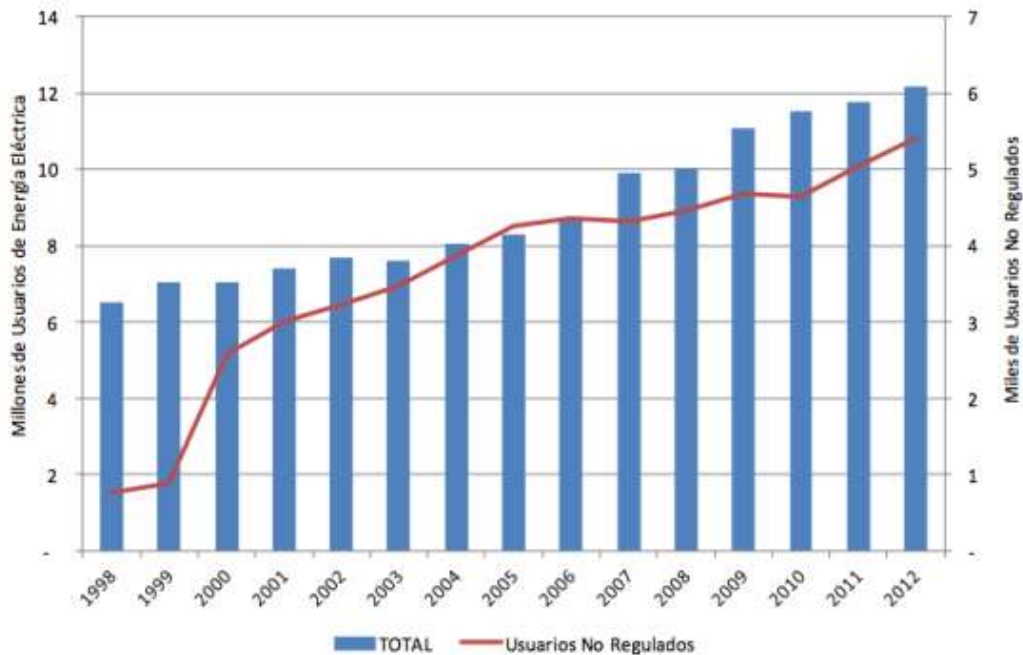
31% a gas (18,64%), a carbón (7,41%) y a combustibles líquidos (5,31%). El resto de la composición nacional del mercado se apoya en otras fuentes.

Durante la última década, el consumo de electricidad creció a una tasa media anual de 2.9%, en parte afectado por la desaceleración económica del año 2009. A futuro, se estima en el escenario medio, un crecimiento de la demanda eléctrica de 3.9% y 4.4% para los años 2013 y 2014, respectivamente, valor alentado por la entrada de nuevas cargas petroleras. Por su parte, para el periodo 2012-2020 se proyecta un crecimiento medio anual de la demanda de 3.9%. Con respecto a la potencia máxima de energía eléctrica, se calcula también un crecimiento de 3.1% hasta el final de la década.

Durante los últimos diez años los usuarios de energía eléctrica han crecido a una tasa media anual del 4.7%, para alcanzar en el año 2012 aproximadamente 12.1 millones de usuarios (valor preliminar). Para el mismo año, se estima la cobertura del servicio de electricidad sobre los hogares del país en un 95.8%. A continuación se ve ese crecimiento durante el período 1998-2012.¹⁰⁴

¹⁰⁴ <http://www.undp.org/content/dam/undp/documents/projects/COL/00057127/00070467%20-%20AWARD%2057127%20Ef%20Energetica%20Edificios.pdf>

Crecimiento de los usuarios de energía eléctrica 1998-2012



Fuente: UMPE
Graf. 8

En relación al comportamiento de los usuarios se prevé que persiste la tendencia a aumentar la participación de los aquellos no regulados dentro del consumo de 33.6% en el año 2012, a 35.4% en el 2015, con la consecuente reducción de la participación de los regulados. Por otro lado, en caso de realizarse la interconexión con Panamá en el escenario medio de proyección, es previsible un alto factor de utilización de la misma; mensualmente se exportarían a Panamá alrededor de 173 GWh e importarían 12 GWh en caso de escasez de lluvias.

Según el “Análisis y revisión de los objetivos de política energética colombiana de largo plazo y actualización de sus estrategias de desarrollo” y los resultados de los Balances energéticos Nacionales (BEN)(*pag 30), el consumo final de energía (% y Tcal) por sectores al año 2008 era de la siguiente manera: Agropecuario 5% y 12,442; Construcción 2% y 4331; Residencial 22% y 51,496; Comercial Público 5% y 12,135; Industrial 27% y 63,541 y Transporte representa el 39% con 89,659. Según el estudio a pesar del crecimiento de la demanda en el orden del 1.8% para un estimado del 4%, la reducción se explica como resultado de cambios de estructura en la demanda de energía-sectorial e intrasectorial- (cambio de matriz energética doméstica a gas natural con el “Plan de Masificación de Gas”) y como logro de los esfuerzos por aplicar medidas de conservación de la energía y un uso racional de las misma.(op cit pag 25).

Los sectores con demanda creciente son transportes e industria por lo que la estrategia del PEN 2010-2030 busca profundizar las medidas de ahorro, uso eficiente de energía con políticas y acciones transversales que se detallan más adelante. El estudio indica una disminución del consumo energético entre el periodo 1975-1999 al periodo 2000-2008 del 9% al 25%. (Op cit, pag. 29)

(*)<http://www.upme.gov.co/Docs/PEN/PEN%202010%20VERSION%20FINAL.pdf>

“Análisis y revisión de los objetivos de política energética colombiana de largo plazo y actualización de sus estrategias de desarrollo” y los resultados de los Balances energéticos Nacionales (BEN). PEN 2010-2030. Informe Final. “Actualización y revisión de los Balances Energéticos de Colombia 1975-2009. BEN 1975-2009. Anexo 1 -Tomo II Informe Final: “Inventario estudios de consumo y otros revisados. Enero del 2011. Y http://190.90.10.157/Archivos_actual_balances/Tomo%20II-C1%20Anexo%201%20Enero%20%28listo%29.pdf.

Ver también:

http://www.upme.gov.co/Docs/Energia/PROYECC_DEMANDA_ENERGIA_OCTUBRE_2010.pdf “Proyección de Demanda de Energía en Colombia Revisión Octubre de 2010”. Pag. de 69 a 76.

El Plan de Acción 2010-2015¹⁰⁵ del Programa de Uso Racional y Eficiente de Energía y Fuentes no Convencionales – PROURE destaca las siguientes fuentes de energía renovable:

- Potencial Solar, con un potencial energético de promedio diario multi anual cercano a 4,5 kWh/m²,
- Potencial Eólica.
- Potencial de Pequeñas Centrales Hidroeléctricas instalados 146 MW de aprovechamientos hidro energéticos menores a 10 MW al año 2008. Factible porque Colombia tiene una precipitación media anual de 3.000 mm. Sobre el 25% del área total del territorio continental que equivale a 274.000 km, y cuenta con 720.000 cuencas y micro cuencas, cerca de 1.600 cuerpos de agua, identificados como lagunas, lagos y embalses con volumen aproximado de 26.300 millones de m³ y reservas aproximadas de 140.879 km³ de agua subterránea.

¹⁰⁵ Ministerio de Minas y Energía de Colombia. Programa de Uso Racional y Eficiente de Energía y Demás Formas de Energía No Convencionales – PROURE Plan de Acción Indicativo 2010 – 2015”. Bogotá, Mayo 2010. <http://www.si3ea.gov.co/Portals/2/plan.pdf>.

- **Potencial Biomasa.** La capacidad instalada de generación con residuos de biomasa es de 26,9 MW que corresponden a plantas en ingenios azucareros que utilizan el bagazo de caña mezclado con carbón para la generación¹⁰⁶. Sin embargo, se requiere indagar en el sector industrial para establecer un inventario actualizado porque en los últimos años se han instalado plantas por decisiones estratégicas en la gran industria y también se ha incrementado la oferta de tecnología en el mercado.
- **Potencial de otras fuentes renovables.** Se cuenta en el país con energía de los mares y la geotérmica¹⁰⁷.

El Plan de Acción 2010-2015 de PROURE tiene como propósito promover el uso racional y eficiente de la energía y demás formas de energía no convencionales, para contribuir a asegurar el abastecimiento energético pleno y oportuno, la competitividad de la economía colombiana, la protección al consumidor y la promoción del uso de energías no convencionales de manera sostenible con el ambiente y los recursos sostenibles. Las metas de ahorro que se proponen son reducir el consumo de energía eléctrica a estos niveles:

Potenciales y metas de ahorro de electricidad a 2015

Potenciales y Metas de Ahorro de Electricidad a 2015		
(Sobre el consumo final de electricidad en GWh/año)		
Sector	Potencial%	Meta%
A nivel nacional	20.3	14.75
Residencial	10.6	8.66
industrial	5.3	3.43.
Comercial, publico y servicios	4.4	2.66

Fuente PROURE
Tabla 7

Para lograr esto se definen 6 subprogramas estratégicos de carácter transversal:

- Fortalecimiento Institucional
- Educación y fortalecimiento de capacidades en investigación, desarrollo tecnológico e innovación y gestión del conocimiento.
- Estrategia financiera e impulso al mercado.
- Protección al consumidor y derecho a la información.
- Gestión y seguimiento de metas e indicadores.
 - Promoción del uso de Fuentes No Convencionales de Energía.

¹⁰⁶ Información disponible en la UPME y XM para el 2008

¹⁰⁷ En el Nevado del Ruiz

[http://www.isagen.com.co/comunicados/PROYECTO_GEOTERMIA_Cartilla - Abril de 2010.pdf](http://www.isagen.com.co/comunicados/PROYECTO_GEOTERMIA_Cartilla_-_Abril_de_2010.pdf)

En lo referente al sector residencial, plantea además aplicar las siguientes acciones:

- Sustitución de bombillas incandescentes. La Unidad de Planeación Minero Energética estima una inversión de \$144 millones de dólares para la sustitución de 48 millones de bombillas de baja eficiencia para estratos de 1, 2 y 3. Aspecto que tiene una prioridad alta.
- Uso de energía en equipo de refrigeración, aire acondicionado y demás electrodomésticos. Con una inversión de 1,540 millones de dólares a 10 años se espera sustituir 4 millones de refrigeradoras, Tiene también una prioridad alta.
- Promover el uso de hornillas eficientes y promover la educación del usuario en el manejo de estufas. Se estima que se dispondrá de una inversión de 500 mil dólares destinados a educación y difusión e investigación aplicada en hornillas eficientes. La prioridad es media.
- Desarrollar sistemas de arquitectura bio-climáticos con eficiencia energética en VIS: con una inversión de 500 mil dólares destinados a educación y difusión e investigación aplicada en arquitectura pasiva en VIS. La prioridad es media.
- GLP en el sector rural y zonas marginadas. Se estima una inversión de 200 mil dólares destinados a consultaría de análisis de inventarios, inversiones, potencial, mercados, regiones y suministro de GLP.

Para Daniel Romero, Director de la Cámara de Grandes Consumidores de Energía de la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia – ANDI, *“lo más importante de esta reglamentación de PROURE es que establece unas metas específicas para cada uno de los sectores –residencial, industrial, comercial, transporte, etc.- que antes no estaban, y fija igualmente mediciones periódicas”*. Por su parte Luz María Muñoz Maya, analista de mercadeo de energía de las Empresas Públicas de Medellín¹⁰⁸ (EPM) coincide en que esta iniciativa *“indica unas metas de ahorro de energía, que es un paso adicional, y fija políticas claras en esta materia, que antes no existían”*¹⁰⁹.

También, como mencionamos en el Aspecto Técnico, el informe de CAMACOL resalta los avances que viene realizando el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio en asociación con la IFC, sobre el desarrollo de los pronósticos de ahorro energético que

¹⁰⁸ Empresas Públicas de Medellín <https://www.epm.com.co/site/>

¹⁰⁹ Esto se evidenció en una encuesta de la Cámara de Grandes Consumidores de Energía y la Superintendencia de Servicios Públicos, en la que se les preguntó a 185 directivos de compañías sobre el tema: alrededor del 65% manifestó que sí tenían implementado algún programa eficiente de ahorro de energía, y el 23% de ellos, indicó que ese proyecto llevaba más de cinco años.

conlleven a una vivienda sostenible¹¹⁰; lo que dio como resultado que se puede generar medidas de ahorro que pueden lograr una reducción en oficinas hasta de un 83%, en comercio de 44%, y en el segmento residencial de más del 40%.

4.3.5 Aspecto Ambiental

La Segunda Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) elaborado en el 2010, hace referencia al inventario nacional de gases de efecto invernadero en el año 2004, donde se registra cerca de 180,008.18 Gg de CO₂ equivalentes, en donde la agricultura (38,09%) y la energía (36.65%) son los que mas aportan a la contaminación. De acuerdo con este inventario, Colombia aporta el 0,37% (0,18 gigatoneladas) del total emitido en el mundo (49 gigatoneladas). A nivel de los países de la región Latinoamérica se encuentra en el quinto país que emite gases de efecto invernadero, luego de Brasil, México, Argentina y Venezuela.

Por su parte, el promedio de los datos compilados por el Instituto de Recursos Naturales (2009), señalan que la emisión de CO₂ (72%) domina ampliamente a los otros gases: metano (18%) y óxido nitroso (9%). El 1% restante se compone de los gases perfluorocarbonos (PFC), hidrofluorocarbonos (HFC) y hexafluoruro de azufre (SF₆). Las principales fuentes de la contaminación atmosférica han sido clasificadas de acuerdo con el aporte de contaminantes que hacen a la atmósfera; esta clasificación define que las fuentes de emisión pueden ser fijas, móviles o de área. Como elemento común dentro de las actividades que se realizan en cada uno de los tipos de fuente de emisión de contaminantes se encuentra el consumo de combustibles fósiles, el cual ha sido identificado como la principal causa de la contaminación del aire en los principales centros urbanos del país. Por otra parte, se ha identificado que el aporte más importante de emisión de contaminantes a la atmósfera proviene principalmente de las industrias y el rodaje del parque automotor, para lo cual se han establecido medidas importantes desde hace más de dos décadas.

En Colombia existe una conciencia actual y creciente relacionada con la problemática y degradación ambiental que genera la contaminación atmosférica. Esta preocupación ha tomado fuerza en los últimos años debido al incremento de los efectos que se han causado a la salud de las personas y al medio ambiente, más aún cuando es conocido

¹¹⁰ Para el desarrollo y estimación de los pronósticos se utilizó un software de simulación (e Quest).

que las pérdidas causadas anualmente en el país por la contaminación local del aire ascienden a 1.5 billones de pesos, que incluyen afectaciones por cáncer, asma, bronquitis crónica, desórdenes respiratorios y aumento de muertes prematuras, entre otros.

Consciente de la problemática y del impacto que genera la contaminación, se han establecido y mejorando medidas a nivel normativo, institucional y operativo al punto de contar con herramientas claras para afrontar la situación de la calidad del aire. En marzo de 2005, bajo la coordinación del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, y en coordinación con los Ministerios de Minas y Energía, Protección Social y Transporte, adelantar los trámites necesarios para la creación de la Comisión Técnica Nacional Intersectorial para la Prevención y el Control de la Contaminación del Aire, denominada CONAIRE.

Entre los años 2006 y 2010 se realizó la actualización de las normas de calidad del aire, ruido, fuentes fijas, fuentes móviles y combustibles. Por su parte, a través de los incentivos tributarios existentes, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y las autoridades ambientales han motivado el uso de tecnologías más limpias y sistemas de control de emisiones en la industria. También, a través de las agendas ambientales interministeriales se han diseñado propuestas para incluir medidas de prevención y control de la contaminación del aire en las políticas y regulaciones de competencia de otros ministerios. De igual manera, la regulación sobre calidad de combustibles, le ha permitido al país avanzar rápidamente hacia la distribución de combustibles más limpios que permitan la introducción al país de tecnologías vehiculares más limpias.

Por otro lado, la Ley 1083 de 2006 estableció la necesidad de contar con Planes de Movilidad en concordancia con el nivel de prevalencia de las normas del respectivo Plan de Ordenamiento Territorial.

El problema de la contaminación formo una variable importante en el Plan Nacional de Desarrollo 2006-2010, incluyendo un capítulo “Una Gestión Ambiental y del Riesgo que Promueva el Desarrollo Sostenible”. Además se plantea la Política de Prevención y control de la Contaminación del Aire que usa como referentes, los compromisos adquiridos en el marco de los Objetivos del Milenio y aquellos establecidos en el marco del Programa de Enfoque Sectorial Ambiental en Colombia 2007- 2010. Esta política tiene como objetivo principal :el impulsar la gestión de la calidad del aire en el

corto, mediano y largo plazo, con el fin de alcanzar los niveles de calidad del aire adecuados para proteger la salud y el bienestar humano, en el marco del desarrollo sostenible. A ello se suma 5 objetivos específicos que se alcanzarán mediante el cumplimiento de metas de corto, mediano y largo plazo para cada uno de ellos, con un horizonte de largo plazo. A su vez, las metas serán alcanzadas con un conjunto de actividades que deben ser ejecutadas en forma coordinada, por entidades responsables y de apoyo, iniciando en el corto plazo. Estos objetivos contara con sus respectivas metas, actividades, indicadores y entidades responsables, conforman el Plan de Acción de la Política de Prevención y Control de la Contaminación del Aire, sobre el cual se deberá hacer el seguimiento y control a su implementación y efectividad, en el corto plazo (año 2014), mediano plazo (año 2016) y largo plazo (año 2019). Las metas esperadas son la siguiente como indica la tabla:

Plan de Acción de la Política de Prevención y Control de la Contaminación del Aire

INDICADOR	META 2014	META 2019
Estaciones de calidad del aire reportando cumplimiento de la norma de calidad del aire en el país	90%	100%
Crecimiento anual de los incentivos tributarios otorgados a sistemas de control de emisiones contaminantes y medición de la calidad del aire	5%	8%
Cumplimiento de los límites máximos de emisión permisible para fuentes fijas	98%	100%
Calidad del diesel que se distribuye en el país acorde con estándares internacionales	Euro IV	Euro V
Calidad de la gasolina que se distribuyen en el país acorde con los estándares internacionales	Euro III	Euro IV
Tecnologías de los vehículos que ingresan al país acorde con los combustibles disponibles	Euro IV para diesel Euro III para gasolina	Euro V para diesel Euro IV para gasolina
Sistema nacional de vigilancia de PM2.5 en operación	80% de regiones con problemas de PM2.5	100% de regiones con problemas de PM2.5
Incentivos al uso de tecnologías vehiculares más limpias	Política formulada	Política implementada
Programa de desintegración de vehículos	Programa formulado	Programa implementado

4.3.6 Aspectos de Gestión

Instituciones públicas que promueven la construcción sostenible.

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio

El Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio es el órgano rector de la gestión del desarrollo territorial y urbano del país, encargado de orientar y dirigir las políticas, planes y proyectos de consolidación del sistema de ciudades con patrones de uso

eficiente y sostenible del suelo, y teniendo en cuenta las condiciones de acceso y financiación de vivienda, y de prestación de los servicios públicos de agua potable y saneamiento básico. Entre sus funciones está la de formular las políticas sobre renovación urbana, mejoramiento integral de barrios, calidad de vivienda, urbanismo y construcción de vivienda sostenible, espacio público y equipamiento.

El Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio busca cubrir el déficit y demanda de viviendas nuevas con políticas e instrumentos legales para garantizar la existencia del suelo urbanizable, créditos y subsidios para los estratos sociales más pobres del país.

Asimismo, en el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 que formula el Departamento Nacional de Planeación se incluyen acciones relevantes relacionadas a la Vivienda y las ciudades amables. Estas son:

- Desarrollar e implementar las políticas para mejorar la sostenibilidad ambiental de las ciudades, tales como: mejoramiento integral de barrios, renovación urbana, soluciones integrales de residuos sólidos y líquidos (nuevas tecnologías, formalización de organizaciones de recicladores, políticas de consumo y producción), manejo y disposición adecuada de escombros, construcciones sostenibles, gestión del riesgo en los planes de ordenamiento territorial y manejo de aguas-luvia.
- Avanzar en el diseño y ejecución de los macro-proyectos de vivienda.
- Ajustar el programa de subsidio familiar de vivienda: simplificación de las bolsas del programa, aprobación simultánea del crédito y generación anticipada de la oferta de vivienda.
- Poner en marcha la ejecución de los planes departamentales de agua y saneamiento de segunda generación.
- Consolidar y estructurar los proyectos de movilidad urbana: (i) implementar los SITM y SETP2 y asegurar que éstos estén debidamente articulados con los POT y que los mismos sean el eje estructurador de los Planes de Movilidad, (ii) formular e implementar cuatro Sistemas Integrados de Transporte Regional y cuatro Sistemas Integrados de Transporte Público, así como desarrollar estrategias de movilidad ambientalmente sostenibles para cuatro ciudades con población menor a 250.000 habitantes, (iii) determinar la política e institucionalidad para los sistemas inteligentes de transporte (SIT) y estructurar proyectos de SIT para cuatro ciudades colombianas.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible es el órgano rector de la gestión del ambiente y de los recursos naturales renovables, encargado de orientar y regular el ordenamiento ambiental del territorio y de definir las políticas y regulaciones a las que se sujetarán la recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables y del ambiente de la nación, a fin de asegurar el desarrollo sostenible, sin perjuicio de las funciones asignadas a otros sectores.

En el marco del Plan Estratégico Nacional de Mercados Verdes, cuyo objetivo es consolidar la producción de bienes ambientales sostenibles e incrementar la oferta de servicios ecológicos competitivos en los mercados nacionales e internacionales, en octubre de 2005 el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible creó y reglamentó el uso del Sello Ambiental Colombiano “SAC”. Esta etiqueta ecológica consiste en un distintivo o sello que se obtiene de forma voluntaria, otorgado por una institución independiente denominada “organismo de certificación” y que puede portar un producto o servicio que cumpla con unos requisitos preestablecidos para su categoría. Con este instrumento se busca brindar a los consumidores información verificable, precisa y no engañosa sobre los aspectos ambientales de los productos, estimular el mejoramiento ambiental de los procesos productivos y alentar la demanda y el suministro de productos que afecten en menor medida el medio ambiente.

Asimismo, con el propósito de contribuir al desarrollo sostenible de las áreas urbanas con un conjunto de propuestas de gestión ambiental, enfocadas principalmente a la prevención de los principales problemas ambientales de vivienda, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) puso en circulación la cartilla “Criterios Ambientales para el Diseño y Construcción de Vivienda Urbana”. La publicación surgió a fin de coadyuvar al mejoramiento de la calidad del hábitat urbano con una meta específica enfocada en los lineamientos ambientales para el diseño y la construcción. De acuerdo con la Dirección de Asuntos Ambientales, Sectorial y Urbana del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Social, la cartilla es una herramienta base para introducir el marco conceptual para la sostenibilidad en la construcción, realizar la caracterización y proponer una zonificación climática para la aplicación de criterios ambientales y su establecimiento.

Fondo Nacional de Vivienda –FONVIVIENDA

FONVIVIENDA es un Programa del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio destinado a financiar mediante subsidios la adquisición, construcción o mejoramiento

de viviendas de interés social a personas con escasos recursos o desplazados por el conflicto interno.

Financiera del Desarrollo – FINDETER

La Financiera del Desarrollo – FINDETER es un banco de fomento equivalente a COFIDE en Perú, comprometido con el desarrollo de proyectos sostenibles. Además de captar ahorros y facilitar servicios financieros, otorga préstamos a entidades territoriales, gobiernos locales para llevar a cabo programas de desarrollo como el de Vivienda de Interés Social –VIS que impulsa el Estado.

Alcaldía de Bogotá

La Alcaldía Mayor de Bogotá ha creado una Empresa Industrial y Comercial denominada METROVIVIENDA, que se dedica a la generación de suelo urbanizado para desarrollar proyectos de vivienda de interés social en la ciudad, con el propósito fundamental de garantizar a los sectores más vulnerables y desfavorecidos una vivienda y un hábitat digno, que les brinde acceso a servicios públicos, zonas de recreación, áreas para equipamientos urbanos, y en general, de espacios que promuevan el ejercicio efectivo los derechos humanos integrales.

Consejo Colombiano de Construcción Sostenible –

El Consejo Colombiano de Construcción Sostenible o Colombia Green Building Council es una red de personas, empresas y entidades que promueve la transformación de la industria de la construcción para lograr un entorno responsable con el ambiente y el bienestar de las personas. Es miembro del Consejo Mundial de Construcción Sostenible y es un organismo de referencia en cuanto a construcción sostenible a nivel nacional.

Programas de construcción sostenible.

Vivienda de Interés Social – VIS y Vivienda de Interés Social Prioritaria – VIP

VIS es la vivienda que reúne los elementos que aseguran su habitabilidad, estándares de calidad en diseño urbanístico, arquitectónico y de construcción cuyo valor máximo es de ciento treinta y cinco salarios mínimos legales mensuales vigentes (135 SMLM). VIP es la vivienda de interés social cuyo valor máximo es de setenta salarios mínimos legales mensuales vigentes (70 SMLM).

El objetivo de la política de Vivienda del gobierno es construir un millón de viviendas nuevas entre 2010 y 2014, mediante una visión integral que contempla medidas para facilitar el acceso a la vivienda e instrumentos para garantizar la existencia de suelo urbanizable para la construcción de vivienda, a través de estrategias encaminadas a consolidar el modelo de oferta y demanda de la política de vivienda. Para lograrlo, el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio ha trazado estrategias de reingeniería al Sistema de Subsidios integrando la oferta y la demanda de Vivienda de Interés Prioritario y Social (VIP y VIS), promoción de esquemas de financiación para hogares independientes de bajos ingresos (fomento al ahorro voluntario programado para la adquisición de vivienda, entre otras) y fomento a la financiación de largo plazo para adquisición de vivienda.

Programa de 100 mil Viviendas – Ministerio de Vivienda

El Programa de las 100 mil Viviendas gratis nace como respuesta del Gobierno Nacional a la realidad de miles de hogares que viven en situación de extrema pobreza y, por lo tanto, no logran acceder a un crédito para obtener su vivienda por los mecanismos tradicionales que ofrece el mercado. Este programa pretende entregar 100 mil viviendas, en un plazo de 2 años (2012 -2014), y tiene como objetivo central seguir avanzando en el cumplimiento de las metas del Gobierno de crear empleo y reducir la pobreza.

El programa de las 100 mil viviendas gratis da prioridad a las familias desplazadas, a las que hacen parte de la Red Unidos y a los sectores más vulnerables. También, un porcentaje de viviendas en cada proyecto será destinado a los hogares afectados por los desastres naturales o que habiten en zonas de alto riesgo no mitigable. Con este programa el gobierno promueve un trabajo conjunto entre el sector público y el sector privado para definir un método de selección objetivo, ágil y transparente de los diseñadores, constructores e interventores de las obras.

METROVIVIENDA

METROVIVIENDA¹¹¹ gestiona y provee suelo para el desarrollo de Proyectos de Vivienda de Interés Prioritario – VIP y Proyectos Urbanos Integrales que incluyan VIP, con énfasis en el Centro Ampliado, contribuyendo a disminuir la segregación socio-

¹¹¹ METROVIVIENDA. Alcaldía Mayor de Bogotá. www.metrovivienda.gov.co

espacial, a frenar paulatinamente la ocupación expansiva del territorio y a promover el modelo de ciudad densa y compacta.

4.3.7 Lecciones aprendidas de las experiencias colombianas para las futuras iniciativas peruanas.

Si bien la experiencia colombiana en materia de construcción sostenible no tiene la larga trayectoria del caso mexicano, presenta algunos rasgos que pueden ser de utilidad para el desarrollo de una política peruana de impulso a la sostenibilidad.

En primer lugar, cabe resaltar que el crecimiento de la economía colombiana ocurrido durante los últimos años ha tenido fuerte impacto en el desarrollo de la industria de la construcción, tanto en lo que respecta a la producción de insumos como a las edificaciones propiamente dichas. Hoy en día Colombia es un importante exportador regional de materiales de construcción. Este fenómeno ha generado una fuerte presión del capital inmobiliario sobre el suelo, ha elevado considerablemente los precios de los insumos de construcción, y por ende, el de los bienes habitacionales. Buena parte de estas construcciones modernas dirigidas a sectores solventes y empresas están incorporando elementos de sostenibilidad destinados a mejorar la calidad de su ocupación, reducir costos de operación y los impactos ambientales tanto en los procesos constructivos como de uso propiamente dicho.

En segundo lugar, ante la enorme demanda habitacional no satisfecha por el mercado, tanto el gobierno colombiano como diversos gobiernos departamentales y municipales han dado prioridad al derecho constitucional de acceso a la vivienda digna, mediante la puesta en marcha de diversos programas de construcción de viviendas para los sectores más desprotegidos de la sociedad colombiana: sectores de bajos ingresos, poblaciones desplazadas por los conflictos sociales, mujeres jefes de familia, etc. En este rubro cabe resaltar programas de construcción de viviendas de interés social a los que se accede mediante sistemas de créditos subsidiados o asignación gratuita.

Asimismo, se han creado iniciativas para orientar el crecimiento urbano mediante la generación y puesta en venta de terrenos urbanizados por el Estado, es decir con servicios, vías habilitadas, acceso a sistemas de transporte, etc., en los cuales empresas privadas construyen viviendas de interés social subsidiadas por el Estado. A fin de complementar estas iniciativas, la banca nacional de fomento ha generado productos financieros apropiados al alcance de los sectores de menores ingresos.

Por otro lado, cabe resaltar la incorporación de factores de sostenibilidad en los programas de vivienda social emprendidos por el Estado. El Ministerio de Ambiente ha puesto a disposición de los constructores de viviendas sociales una guía para la utilización de materiales de construcción reciclados. En este sentido, resalta la utilización de bloque de suelo cemento elaborado en base a la tierra producida por demoliciones, el concreto reciclado elaborado sobre la base de escombros, y el eco-cemento elaborado con residuos de carbón.

En materia de energía, destaca el Programa de Uso Racional y Eficiente de Energía y Fuentes no Convencionales (PROURE) que promueve la producción de energía solar y eólica, la instalación de micro centrales hidroeléctricas, el desarrollo de energía a partir de la biomasa y otras fuentes no renovables como la geotérmica.

A nivel domiciliario PROURE promueve la sustitución de bombillas incandescentes por sistemas ahorradores, el uso de cocinas eficientes, el uso de equipo de refrigeración, aire acondicionado y demás electrodomésticos de bajo consumo energético, el uso masivo del GLP en el sector rural y zonas marginadas, y los diseños arquitectónicos bio-climáticos.

5 DIAGNÓSTICO DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN EN EL PERÚ

5.1.1 Panorama del sector construcción en el país en un contexto de cambio climático

Según el último Censo Nacional de Población y Vivienda 2007¹¹², la gran mayoría de las viviendas en el Perú siguen siendo casa habitación (más del 80%) y se están autoconstruyendo¹¹³ (se estima que solo entre el 30 y 40% de las edificaciones son resultado de procesos constructivos formales), con una serie de consecuencias desfavorables para la salud, el ambiente y la economía de las familias además de contravenir la calidad de vida urbana así como, en muchos casos, debido a sus procesos constructivos insostenibles y ecológicamente ineficientes llegan a poner en

¹¹² INEI. Censos Nacionales 2007. XI de Población y VI de Vivienda.
<http://proyectos.inei.gob.pe/Censos2007>

¹¹³ A principios de 1961 el 47% de la población urbana habitaba en Lima y de ello el 17% en asentamientos precarios o barriadas (Calderon 2006, INEI). Ante esta nueva modalidad de ciudad el Estado promulgo la ley 13517 "Ley de Barrios Marginales" donde recoge el concepto de "auto-desarrollo" basado en la relación entre el estado y los movimientos vecinales. Esto le dio el marco legal necesario a las ocupaciones en los años 60 y fue una modalidad pionera a nivel internacional cuando en otros países normalmente la regularización se realiza muchos años después de que sea invadida los terrenos.

riesgo sus vidas, así como atentan contra los ecosistemas. En la actualidad muchos de estos barrios autoconstruidos se han convertido en ciudades (como Chimbote) y/o en distritos populares y medios pujantes, densos con servicios educativos, recreativos, comerciales y de salud consolidados aunque generalmente insuficientes, pero que no cuentan con alternativas tecnológicas, ni urbanísticas para adecuarlas ni seguir construyéndolas en forma eco eficiente, segura, saludable ni dentro de los principios del desarrollo sostenible.

La política de Vivienda en el Perú está centrada en promover la inversión del sector privado en su edificación, pero aún sin criterios de sostenibilidad ni considerando los impactos ni los riesgos que el cambio climático implica y/o avizora.

A pesar de los esfuerzos del Gobierno, el sector privado, la academia y de la sociedad civil aún no se incorporan el enfoque del desarrollo sostenible en los procesos constructivos. Esto está asociado a que aún son pocas las organizaciones que contribuyen con sistematizar, difundir y desarrollar capacidades para utilizar insumos y alternativas tecnológicas constructivas coherentes con los principios de la sostenibilidad en el Perú.

Se puede afirmar que las alternativas constructivas más usadas en el Perú, pasan por alto los principios y enfoques de sostenibilidad, pues en la construcción misma predominan profesionales, técnicos, maestros de obras y administrativos que hacen prevalecer procesos, técnicas e insumos constructivos convencionales generalmente poco sostenibles, altamente ineficientes, que resultan en general más costosos tanto ambiental como monetariamente. En suma, no se han identificado esfuerzos significativos ni masivos por promover el uso de materiales y procesos constructivos eco-eficientes y socialmente más ventajosos.

Finalmente, es poco lo avanzado en la eliminación, reducción y/o sustitución del uso de materiales peligrosos, dañinos y tóxicos para la salud humana y los ecosistemas, salvo la prohibición del asbesto anfíbol (aunque se regula el uso del asbesto crisólito) se siguen comercializando y utilizando materiales constructivos con alto contenido de elementos tóxicos, peligrosos y contaminantes como pegamentos, limpiadores, barnices, pinturas, lacas y otros, de diversa marca y procedencia.

5.1.1.1 El crecimiento de la población urbana

La urbanización es quizás el más importante fenómeno de la historia contemporánea del Perú. Este proceso se inició durante la década de 1940 junto con el proceso de industrialización experimentado en gran parte de la región y alcanzó su punto máximo durante la segunda mitad del siglo XX con la consolidación de las economías basadas en el modelo de Sustitución de Importaciones.

Las ciudades de la costa y en particularmente Lima fueron seleccionadas como polos de desarrollo potencial y recibieron una enorme cantidad de inversión pública, haciendo esto atractivo para un gran número de migrantes debido al aumento de la demanda de trabajo y la percepción a una mejor condición de vida.

La razón principal de esto es que la política de desarrollo económico y el proyecto nacional de esos años no fue acompañada con una política de desarrollo urbano o de una política de convergencia para retrasar a regiones que empezaron a rendir menos en ese proyecto nacional incompleto.

De acuerdo al Censo 2007, la población censada en los centros poblados urbanos del país es de 20'810,288 habitantes que representan el 75,9% de la población nacional. Al mismo tiempo la huella ecológica de la ciudad peruana es calculada en 42'886,005 hectáreas por año (Alfaro 2008).

La población urbana y rural del país se ha incrementado en proporciones diferentes: en el período inter-censal 1993-2007, la población urbana censada se incrementó en 34,6% (una tasa promedio anual de 2,1%) mientras que la población rural censada aumentó en 0,2% (una tasa promedio anual de 0,01%). Por otro lado, en los últimos 67 años, entre los Censos de 1940 y 2007, la población urbana creció en 9,5 veces, mientras que la población rural ha crecido en 1,6 veces (INEI). Esto indica que la concentración poblacional se da fundamentalmente en zonas urbanas. En 1940, la población urbana representaba sólo el 35,4% del total del país mientras en el 2007 esta represento el 75,9%.

5.1.1.2 El crecimiento de la población en ciudades costeras

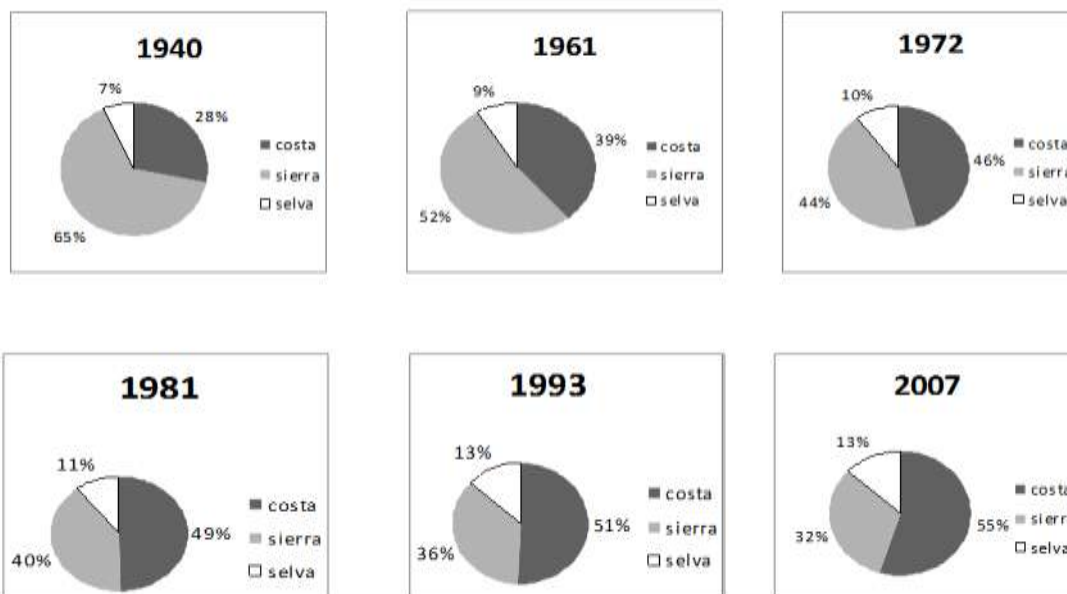
Asimismo, es importante señalar que en la actualidad, la mayor parte de la población peruana se encuentra ubicada en la franja costera. Según el INEI, en 1940 la población en la costa peruana representaba solo el 28%, en 1981 esta roza el 49% y en el 2007 creció al 55%:

Crecimiento de la población por año censal y región natural (1940-2007)

Región Natural	Año Censal					
	1940	1961	1972	1981	1993	2007
Total	6 207 967	9 906 746	13 538 208	17 005 210	22 048 356	27 412 157
Costa	1 759 573	3 859 443	6 242 993	8 462 304	11 547 743	14 973 264
Sierra	4 033 952	5 182 093	5 953 293	6 746 623	7 668 359	8 763 601
Selva	414 452	865 210	1 341 922	1 796 283	2 832 254	3 675 292

Fuente: Perfil Sociodemográfico del Perú, Segunda Edición, Instituto Nacional de Estadísticas e Informática (INEI), Agosto 2008
Tabla 8

Evolución de la población por año censal y región natural (1940-2007)



Fuente: Perfil Sociodemográfico del Perú, Segunda Edición, Instituto Nacional de Estadísticas e Informática (INEI), Agosto 2008
Graf. 9

5.1.1.3 Actividades Económicas

De acuerdo al Censo del 2007, la Población en Edad de Trabajar (PET) es de 19,646, 652 personas. En el área urbana alcanza los 15,379, 882 personas y en el área rural 4 millones 266,770 personas. Al comparar con lo obtenido en el Censo de 1993, la población en edad de trabajar se ha incrementado en 5, 259,349 personas, lo que representa una tasa de crecimiento promedio anual de 2,2%, superior a la tasa de crecimiento de la población actual (1,6%).

5.1.1.4 Corredores económicos identificados.

El “Plan Bicentenario 2021” (CEPLAN 2011) recientemente entregado lo define como “nueva planificación territorial” basado en conceptos tales como la base hidrográfica, sistema de ciudades, corredores económicos, ecológicos y zonas económicas. El plan considera crear relaciones de interdependencia entre la ciudad central, intermedia y menor siendo el tema central el desarrollo de los corredores económico. El plan considera la gran influencia de Lima, como el centro estratégico del país, y ve la necesidad de diseñar estrategias hacia una desconcentración mediante la articulación de un conjunto de corredores.

Por tal motivo estas actividades han promovido principalmente en las ciudades intermedias como motores de desarrollo regional que permita una articular pequeños centros urbanos y rurales, áreas productivas y los mercados interno y externo.

5.1.2 Aspecto Económico:

La economía peruana ha acumulado cerca de 14 años de crecimiento continuo, siendo los últimos 10 años lo más significativo, incentivado por los elevados precios de los recursos minerales, el aumento de las inversiones y la entrada de nuevos capitales de inversión diversificado en distintos sectores de la economía; generando un aumento en la capacidad adquisitiva de los peruanos, lo cual a su vez ha incidido en la creación e inversión de más empresas de la construcción y en la oferta de servicios y productos.

Veamos y analicemos el siguiente cuadro, sobre el crecimiento del PIB en los últimos 10 años, por sectores:

**Producto Interno Bruto según actividad económica 200-2011 Valores a Precios
Corrientes (Millones de Nuevos Soles)**

Actividad Económica	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007 P/	2008 P/	2009 P/	2010 P/	2011 E/
Producto Bruto Interno	186 141	189 213	199 650	213 425	237 902	261 653	302 255	336 339	377 562	392 565	444 460	497 015
Valor Agregado	169 900	173 326	182 762	194 791	216 554	238 338	276 251	308 012	344 640	362 646	407 060	456 629
Agricultura, Caza y Silvíc.	12 775	12 867	12 668	13 470	14 213	15 135	17 107	19 342	22 352	23 945	25 052	27 787
Pesca	1 665	1 430	1 733	1 426	1 571	2 041	2 099	2 183	2 569	2 605	2 538	3 446
Explotación de Minas y Canteras	9 708	9 312	10 961	12 929	18 264	23 139	35 248	38 413	39 267	38 354	47 061	57 680
Industrias Manufactureras	26 860	27 737	28 954	30 352	35 373	39 077	44 234	49 035	54 921	50 897	58 818	65 530
Electricidad y Agua	4 273	4 334	4 442	4 651	4 895	5 379	5 656	6 011	6 539	7 413	7 720	8 571
Construcción	9 948	9 882	10 737	11 561	12 885	14 214	17 122	20 395	24 112	27 082	32 690	34 891
Comercio	25 164	25 818	26 945	28 000	30 734	32 726	37 845	42 104	48 602	52 319	58 632	65 189
Transporte y Comunicaciones	15 117	14 991	15 406	16 747	18 226	20 075	22 772	28 622	32 210	34 811	38 417	43 463
Financiero y Seguros	5 083	4 698	5 724	6 299	6 644	7 762	8 821	10 102	12 049	13 747	15 013	17 373
Servicios Prestados a Empresas	15 004	15 869	16 496	17 172	18 327	19 568	21 577	24 029	27 238	29 273	32 386	35 464
Restaurantes y Hoteles	7 631	7 870	8 185	8 661	9 164	9 811	10 520	11 694	13 511	14 628	16 457	18 753
Servicios Gubernamentales	13 573	14 211	15 044	16 274	17 474	19 249	20 970	21 630	23 922	27 108	28 051	30 361
Otros Servicios	23 097	24 306	25 467	27 250	28 784	30 162	32 282	34 453	37 346	40 464	44 226	48 121
Impuestos 1/	16 241	15 887	16 888	18 634	21 348	23 315	26 004	28 327	32 922	29 919	37 400	40 386

Tabla 9

Uno de los sectores que más ha crecido de manera sostenida junto a la minería es la construcción, aumentando en 11 años cerca de 350%. Pasando de 9,948 millones de nuevos soles a cerca de 34,891 millones de nuevos soles. En el año 2012, la economía peruana siguió creciendo en un 6,29%, y el sector Construcción, alrededor de 15,17 %, esto asociado al mayor consumo interno de cemento (15,76 %) y a la inversión en el avance físico de obras (5,79 %).

Este crecimiento de la construcción aunque a primera vista pueda tomarse como resultado de un adecuado proceso de planificación nacional eso está muy lejos de ser real ya que, este boom ha derivado de un importante auge de la autoconstrucción. Según Hernando Carpio Montoya, Gerente General del Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción (SENCICO), sostiene que la autoconstrucción representa un 60% de las viviendas que hay en el país lo que equivale a 3.6% del PBI, o US\$2,000 millones. También precisó que más del 50% de las unidades habitacionales están edificadas con esa modalidad, sin planos y con maestros de obras no capacitados. Por poner un ejemplo del grave problema de las construcciones, Hernando Carpio cita lo ocurrido en la Ciudad de Pisco, cuyas viviendas en un 80%, se derrumbaron por el sismo de agosto del año 2007. Dichas construcciones de adobe, ladrillo y concreto se cayeron por temas netamente técnicos

(además de materiales de baja calidad) que se pudieron evitar, sostiene el Gerente de SENCICO (Servicio Nacional de Capacitación de la Industria de la Construcción).

Para el decano del Consejo Departamental de Lima del Colegio de Ingenieros del Perú, Luis Mejía Regalado, los niveles de autoconstrucción favorecidos por la informalidad son alarmantes en Lima, llegando al 40 por ciento en promedio y a un 80 por ciento en algunos conos, ubicándose la mayoría en las zonas populosas de los distritos periféricos de San Juan de Lurigancho, San Martín de Porres, Comas, Villa El Salvador, Ate Vitarte, etc, los cuales tuvieron su origen en invasiones.

Aunque se observa un aumento de los costos, lo precios de los inmuebles están muy por arriba de sus costos, el ratio de los precios de los inmuebles frente al costo de construcción alcanzó el nivel de 1.42 durante el primer trimestre del 2013 y para los precios de los departamentos y los terrenos se ubicó en 1.09 en el período de análisis, manteniéndose por debajo del promedio observado entre el 2007 y 2013 (1.25)

A pesar del aumento en la demanda de viviendas, todavía no se cubre la oferta observando un déficit de 1, 860,692 de hogares según el INEI. La cual se divide a nivel nacional como se observa en la tabla adjunta:

Ámbito	Total	Cuantitativo	Cualitativo
Nacional	1,860,692 (100%)	389,745 (20.9%)	1,470,947 (79,1%)
Urbano	1,207,610 (64,9%)	375,699 (31,1)%	831,911 (68,9%)
Rural	653,082 (35,1%)	14,046 (2,2%)	639,036 (97,8%)
Fuente: Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda, INEI+			

Los mecanismos de financiamiento de estas viviendas se dan dependiendo del nivel socioeconómico: El sector A/B mediante créditos convencionales (banca privada), para el sector C, se crea el Nuevo crédito de Vivienda y para el sector D/E el crédito Mi Construcción y Techo Propio¹¹⁴.

Según el gerente general de la consultora inmobiliaria Plusvalía, Ricardo Arbulú *“En Lima solo se construyen 50,000 viviendas por año en los sectores B y C, lo cual*

¹¹⁴ Para las personas de bajos ingresos se creó el programa “Techo Propio”, que está incluido dentro del fondo MIVIVIENDA. El programa funcionó bajo la forma de un subsidio de las viviendas ahora denominado Bono Familiar Habitacional (de un valor de S/. 11,100, S/. 18,500 y S/. 58,100), llegando a cubrir hasta un 90 % del valor del inmueble. En el 2006, solamente 3,000 familias fueron beneficiados, siendo el último intento de proveer viviendas, pero ha ido aumentando significativamente hasta llegar a más de 22 mil subsidios año en el 2013 y contribuir a solucionar el problema de viviendas para las familias de ingresos bajos.

descarta una burbuja inmobiliaria". Los precios por m2 varían dependiendo de la zona, en el sector alto, distritos de La Molina, Miraflores, San Isidro, San Borja y Surco se incrementaron 24.5. % en dólares y 16.4% en soles, en el primer trimestre del 2013 respecto a similar periodo del 2012, según el informe de Indicadores del Mercado Inmobiliario del BCR, contabilizando un costo por m2 de US\$ 1,798.

En los sectores medios como Jesús María, Lince, Magdalena, Pueblo Libre y San Miguel, los precios de venta en dólares de departamentos tuvieron un alza de 19.4%, y de 11.7% en soles, en el primer trimestre del presente año, comparados con similar lapso del 2012, llegando a contabilizar un costo de US\$ 1,238 por metro cuadrado. El Ministro de Vivienda observa que la construcción inmobiliaria a aumentado y que el 70% de la construcción inmobiliaria se desarrolla en provincias y el 30% en la capital. Hace una década, Lima representaba el 80% del mercado.

El precio de la vivienda, según el ex viceministro de Vivienda Guido Valdivia, tuvo un alza de 22% en el año 2012 y se espera que este año debiera estar por el 10% en promedio. Manifestó que resultaba insostenible para el mercado mantener el avance de las cifras altas del año pasado, pues las personas de los segmentos C y D se encuentran al tope de su capacidad de pago y las ventas podrían bajar. Señala también que, actualmente, por cada unidad que se ofrece hay siete demandantes. Esto impulsa el alza del precio de venta. El reto es construir más viviendas para estabilizar los precios", manifestó el especialista.

Al respecto, el Gobierno Nacional informa que en el primer semestre de este año se construyeron 50 mil nuevas casas en todo el país. El Director Nacional de Urbanismo del Ministerio de Vivienda, Luis Tagle, dijo que la cifra está en línea con el objetivo trazado por el gobierno. La meta es construir 100 mil por año y para el 2013 ya se construyeron 50 mil en el primer semestre, entre el sector público y el privado. Esperamos que en la segunda mitad del año se edifique una cantidad similar, señaló. El Banco de Crédito del Perú-BCP, estima que este año se venderían 25 mil viviendas en Lima, lo que significaría un 4% más que en el año 2012.

Luis Tagle anotó que en el caso del sector D, una medida que logrará impulsar la oferta será el próximo incremento del monto del bono y del rango de los precios del programa Techo Propio. Actualmente subsidia la adquisición de inmuebles con precios de S/.20, 350 a S/.44, 400 (con un bono de S/.18,500) y de S/.44,400 a S/.51,800 (con un subsidio de S/.11,100) siendo el tope máximo solo hasta S/.51,800. Para Guido

Valdivia este es insuficiente, según sus palabras: “Con ese límite es poca la oferta que se puede generar. Por eso, este año solo se colocarán cinco mil viviendas con este programa, cuando deberían ser 50 mil cada año”. El analista propuso que el bono y el rango se eleven en 16%. El Ministerio de Vivienda está evaluando tal modificación, y su decisión se conocerá en las próximas semanas.

Las ciudades en el Perú han seguido creciendo sin planificación, por las pocas normas técnicas de construcción que la regulen, convirtiendo a la autoconstrucción en un pilar en el crecimiento del sector. Esta situación genera un clima de inseguridad en la construcción, convirtiéndola en una ciudad riesgosa y creando un impacto negativo para el medioambiente. A nivel mundial alrededor del 50% de los recursos materiales es usado por la construcción, produciéndose el 50% de todos los desechos generados. Al igual que el 40% del consumo total de energía es usado en el medio constructivo. Estos indicadores muestran que la construcción contribuye en gran medida al calentamiento global. Un mal diseño de la construcción también puede causar efectos directos sobre la salud.

El ministerio de Vivienda viene impulsando la edificación de Viviendas sostenibles, cuyo propósito es cubrir el déficit y mejorar la calidad de vida de sus habitantes, siendo su finalidad el desarrollo sostenible. A través de sus programas, busca el mejoramiento integral de los barrios y posee un programa de apoyo al hábitat natural dirigido a la población rural.

5.1.3 Aspecto Técnico

Básicamente, podemos señalar que el incipiente desarrollo de la construcción sostenible en el Perú, puede considerarse que parte de un conocimiento ancestral del manejo de materiales propios de las regiones habitadas por los pobladores de nuestra nación, que permitió el uso del barro, carrizos, piedra, y otros materiales que fueron utilizados con diferentes propósitos estructurales.

Dentro de este contexto, debe afirmarse que la diversidad del clima en el Perú, ha sido determinante en la aplicación de una variedad de soluciones tradicionales en la construcción de viviendas. Es así que la forma arquitectónica de la vivienda nativa muestra una fuerte relación con su clima. En general a través de la historia del Perú, ha persistido tres formas de dar solución arquitectónica a la vivienda, y que justamente están relacionadas con cada una de las tres macro regiones naturales que

caracterizan a nuestra nación, como lo son, la costa del Pacífico, la región andina, y la región amazónica.

Lamentablemente, estas tecnologías tradicionales basadas en el conocimiento de los materiales locales, y de cómo manejar el diseño de acuerdo a las condiciones del clima de la región, han ido quedando de lado, al aparecer alrededor de 1929, el ladrillo de arcilla, y el cemento, como materiales predominantes en las construcciones nuevas, a lo que se agrega la aparición en la década del 70 de la primera fábrica de varillas de hierro en el país, siendo utilizados de manera masiva en todas las regiones de nuestro país. Sin embargo se puede rescatar algunos esfuerzos para recuperar las técnicas de construcción sostenible, como el caso del estudio de la tecnología en el uso de la quincha, elaborado en 1989 por el desaparecido Instituto Nacional de Investigación y Normalización para la Vivienda – ININVI, cuyo objetivo estaba centrado en proponer alternativas de vivienda económica de un piso.

En el Perú desde los tiempos antiguos las construcciones de casas han utilizado barro llamado Adobe, en la planta baja y Quincha (entramado de caña o bambú recubierto con barro mezclado con paja) en el siguiente nivel. Dándoles buenas características térmicas y acústicas, pero socialmente no aceptadas en los nuevos tiempos. Entre los años 1930 a 1950 se inicia un proceso de transición hacia el uso de lo que se le denominó “material noble” y en la década de los años 70 se llega a incluirlo en las normas nacionales de edificaciones, recomendándolo y prohibiéndose en algunos caso el uso de material de adobe o barro con quincha. Desde entonces, la construcción con ladrillos de barro cocido y el cemento es el más utilizado en el país.

Primero fue utilizado el ladrillo de arcilla sólida para muros estructurales. En años posteriores se utilizó bloques con agujeros, para el mismo propósito, pero con menos peso y más resistente y duradero. Los materiales de construcción más utilizados:

- Ladrillos: Elaborado de recursos como arcilla, sílice y yeso y en menor cantidad ladrillos de cal (piedra caliza blanca) y arena. En el país hay grandes empresas distribuidoras de estos materiales.
- Cemento: Mezcla de [caliza](#) y [arcilla](#) calcinadas y posteriormente molidas. La principal empresa que produce cemento en Perú es “ Cementos Lima”.

- Acero: aceros al [carbono](#) es compleja, además del [hierro](#) y el [carbono](#) que generalmente no supera el 1%, hay en la aleación otros elementos. Existen dos principales empresas que lo producen Siderperu y Acero Arequipa

En el caso de Lima en los últimos 50 años, se ve una tendencia al uso de ladrillos y concreto para la construcción en todos los sectores sociales y el uso de adobes se ha dejado de lado. Esta tendencia se ha manifestado en las ciudades del interior, convirtiéndose la construcción con estos materiales símbolo de modernidad y status en los estratos más pobres. Los sectores medios y altos, vienen aplicando otros materiales como vidrios templados y acero en sus conjuntos residenciales.

Como se ha visto, el Perú es un país urbano con más de la mitad de la población viviendo en la costa en donde rara vez llueve y está altamente desertificado, sus ciudades son lugares carentes de áreas verdes, lo que se expresa en que Lima Metropolitana cuenta con sólo 2.5 m² por habitante, cuando la Organización Mundial de la Salud indica que el mínimo es entre 8 a 12 m² por habitante, a lo que se agrega el servicio escaso y costoso de agua potable y sin proyecciones claras de expansión, sobre todo en lugares donde la población pertenece a sectores más pobres y el mantenimiento de la irrigación de las áreas verdes se reduce a los distritos de mayor nivel socio económico.

Desgraciadamente, son escasas las experiencias para promover el ahorro del consumo de agua, re usarla y reciclarla cuantas más veces sea posible, utilizando sistemas alternativos de diseño sanitario al interior de cada vivienda, separando para facilitar el reciclaje de las aguas “grises”, “amarillas” y “negras” en la irrigación y fertilización de las áreas verdes, la creación de nuevos parques y jardines o por lo menos mejorar los ya existentes, ahorrando costos económicos en el consumo de agua, generación de suelo mejorado y/o compost y su mantenimiento, además de proveer de una mejor calidad de aire, generar espacios de recreación y contrarrestando el acelerado proceso de desertificación en el Perú.

La viabilidad de la reutilización del agua “gris” y la generación de áreas verdes se refleja en que alrededor del 80 % de las aguas residuales de las ciudades peruanas no es tratada y buena parte de este tratamiento se realiza en lagunas de oxidación que consumen mucho suelo, compiten con las posibilidades de expansión de las ciudades y que generan gas metano (un potente GEI). Generalmente sin permitir que una vez tratada esa agua pueda ser reusada en la generación y mantenimiento de áreas

verdes busca como parte de una propuesta de reutilizar efluentes domésticos generados por la misma localidad, minimizando la contaminación.

El Ministerio de Vivienda viene impulsando la edificación de Viviendas sostenibles, cuyo propósito es cubrir el déficit y mejorar la calidad de vida de sus habitantes, siendo su finalidad el desarrollo sostenible. A través de sus programas, busca el mejoramiento integral de los barrios y posee un programa de apoyo al hábitat natural dirigido a la población rural.

El Fondo Mi Vivienda plantea 3 enfoques de la sostenibilidad enmarcado en la vivienda social: sostenibilidad social, económica y medioambiental. Entre las primeras implementaciones están: El proyecto la Pólvora-Los Parques del Agustino, en busca de la sostenibilidad social y el Proyecto de Los Parques de Carabayllo en la sostenibilidad ecológica. Actualmente está en concurso de Viviendas sostenibles 2013.

Por su parte la Corporación Financiera de Desarrollo S.A. (COFIDE S.A.) a través del programa COFIGAS –Conversión financiada a gas – ha realizado un fuerte trabajo alineándose con la política de cambio de la matriz energética que hace parte de la NAMAs de Perú, lo que le ha permitido, convertirse en un banco de desarrollo líder y promotor activo de la lucha contra el cambio climático.

También creó un programa Bio-negocios apoyado por KFW y JICA presentan el modelo de vivienda sostenible denominado: El Hogar Verde, además plantea construir la Tower Zero Energy, el primer edificio con diseño bioclimático.

Como se observa se está avanzando en algunos los proyectos de crecimiento nacionales el desarrollo sostenible pero esto todavía no ha logrado involucrar y comprometer al sector privado, además que algunos de los programas por falta de financiamiento o por tiempo no se desarrolla como debe.

5.1.4 Aspecto Energético

El Ministerio de Energía y Minas, en su informe anual “Perú: Sector Eléctrico 2010”, informó que en el quinquenio de 2004 – 2009 la producción de energía eléctrica a nivel nacional y en el SEIN experimentó un crecimiento del 7% de promedio anual, es decir, aproximadamente 1800 GWh/anuales.

La Producción de energía eléctrica del SEIN para el año 2011 se situó en 35 217,43 GW.h lo que represento un 8,61% mayor al registrado en el año 2010 que fue 32 426,83 GW.h. La fuentes de energía se dividieron según el reporte del SEIN para el año 2011 en un 57,9% hidroeléctrica y 42,1% termoeléctrica.

Existen 22 empresas de generación eléctrica. Aproximadamente, el 29,4% de la energía generada procede de empresas de propiedad estatal, de las cuales la más importante es Electroperú, propietaria del complejo hidroeléctrico del Mantaro, que genera alrededor del 22,2% de la energía del país. Empresas estatales tienen alrededor de un tercio del mercado de ventas en el mercado regulado. El mayor grupo económico de empresas privadas (Endesa) cubre alrededor del 28,6 % del mercado.

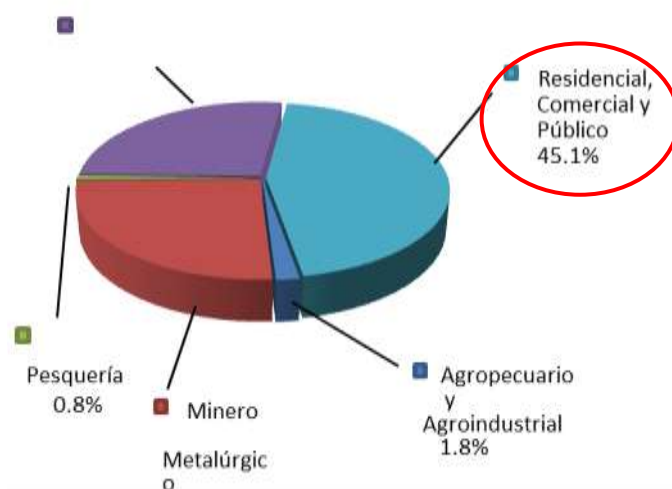


<http://gestion.pe/inmobiliaria/sencico-60-viviendas-son-autoconstruidas-peru-2073005>
<http://peru21.pe/185esti3n185/precios-inmuebles-subiran-10-este-ano-2139728>

El INEI informó que la producción del sector para el año 2013 creció 6.97% en abril, principalmente por la generación eléctrica de Egesur, Enersur, San Gabán, Electro Perú, Kallpa Generación y Electro Oriente. Resultado con el cual acumuló 42 meses de crecimiento continuo, informó el INEI. Aunque se observa un aumento de la producción también se observa que no hay una seguridad del suministro de electricidad ante eventos desfavorables (indisponibilidad del gasoducto de Camisea, sequías prolongadas o indisponibilidades de unidades de gran tamaño).

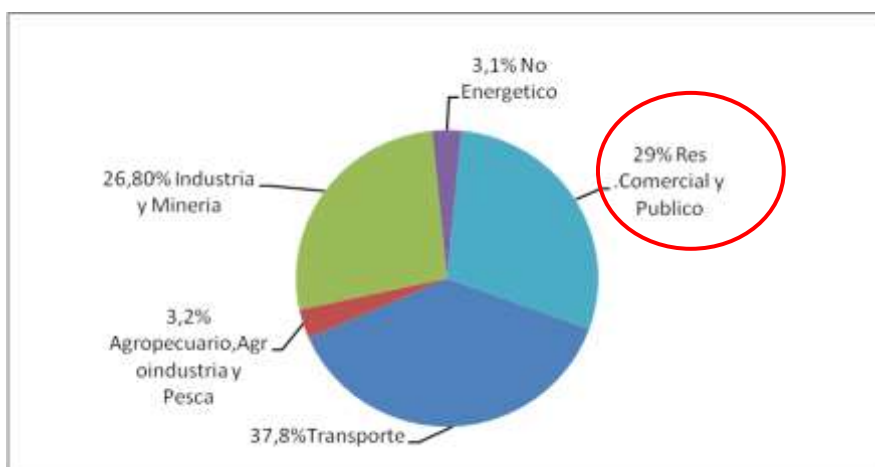
Este aumento de la producción viene ligado al aumento del crecimiento macroeconómico del país que deriva en un aumento de la demanda de energía. El Ministerio de Energía y Minas, señala que el consumo residencial eléctrico al año 2007 ha sido 5 383 835 MW.h. Para el año 2009 los sectores comercial, residencial y publico ocupa el primer lugar de energía eléctrica y el segundo lugar en consumo de energía total.

Estructura del consumo final de energía eléctrica por sectores



Fuente Ministerio de Energía y Minas, Dirección General de Eficiencia energética
Graf. 10

Estructura del consumo final de energía por sectores económicos: 2009



Fuente: Ministerio de Energía y Minas, Dirección General de Eficiencia Energética
Graf. 11

Las fuentes de energía utilizadas del sector residencial son tres:

- Electricidad: es la fuente de mayor uso residencial, la mayoría de electrodomésticos consumen energía
- Gas licuado de Petróleo (GLP): se emplea básicamente en cocinas, también para el agua de las termas a gas o calefacción mediante estufas o gas.
- Otros combustibles: En parte del sector residencial se usa kerosene para la cocción, y en las zonas rurales aún se usa leña. Por otro lado en ciertas zonas de Lima es posible solicitar una conexión a suministro de gas natural el cual podría ser utilizado para reemplazar al GLP u otro combustible.

Para medir el consumo de energía debemos ver los dos canales frecuentes de uso: la energía eléctrica y la energía térmica. El consumo de la energía eléctrica proviene de los artefactos consumidores eléctricos donde destaca con un mayor gasto la refrigeradora por su uso las 24 horas del día y la terma eléctrica. A continuación se verá una tabla a modo de ilustración del consumo de electricidad donde se observara cuanto kw consume por artefacto un usuario normal, para este caso se toma como referencia un departamento de 85 m².

Consumo de Energía Eléctrica por Equipos

Equipos	Ph (KW)	Horas/día	Días/mes	Energía/mes (KW.h)	Costo (S/.)
Cocina					
refrigeradora	0.30	5	30	45.0	19.1
Horno microonda	1.00	0.25	26	6.5	2.8
Olla arrocera	0.20	0.5	26	2.6	1.1
Licuadora	0.15	0.25	8	0.3	0.1
Campana extractora	0.08	2	26	4.2	1.8
Lavandería					
Lavadora-secadora	2.20	2	4	17.6	7.5
Lavadora- centrifugadora	0.8	2	2	6.4	2.7
Entretenimiento					
televisión	0.08	4	30	9.6	4.1
Equipo estereofónico	0.06	4	26	6.2	2.7
Equipo DVD	0.06	2	26	3.1	1.3
mintiendo	0.05	2	8	0.8	0.3
Iluminación					
Focos ahorradores fluorescentes	0.02	5	30	3.3	1.4
Fluorescentes de 40 W	0.03	5	30	3.8	1.6
Focos	0.05	5	30	6.9	2.9
Focos	0.10	5	30	15.0	6.4
Computo					
computadora	0.25	4	22	22.0	9.4
impresora	0.40	0.5	8	1.6	0.7
Otros					
Plancha eléctrica	1.00	2	8	16.0	6.8
Secadora de cabello	1.00	0.12	10	1.2	0.5
Terma eléctrica (termostato)	1.50	4	26	158.0	66.3
aspiradora	0.50	0.5	4	1.0	0.4

lustradora	0.80	0.5	4	1.6	0.7
ventilador	0.06	6	22	7.9	3.4

Fuente: Centro de Conservación de Energía y del Ambiente – CENERGIA
Tabla 10

Como podemos observar el consumo mensual de energía (275.83 kW.h) para un departamento de 85m², representa 91.5 Nuevos Soles.

La energía térmica se representa básicamente por la cocina a gas. Su uso dependerá de la cantidad de familias en el hogar, usualmente se consume entre 1 y 2 unidades al mes, generando por unidad aproximadamente 494 MJ/mes (0.46 MMBTU) y su costo es alrededor de 30 a 35 Nuevos Soles. El usuario promedio residencial consume un balón y medio de gas al mes, equivalente a 741 MJ/me

Ante esta disyuntiva del gasto y el temor del aumento de la demanda que no cubra la oferta la Dirección General de Electricidad del Ministerio de Energía y Minas ha elaborado Guías de Orientación del Uso eficiente de la Energía y el Diagnostico. Eficiente en el Sector Residencial. Esta guía busca generar conciencia en la población sobre la necesidad de promover su uso racional y eficientemente. En ese sentido el sector residencial contiene un gran número de usuarios que consumen energía y que podrían contribuir al ahorro de electricidad y combustibles obteniendo al mismo tiempo una reducción en sus facturas. Esto en particular resulta importante considerando que el sector residencial registra un mayor consumo de electricidad durante el período considerado como horas punta.

En general, existen tres vías de intervención a favor de mejorar la eficiencia energética del sector:

- Los hábitos de consumo
- La Gestión y Mantenimiento
- Cambio tecnológico

Combinar al máximo las tres opciones: hábitos de consumo, gestión y mantenimiento, y tecnología, para obtener los mejores resultados. Ejemplo del uso de artefactos eficientes es el bombillo ahorrador. Si se planifica el cambio de una bombilla incandescente por un ahorrador se ahorra al año cerca de 144 kw a un costo de s/ 60.5.

Si una vivienda mejora los hábitos de consumo se podrían ahorrar hasta un 21% de consumo de energía. Tomando los ejemplo de la Guía de uso eficiente de energía y

auditorías energéticas en el sector residencial”, si esto se aplica para 400 mil unidades habitacionales el ahorro sería 278.037 KWh/a o 9, 253,609 soles.

La Dirección Nacional de Construcción también identificó que el uso de artefactos se inicia desde los hábitos de construcción que se aplican sin ningún criterio o adecuación local, implantándose diseños de otra realidad de país ocasionando discomfort térmico y lumínico. Esta situación hace que las familias así no tengan los medios económicos suficientes compren diversos artefactos eléctricos como estufas, ventiladores, luminarias, etc. Aumentando por ende el consumo eléctrico. Para ello la DNC propuso desarrollar un marco técnico que ayude a mejorar el ámbito cualitativo del sector de construcción, en relación a su impacto ambiental y la integridad de la persona, generando un mercado de construcción sostenible. Para ello se plantearon como objetivo promover el diseño arquitectónico tomando en cuenta las características climáticas del país para conseguir confort ambiental intra-domiciliario sin utilizar indiscriminadamente la energía. Para ello se busca establecer las mínimas condiciones térmicas de los edificios que se deben cumplir obligatoriamente. Así como metodologías de cálculo y los datos necesarios para llegar a este objetivo.

Los beneficiarios serán en primer lugar los usuarios que mejoraran sus condiciones de habitabilidad y confort reduciendo a la par su consumo energético y valorizando más su inmueble. Y si esto se replica en varias viviendas generara una reducción considerable del consumo de energía

Para poder lograr estas metas, en el año 2008 mediante un Comité Técnico se elaboró la base de la propuesta técnica, al año siguiente se firmó un convenio con el SENAMHI a fin de obtener la data historia de todas sus estaciones meteorológicas a nivel nacional sobre las variables: Vientos, temperaturas, radiación solar, horas de sol, precipitaciones y humedad relativa. Para el año 2010 con la data histórica se aprobó la Guía técnica.

Entre otras acciones es lo que realizó el Ministerio de Ambiente del Perú a través de un taller de Viviendas y Edificios sostenibles para la mitigación del cambio climático: Alternativas Financieras en Perú. Donde resalta el apoyo de COFIDE que ha permitido el desarrollo de diversas acciones como el cambio de la matriz energética, proyectos de energía renovable y eficiencia energética.

Lo del cambio de la matriz energética se observa en las Acciones Nacionales

Adecuadas de Mitigación donde Perú se compromete ante la “Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (UNFCCC)” a reducir al 2021 las energías renovables (energías no convencionales, hidro-energía y biocombustibles) pasando de un 56 % actualmente al 33% de la energía total consumida en el país. En lo referente al sector transporte, COFIDE, ha brindado su apoyo a la conversión y venta de vehículos a gas natural (GNV), así como la renovación del transporte pública.

COFIDE creó tres vías para financiar proyectos relacionados al sector energético

- Programa Bio-negocios busca apoyar propuestas que vayan dirigida a las líneas estratégicas como eficiencia energética, producción y distribución de energía renovables, infraestructura Social mejorada de la Calidad de Vida y procesos y transformación del medio ambiente.
- Proyecto Eficiencia Energía en la Universidad Alas Peruanas promover proyectos de eficiencia energética y energía renovables y la transferencia de conocimiento
- Programa Hogar verde es un modelo de financiamiento dirigido a financiar eco tecnología que generen ahorros en el gasto familiar por la disminución del consumo energético

COFIDE elaboro una estimación aproximada del mercado de energía sostenible en el Perú hacia el 2020

Tecnología	Inversión USD M	Supuestos
Eficiencia energética	500	En base a una evaluación del BID (2008) de 429 millones para 2009-2018
Sustitución de calderas cogeneración	60 450	1,200 calderas, a USD 50,000 cada una 1.5 millones de nuevos clientes residenciales (colector de 120 litros, USD 520), 0.5 millones de nuevos clientes comerciales (colector 500 litros, USD 1,900)
Calentadores solares de agua (usuarios finales)	0.6	3 prestamos de USD 100,000 a fabricantes grandes; 10 prestamos de USD 30,000 a fabricantes medios.
Biocombustibles	1,000	Estimación en base a cultivos y plantas necesarias para cumplir con mezclas nacionales de B2 (2009), B5 (2011), E7.8 (2010)
Hidroenergía	1,851	1,151 MW en centrales > 20 MW (USD 1,000/ kw); 500 MW en centrales pequeñas <20 MW (USD 1,400/ KW)
Energía eólica	160	100 MW instalados, USD 1,600/KW
Energía fotovoltaica	50	50,000 sistemas de 50 Wp, USD 1,000 por sistema (costo total)
Biomasa	1,000	670 Mwe (50% de potencial técnico estimado)
Total	6,800	A comparar con un monto máximo de USD 100millones/€75 millones

AMBIENTAL (cantidad de gases efecto invernadero emitidos por las edificaciones en su ciclo de vida, nivel de vulnerabilidad del país respecto al Cambio Climático, estrategias y medidas implementadas para la mejora del sector, cuantificación de las mejoras y otros indicadores que reflejen la mejora del sector, metas nacionales, etc.).

La contaminación del aire es uno de los mayores problemas ambientales en el Perú, su principal fuente son los vehículos automotores, pero también existen casos concretos de contaminación por emisiones industriales. Ante esto la política nacional tiene como objetivo la conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y la biodiversidad con un enfoque integrado y sistemático y un ambiente que permite una buena calidad de vida para las personas y la existencia de ecosistemas saludables, viables y funcionales en el largo plazo.

5.1.5 Aspecto Ambiental

5.1.5.1 Riesgos de Cambio Climático¹¹⁵ y sus impactos

El Perú es uno de los 10 países más vulnerables al cambio climático en el mundo¹¹⁶, uno de los 17 países mega-diversos del planeta y está fuertemente influenciado por la presencia de El Niño (ENSO), que se caracteriza por aguas raramente cálidas en períodos de más de 4 meses y que generan periódicamente desastres de alto costo a la economía y competitividad del país.

Actualmente existe un consenso científico de que el clima global se verá alterado significativamente en el siglo XXI como consecuencia del aumento de concentraciones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), tales como el dióxido de carbono, metano, óxidos nitrosos, vapor de agua y clorofluorocarbonos. Adicionalmente, se suele incluir en los estudios de GEI al dióxido de azufre, que si bien no es un GEI, provoca una serie de efectos negativos como la lluvia ácida y la consiguiente pérdida de suelo agrícola y masa arbórea (reduciendo las reservas de carbón). Estos gases están atrapando una porción creciente de radiación infrarroja terrestre y se espera que hagan aumentar la temperatura planetaria entre 1,5 y 4,5 °C. Esto significa que un gran porcentaje de la población mundial (entre ellos 1 billón de personas en ciudades

¹¹⁵ “El Cambio Climático” es un fenómeno de aumento de temperatura global por acumulación de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en el ambiente producidos por acción humana que no permite el escape de rayos infrarrojos de la atmósfera terrestre”.

¹¹⁶ Tyndall Centre for Climate Change Research (2004). Adger, W. N., Brooks, N., Bentham, G., Agnew, M., Eriksen, S. New Indicators of Vulnerability and Adaptive Capacity. Tyndall Project IT1.11. Technical Report 7. Reino Unido: Tyndal Centre

costeras, 2 millones en el Perú) está en riesgo por los impactos directos del cambio climático: elevación del nivel del mar y desastres climáticos (terremotos, huracanes, diluvios, etc.).

Adicionalmente, la desglaciación ya ha hecho perder gran parte del stock o reserva de fuentes de agua dulce del país. El Perú ha experimentado uno de las mayores tasas de disminución de glaciares a nivel mundial, desapareciendo entre un 20% a 30% de la superficie glacial en las últimas tres décadas. Esta pérdida representa 7,000 millones de metros cúbicos de agua, el equivalente al consumo de 10 años de agua de la ciudad de Lima, que cuenta con una población de más de 8 millones de habitantes. Debido a esto, los recursos del agua son vulnerables ya que algunos de los ríos perennes del país son alimentados por estos glaciares¹¹⁷.

La gran riqueza hídrica del Perú es vulnerable al cambio climático pues algunos de los ríos perennes del país están alimentados por glaciares que están desapareciendo rápidamente debido al cambio climático. El derretimiento de los glaciares provocó un incremento temporal de los caudales, seguido de una disminución drástica del volumen y la regularidad de los recursos hídricos en las siguientes décadas (este fenómeno conduce la escasez de agua, especialmente en la zona costera del Perú) (Calvo 2009).

Hay que tener en cuenta que, a pesar de contar con tres vertientes o cuencas hidrográficas (Pacífico, Atlántico y Titicaca), la disponibilidad del agua en la cuenca del Atlántico es mucho más abundante que en la cuenca del Pacífico. El 97.8% de las precipitaciones discurren hacia la vertiente del Atlántico y solo el 1.7% hacia la vertiente del Pacífico, donde habitan aproximadamente el 80% de la población del Perú.

5.1.5.2 Los escenarios nacionales de Cambio climático

El MINAM y la Comisión Nacional de Cambio Climático han estado desarrollando posibles escenarios al 2030 para el ámbito nacional y las cuencas más importantes del país cuenca clave¹¹⁸. El escenario A2 del IPCC de emisiones altas generaría cambios en los niveles de precipitación, las precipitaciones extremas estimadas disminuirían,

¹¹⁷ Ministerio del Ambiente (MINAM), GEF, PNUD. Segunda Comunicación Nacional del Perú a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Lima, Perú. Mayo 2010. Página 102.

¹¹⁸ Segunda Comunicación Nacional del Perú a la Convención de Naciones Unidas de Cambio Climático <http://unfccc.int/resource/docs/natc/pernc1.pdf>

así como las temperaturas mínimas y máximas aumentarían, es decir, los extremos de temperatura se estarían exacerbando.

Los principales impactos esperados –y que algunos ya se evidencian en el territorio peruano– se expresan fundamentalmente en el aumento de la temperatura, el aumento o disminución de las precipitaciones, inundaciones y desbordes, la elevación del nivel del mar y la erosión costera, olas de calor o de frío, la desglaciación y potencial desaparición de nuestros nevados, la desertificación, la modificación de los patrones de los eventos climáticos extremos (Niño, Niña, Dana), poniendo en riesgo la seguridad física y alimentaria de la población, destruyendo infraestructura, agravando o favoreciendo la aparición de enfermedades, lo cual representa uno de los grandes desafíos de la humanidad en este siglo.

Las ciudades son particularmente vulnerables y están expuestas a estos cambios. Dependerá de cómo y cuán rápido se adapten para poder manejar los impactos esperados. Las edificaciones y las vías tendrán que ser preparadas para lluvias intensas, las ciudades deberán contar con sistemas independientes de abastecimiento de agua y energía debido a la alta dependencia de generación hidroeléctrica preparándose para potenciales sequías, las edificaciones deberán adecuar su confort térmico a la aparición de olas de calor y/o de frío, la infraestructura y edificaciones en general prepararse para inundaciones, desbordes y huaycos, el sistema de salud se deberán preparar para brotes epidémicos de enfermedades tropicales (dengue, malaria, u otras), la industria y el transporte urbano tendrá que adaptarse buscando nuevas fuentes energéticas (pues en sequía las hidroeléctricas no trabajarán en su capacidad normal), hasta los alimentos no podrán crecer en los mismos territorios, el pescado podrá escasear por el cambio de temperatura (también del mar) y de patrones de lluvias. Es un imperativo, conocer, informarse de cuán vulnerable es cada ciudad y territorio, y adaptarlas para que las actividades puedan continuar desarrollándose normalmente.

Sin duda las ciudades y la construcción contribuyen lamentablemente al Cambio Climático a través de su alta dependencia de fuentes de energía fósil (gasolina, petróleo, etc.) y electricidad.

Los habitantes de las ciudades utilizan más energía que la gente del campo. En las ciudades el transporte y la industria son los principales generadores de GEI, pero también el consumo energético en las edificaciones, la iluminación, el uso de aparatos eléctricos, la calefacción y aire acondicionado. El uso creciente de energía es el factor

principal del incremento de las emisiones de carbón (CO₂), siendo la industria de las ciudades mucho más consumidora de energía que su contraparte en el sector rural. El continuo proceso de urbanización contribuye al incremento de emisiones de GEI y la destrucción de reservas de carbón: selvas, humedales, áreas verdes urbanas, etc.

5.1.5.3 El cambio climático, un reto para las ciudades y la construcción en Perú.

Según Eduardo Calvo¹¹⁹, muchas ciudades están mostrando que es posible tener un alto nivel de vida con un bajo nivel de emisiones per cápita. Sin embargo, si no se toman medidas de reducción de emisiones, la adaptación será insuficiente. Mientras más pronto se tomen medidas para reducir emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y se comience a reducir la vulnerabilidad a los impactos del cambio climático, los costos de adaptación en las ciudades serán más bajos.

Calvo afirma también que los centros urbanos necesitan una planificación e inversión que rompa el vínculo entre ingresos crecientes y aumento de emisiones. Esto exige que las viviendas y los edificios de oficinas sean diseñados para que utilicen menos calefacción, menos refrigeración y menos iluminación artificial; en donde la norma sea caminar, usar la bicicleta o el transporte público para todos los grupos de recursos; y donde la industria, el comercio y los servicios estén comprometidos y dispuestos a ser más eco eficientes, usando menos energía y generando menos residuos.

De no tomarse medidas, las ciudades se encontrarán entre los lugares más impactados por el cambio climático. El modo cómo se planifiquen, gestionen y gobiernen las ciudades tendrá profundas implicancias en su vulnerabilidad frente al cambio climático. En el Perú, el alto nivel de informalidad en los asentamientos sin suministro de agua o alcantarillado, sin vías pavimentadas y sin recolección de residuos domésticos expone a sus habitantes a mayores riesgos frente a tormentas e inundaciones.

Los costos humanos y económicos de las tormentas e inundaciones en las zonas urbanas han crecido en las últimas décadas en todo el mundo. Alrededor del 95% de las muertes por desastres en los últimos 25 años han ocurrido en países de bajos y medianos ingresos, donde muy pocas empresas y hogares están asegurados. En la

¹¹⁹ CALVO, EDUARDO, 2010, FCPV, Guía Metodológica para la Adaptación a los Impactos del Cambio Climático en las ciudades y opciones de mitigación de emisiones de gases efecto invernadero

última década, las emergencias por peligros naturales en el Perú se incrementaron más de 6 veces, el 72% de ellas fueron de origen climático.

El Perú se encuentra fuertemente influenciado por la presencia del Fenómeno de El Niño (FEN). El FEN se caracteriza por la presencia de aguas anormalmente más cálidas por un período mayor de 4 meses, tiene su origen en el Pacífico Central Ecuatorial, debido al debilitamiento de los vientos del Este o a su reemplazo por los vientos del Oeste, dando lugar a un fenómeno muy intenso.

El FEN (del año 1997-1998) ha sido el fenómeno más grande registrado con instrumentos científicos. El evento provocó grandes lluvias, severas inundaciones y aludes en la zona costera y sequías en la sierra sur generando grandes pérdidas económicas y sanitarias. Los daños totales originados por el Fenómeno ascienden a los US\$ 3.5 millones . Ello incluye daños directos (US\$ 1.612 millones), y daños indirectos (US\$ 1.888 millones).

Asimismo, los sectores productivos resultaron ser los más afectados con un 46% del daño total, el transporte fueron los segundos en importancia con 21%, los daños en los sectores sociales representaron el 14%, el rubro de otros daños representó el 12% (incluye los gastos de prevención y atención de la emergencia) y por último, los daños en los servicios de agua y electricidad el 7%.

En las siguientes tablas se observa los daños generados por el FEN:

Perú. El Niño 1997-98: daños directos e indirectos totales generados en el Perú

Tipo de Daño	Monto del Daño (millones de dólares)	Porcentaje del total
Pérdidas de acervo	1.612	46%
Pérdidas de producción	1.093	31%
Prevención y otros gastos	405	12%
Mayores costos	391	11%

Tabla 11

Daños directos e indirectos por sectores de afectación, causados por El Niño 1997-98 (millones de dólares en el Perú)

Sector afectado	Monto del daño (millones de dólares)	Porcentaje del total
Sectores productivos	1-627	46%
Transporte	717	21%
Sectores sociales	485	14%
Otros daños y sectores	434	12%
Sectores de servicios	237	7%

Tabla 12

No se conoce la magnitud de la contribución del calentamiento mundial al rápido aumento de muertes, lesiones y pérdida de bienes en los desastres urbanos. Sin embargo, casi todo el aumento en los desastres naturales desde 1950 ha sido en tormentas, inundaciones y sequías, cuya frecuencia o intensidad es probable que aumente con el cambio climático.

Dice Calvo que el 2007 es el año que ha registrado más fenómenos climáticos extremos. En el futuro, muchas ciudades tendrán que soportar lluvias torrenciales y vientos intensos. Las ciudades costeras situadas en tierras bajas tienen inevitablemente más riesgos por el aumento en el nivel del mar, pero la mayor amenaza proviene de la combinación de maretao y mareas altas. El aumento en el nivel del mar produce la subida de las capas freáticas que pueden afectar los cimientos de edificios o hacer que el agua salada contamine fuentes importantes de aguas subterráneas. Muchas ciudades enfrentan problemas serios de inundaciones, cuando están ubicadas al lado de ríos o en colinas al pie de montañas elevadas y son vulnerables a los efectos de grandes precipitaciones y de deshielos.

La mayoría de las ciudades experimentarán más olas de calor y peor contaminación atmosférica. Muchas economías urbanas sufrirán una vez que la producción agropecuaria en el campo circundante se vea afectada por tormentas, inundaciones o restricciones en la disponibilidad de agua. La infraestructura recreativa de muchos centros recreacionales costeros deberá soportar los efectos de inundaciones o pérdida de playas. También se considera que el aumento en las temperaturas medias puede extender el rango de los vectores de enfermedades e incrementar los riesgos de enfermedades diarreicas. Habrá algunos cambios positivos, pero para la mayoría se va a necesitar adaptación.

Los analistas concluyen que existe una inequidad entre aquellos que generan el cambio climático y aquellos que la sufren. Decenas de millones de personas de nuestra región tienen sus casas y medios de vida amenazados por el cambio climático y, sin embargo, su contribución al calentamiento global ha sido casi nula.

Muchas de las acciones requeridas para reducir los riesgos del cambio climático reducen también otros riesgos. Es el caso de mejores sistemas de drenaje para proteger la salud y reducir los riesgos de inundaciones y anegamiento. Un sistema de salud adecuado debe contemplar preparativos para desastres, y respuestas a éstos. También afirma el investigador que gran parte de la adaptación no requiere gasto

público adicional, sino cambios en los incentivos y los marcos reguladores que influyeran las inversiones individuales, familiares, comunitarias, empresariales y corporativas. Esto incluye ajustes a las normas de construcción, planes de uso del suelo, control a la contaminación y de gestión de desechos.

Calvo propone que la inversión en adaptación debe enfocarse a grupos de bajos ingresos. Esto requerirá de su participación en los planes para reducir las inundaciones y otros riesgos. La reubicación de quienes viven en asentamientos informales debe evitarse en la medida de lo posible. En cambio, deben favorecerse programas de mejoramiento, de infraestructura de agua, saneamiento y alcantarillado, con reducción de riesgos. Los grupos de bajos ingresos pueden decidir irse de sitios peligrosos, pero sólo si han sido involucrados en las decisiones acerca de hacia dónde mudarse y de qué forma se ha organizado la movilización. La clave del éxito en este caso está en la capacidad y la voluntad de los gobiernos de ofrecerles sitios más seguros y bien ubicados.

Finalmente, se calcula que debido a la expansión térmica de largo plazo, el nivel del mar subiría entre 0.2 a 0.6 m por grado Celsius de incremento por el calentamiento global, esto sin contar con el derretimiento glacial en el ártico el cual, de desaparecer, incrementaría el nivel del mar en 7 metros en el planeta. Lo que significaría que en el Perú se deberá relocalizar, proteger y/o adaptar las edificaciones de al menos a 2 millones de personas que actualmente viven en el borde del litoral costero y particularmente urgente será tomar medidas para controlar la erosión costera.

5.1.5.4 Contaminación del aire

La contaminación del aire es uno de los mayores problemas ambientales en el Perú, su principal fuente son los vehículos automotores, pero también existen casos concretos de contaminación por emisiones industriales. Así por ejemplo, la Iniciativa del Aire Limpio en las ciudades de Lima y Callao se inicia en enero del 99, oficialmente bajo la dirección del Vice Ministerio de Vivienda y Construcción, acción que fue facilitada gracias a los convenios internacionales suscritos por el Perú, tales como la Convención de Viena, el Protocolo de Montreal, y la Convención de Cambio Climático. Lima y Callao son ciudades que muestran una evidente contaminación del aire y otros recursos que requiere la ciudad y que sufren cotidianamente sus ciudadanos.

Ante todo lo dicho, la política nacional tiene como objetivo la conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y la biodiversidad con un enfoque holístico, integrado y sistemático para lograr un ambiente que permite una buena calidad de vida para las personas y la existencia de ecosistemas saludables, viables y funcionales en el largo plazo.

5.1.6 Aspecto de Gestión

5.1.6.1 Legislación Ambiental

En un sentido amplio, la Legislación Ambiental Peruana comprende todas las normas legales vigentes, promulgadas por los diversos organismos públicos de los niveles de gobierno nacional, regional y local, es decir los Tratados Internacionales (El Perú ha ratificado los convenios internacionales más importantes como la Convención de Viena de 1985, el Protocolo de Montreal de 1987, la Convención de Cambio Climático de 1993 y participa en las reuniones internacionales de seguimiento de estos acuerdos), la Constitución de la República, las Leyes, Decretos, Resoluciones, etc., que directa o indirectamente inciden sobre el ambiente y sobre el desarrollo adecuado de la vida. Para efectos prácticos, se consideran como parte de la Legislación Ambiental Peruana aquellas normas legales cuyo efecto sobre el ambiente es vinculante, trazable y sujeto a medición y fiscalización, no obstante que su finalidad directa no era la protección ambiental misma.¹²⁰

La Legislación Ambiental Peruana comprende las normas que regulan los elementos asociados al ambiente natural o biósfera (aire, suelos, aguas, recursos naturales no renovables, diversidad biológica, etc.), al ambiente humano o 198estión198ón (las ciudades y los aspectos asociados a su administración como la construcción, el transporte, la salud ambiental, la generación de residuos sólidos, emisiones gaseosas, vertimientos residuales, radiaciones no ionizantes, patrimonio cultural, etc.) y al ambiente en su conjunto. Éstas últimas son las normas ambientales propiamente dichas.

La Ley N° 28611 Ley General del Ambiente establece que el Ministerio del Ambiente – MINAM es el organismo rector del sector ambiental, que desarrolla, dirige, supervisa y

¹²⁰ Compendio de la Legislación Ambiental Peruana. Editado por la Dirección General de Políticas, Normas e Instrumentos de Gestión Ambiental del Ministerio del Ambiente. Lima, enero de 2011.

ejecuta la Política Nacional del Ambiente. Esta política se instrumentaliza a través de normas legales que apuntan a la conservación del ambiente, a propiciar el uso sostenible, responsable, racional y ético de los recursos naturales y del medio que los sustenta, y a contribuir al desarrollo integral social, económico y cultural de la persona humana, en permanente armonía con el entorno, asegurando a las presentes y futuras generaciones el derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida.

Por su parte, el Plan Nacional de Acción Ambiental (PLANAA PERU 2011-2021) fue formulado en junio de 2011 sobre la base de la Política Nacional del Ambiente. Se trata de un instrumento de planificación ambiental nacional de largo plazo, basado en el marco legal e institucional del Sistema Nacional de Gestión Ambiental. Las metas que presenta al año 2021 responden a la problemática ambiental nacional y se concentran en la gestión de recursos naturales, de manera que los temas abordados son: agua, residuos sólidos, aire, bosques y cambio climático, diversidad biológica, minería y energía, y gobernanza ambiental.

Asimismo, N° 28611 la señala que el Estado, a través de sus órganos y entidades, tiene la función de diseñar y aplicar las políticas, normas, instrumentos, incentivos y sanciones necesarias para garantizar el ejercicio efectivo así como el cumplimiento de los derechos, obligaciones y responsabilidades de carácter ambiental. Indica también que las autoridades sectoriales con competencias ambientales, coordinan y consultan entre sí y con las autoridades de los gobiernos regionales y locales, con el fin de armonizar sus políticas, evitar conflictos o vacíos de competencia y responder a los objetivos señalados en la Ley y el Sistema Nacional de Gestión Ambiental.

Las reglas para la asignación de competencias ambientales fueron establecidas inicialmente por el Decreto Legislativo N° 757 “Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada” y sus criterios están vigentes hasta la actualidad. Cabe recordar que de acuerdo al Decreto Legislativo N° 757, la gestión ambiental tiene carácter trans-sectorial y está a cargo de los Ministerios o los organismos fiscalizadores, de los sectores correspondientes a las actividades que desarrollan las empresas sin perjuicio de las atribuciones de los Gobiernos Regionales y Locales, de acuerdo a la Constitución Política.

Sobre la distribución de competencias y la articulación del sistema.

Los frecuentes cambios y actualizaciones del sistema normativo ambiental peruano exigen una lectura armónica de las mismas a efectos de articular mejor el ejercicio de las competencias ambientales, resolviendo los posibles conflictos entre los diferentes sectores y niveles de gobierno.

En tal sentido, la nueva distribución de competencias, en el marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental, contempla la posibilidad de que existan y se desarrollen:

- a. Competencias exclusivas, en un supuesto de atribución de facultades y funciones a una sola entidad, excluyendo a todas las demás. En estos casos deben generarse mecanismos para supervisar que cada una de las instituciones cumplan con sus funciones para la continuidad del sistema.
- b. Competencias compartidas, cuando se han otorgado a varias entidades potestades simultáneamente, ya sea de forma genérica o por sectores o ámbitos territoriales. Respecto de éstas, deben generarse mecanismos para articular la coordinación y la alineación de las decisiones y la gestión con el sistema nacional e incluso con los sistemas de integración a nivel internacional.
- c. Competencias indistintas, referida a funciones no excluyentes y que pueden ser ejercidas simultáneamente.
- d. Competencias conjuntas, cuando se requiere la intervención de dos o más entidades.
- e. Competencias sucesivas, cuando dos o más órganos pueden adoptar una decisión sobre un tema pero dicha posibilidad se halla escalonada en el tiempo, de tal modo que el primero no puede actuar hasta transcurrido un plazo del primero.
- f. Competencias coincidentes, cuando las potestades se encuentran atribuidas a dos o más entes, pero cuya intervención es acumulativa e independiente.

Finalmente, se estima de necesidad que el Sistema Nacional Gestión Ambiental incorpore una Matriz de Competencias y Funciones Ambientales para lo cual es decisivo el esfuerzo de las Secretarías de Gestión Pública y de Descentralización de la Presidencia del Consejo de Ministros en el corto plazo. Con una Matriz de Competencias se podrían identificar y definir las funciones en los tres niveles de gobierno, la gobernanza ambiental encontrará expresión en el planeamiento estratégico y los potenciales conflictos sociales que pudieran surgir por circunstancias o amenazas ambientales podrían ser anticipados y transformados, entre otros aspectos.

Legislación ambiental de interés del sector construcción.

A continuación presentamos una relación de normas ambientales relevantes al sector Construcción.

Normatividad Ambiental General de interés del sector construcción

Norma	Contenido
Ley N° 27783. Ley de Bases de la Descentralización (18.07.2002)	<ul style="list-style-type: none">• Establece que el desarrollo integral, armónico y sostenible del país se da mediante la separación de competencias y funciones y el equilibrado ejercicio del poder por los tres niveles de gobierno, en beneficio de la población.• Establece que los objetivos de la descentralización, en materia ambiental, exigen i) Ordenamiento Territorial y del entorno ambiental, desde los enfoques de la sostenibilidad del desarrollo, ii) La Gestión sostenible de los recursos naturales y mejoramiento de la calidad ambiental, y iii) La Coordinación y concertación institucional y Participación Ciudadana en todos los niveles del Sistema Nacional de Gestión Ambiental
Ley N° 27792. Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (25.07.2002)	<ul style="list-style-type: none">• Establece que el MVCS debe coordinar con sectores, gobiernos sub nacionales, organismos públicos y privados la generación de programas y proyectos de desarrollo del hábitat y conservación del medio ambiente urbano.• Establece la creación de la Oficina del Medio Ambiental, adscrita al Viceministerio de Construcción y Saneamiento, encargada de formular y proponer la aplicación de políticas y normas, supervisión y control del impacto ambiental de las actividades del Sector.
Ley N° 27867. Ley Orgánica de Gobiernos Regionales. (18.11.2002)	<ul style="list-style-type: none">• Establece las bases para la creación y funcionamiento de los Gobiernos Regionales.• Los Gobiernos Regionales ejercen sus funciones ambientales sobre la base de sus normas correspondientes, en concordancia con las políticas, normas y planes nacionales y sectoriales, en el marco de los principios que informan la gestión ambiental.• Los Gobiernos Regionales deben implementar el Sistema Regional de Gestión Ambiental, en coordinación con las Comisiones Ambientales Regionales y el MINAM, sobre la base de los órganos que desempeñan diversas funciones ambientales en el Gobierno Regional.

<p>Ley N° 27972. Ley Orgánica de Municipalidades. (27.05.2003)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Establece las normas y procedimientos para el buen desempeño de las funciones de los gobiernos locales. • Los Gobiernos Locales provinciales y distritales, ejercen sus funciones ambientales sobre la base de sus normas correspondientes, en concordancia con las políticas, normas y planes nacionales, sectoriales y regionales, en el marco de los principios que informan la gestión ambiental.
<p>Ley N° 28245, Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental (04.06.2004)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Establece que el SNGS se constituye sobre la base de las instituciones estatales, órganos y oficinas de los distintos ministerios, entidades e instituciones públicas de nivel nacional, regional y local que ejerzan competencias y funciones sobre el ambiente y los recursos naturales. • Tiene por finalidad orientar, integrar, coordinar, supervisar, evaluar y garantizar la aplicación de las políticas, planes, programas y acciones destinados a la protección del ambiente así como contribuir a la conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales. • Las funciones ambientales a cargo del gobierno nacional, gobiernos regionales y gobiernos locales se ejercen en forma coordinada, descentralizada y desconcentrada, con sujeción a la Política Nacional del Ambiente Ambiental, al Plan Nacional de Acción Ambiental y a las normas, instrumentos y mandatos de carácter transectorial, que son de observancia obligatoria en los distintos ámbitos y niveles de gobierno..
<p>DL N° 1013, Ley de creación, organización y funciones del Ministerio del Ambiente. (14.05.2008)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Crea el Ministerio del Ambiente, establece su ámbito de competencia sectorial y regula su estructura orgánica y sus funciones. • El MINAM tiene por objeto la conservación del ambiente, de modo tal que se propicie y asegure el uso sostenible, responsable, racional y ético de los recursos naturales y del medio que los sustenta, que permita contribuir al desarrollo integral social, económico y cultural, y así asegurar el derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida.

Normatividad y Política Nacional del sector Ambiental y Cambio Climático

Norma	Contenido
Ley del Sistema Nacional de Evaluación de	Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental tiene por finalidad:

<p>Impacto Ambiental SEIA. N° 27446 (23.04.2001)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La creación de un sistema único y coordinado de identificación, prevención, supervisión, control y corrección anticipada de los impactos ambientales negativos derivados de las acciones humanas expresadas por medio del proyecto de inversión. • El establecimiento de un proceso uniforme que comprenda los requerimientos, etapas, y alcances de las evaluaciones del impacto ambiental de proyectos de inversión. • El establecimiento de los mecanismos que aseguren la participación ciudadana en el proceso de evaluación de impacto ambiental.
<p>DL N° 757 – Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada. (13.11.1991)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Establece el rol del Estado en la conservación del ambiente e indica que los Ministerios son competentes para atender los asuntos ambientales relacionados a su sector.
<p>Política de Estado N° 19 – Desarrollo sostenible y Gestión Ambiental. Adoptada en el Marco del Acuerdo Nacional. (22.07.2002)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • “Integrar la política nacional ambiental con las políticas económicas, sociales y culturales del país, para contribuir a superar la pobreza y lograr el desarrollo sostenible del Perú, promoviendo la institucionalidad de la gestión ambiental pública y privada que facilite el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, la diversidad biológica, la protección ambiental y el desarrollo de centros poblados y ciudades sostenibles, con el objetivo de mejorar la calidad de vida, preferentemente con énfasis en la población más vulnerable del país.”
<p>DS N° 086-2003-PCM – Estrategia Nacional Sobre Cambio Climático. (27.10.2003)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Establece que La Estrategia Nacional sobre Cambio Climático es de obligatorio cumplimiento y debe ser incluida en las políticas, planes y programas sectoriales y regionales en concordancia con lo establecido por Ley Orgánica de Gobiernos Regionales, así como con los compromisos institucionales contenidos en ella.
<p>Ley General del Ambiente. Ley N° 28611 (15.10.2005)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ordena el marco normativo legal para la gestión ambiental en el Perú. Establece los principios y normas básicas que aseguren el derecho constitucional al ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida. • Regula el cumplimiento de las obligaciones vinculadas a la efectiva gestión ambiental, • Establece que las autoridades públicas, como los sectores del gobierno nacional, los gobiernos regionales y los gobiernos locales, deben reorientar, integrar, estructurar, coordinar y supervisar sus competencias y responsabilidades ambientales bajo criterios, normas y directrices que la Autoridad Ambiental Nacional

	<p>determine a los propósitos de armonizar y concordar las políticas, planes, programas y acciones públicas orientadas al desarrollo sostenible del país.</p>
<p>N° 29325, Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental. (05.03.2009)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Establece los principios, normas, procedimientos, técnicas e instrumentos que organizan las funciones de fiscalización, supervisión, control y sanción a cargo de las diversas entidades del Estado. • El Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental- OEFA, rector del sistema mencionado y organismo adscrito al Ministerio del Ambiente, fiscalizará a quienes no cumplan con la normatividad ambiental e implementará oficinas en el interior del país en coordinación y colaboración con los gobiernos regionales y locales dadas sus competencias y responsabilidades en evaluación, supervisión y fiscalización ambiental.
<p>Política Ambiental Nacional (23.05.2009)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La Política Nacional del Ambiente se elabora en concordancia con lo dispuesto en la Ley General del Ambiente y otras normas, como Ley de Bases de la Descentralización; la Ley Orgánica de Gobiernos Regionales; la Ley Orgánica de Municipalidades, la Ley Orgánica de Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales; así como con los tratados internacionales suscritos por el país. • Sus ejes se dividen en: 1. Conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y de la diversidad biológica; 2. Gestión Integral de la calidad; 3. Gobernanza Ambiental; y 4. Compromisos y oportunidades ambientales internacionales.
<p>Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental. Ley N° 28245 (24.05.2009)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El Sistema Nacional de Gestión Ambiental – SNGA, creado por Ley N° 28245, se constituye sobre la base de las instituciones estatales, órganos y oficinas de los distintos ministerios, entidades e instituciones públicas de nivel nacional, regional y local que ejerzan competencias y funciones sobre el ambiente y los recursos naturales. • Tiene por finalidad orientar, integrar, coordinar, supervisar, evaluar y garantizar la aplicación de las políticas, planes, programas y acciones destinados a la protección del ambiente así como contribuir a la conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales. Asimismo, el ejercicio de las funciones ambientales a cargo de las entidades pública

5.1.6.2 Sistema de Planificación y sectorialización

En la década de los 90, el Sistema Nacional de Planificación fue desactivado. Veinte años después, en la década actual, el país se encuentra nuevamente abocado a recuperarlo a través de la creación del CEPLAN. Son los ministerios desde el punto de vista sectorial y los gobiernos regionales y locales (provinciales y distritales) los que cuentan con la competencia de elaborar e implementar diversos planes, por ejemplo, las políticas sectoriales y los Planes de Desarrollo Concertado respectivamente. Es el caso, por ejemplo, de los Planes de Ordenamiento Territorial, de Gestión de Cuencas y Estrategias de Cambio Climático cuyo ente rector es el MINAM pero cuya formulación compete a los Gobiernos Regionales, en tanto que los Planes de Desarrollo Urbano, cuyo ente rector es el Ministerio de Vivienda, compete a los gobiernos locales, así como los Planes de Gestión Ambiental y Gestión de Riesgos cuyos entes rectores son el MINAM y PCM respectivamente..

Es decir, la planificación está sectorializada, fragmentada y dispersa, sin ninguna entidad con suficiente fortaleza como para estructurarla y articularla en el marco de un solo sistema de planificación, programación y presupuesto, generándose muchas dificultades para integrar o articular de estos instrumentos sectoriales de gestión con los niveles de gobiernos regional y local. Su efectiva implementación por tanto se encuentra aún en duda.

Desde 1965 se ha producido una evolución gradual en el marco de la gestión ambiental en el Perú, incluyendo la creación de órganos de gestión ambiental a nivel nacional y la aprobación de diversas leyes de gestión ambiental. La Ley General de Aguas estableció al Ministerio de Agricultura como la autoridad responsable del agua para la concesión de derechos del uso del agua. Recientemente, el marco institucional de la gestión de los recursos del agua se ha ampliado con la creación del Ministerio de Medio Ambiente y la Autoridad Nacional del Agua (ANA) en el 2008.

La Comisión Nacional de Cambio Climático (CNCC) al 2013 sigue actualizando la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) cuyo principal enfoque es la adaptación, la gestión de riesgos y el agua. El Plan de Acción para la Adaptación y Mitigación para combatir el Cambio Climático desarrollado por el Ministerios del

Ambiente (MINAM) y la CNCC fue publicado en el 2010 para consulta pero aún no ha sido aprobado.

En este marco se han desarrollado Estrategias Regionales de Cambio Climático, tanto de adaptación como de mitigación, entre otros instrumentos, generando las bases para la aplicación de las competencias de los Gobiernos Provinciales en la elaboración de sus respectivos programas y proyectos con énfasis en el riesgo climático, dos de las más resaltantes y probablemente las únicas de carácter eminentemente urbano, las Estrategia de Adaptación al Cambio Climático de la Municipalidad Metropolitana de Lima y el Gobierno Regional del Callao. La Municipalidad de Trujillo por su parte viene desarrollando una serie de estudios para identificar las principales vulnerabilidades de su territorio frente al cambio climático en el marco del Proyecto de ciudades sostenibles del BID estando prevista la elaboración de un Plan de Acción para su adaptación y mejor preparación.

A nivel Municipal existen muy pocos Planes Urbanos o de Acondicionamiento / Ordenamiento territorial aprobados y con bajo nivel de implementación y rara vez incluyen variable ambiental, de riesgos ni sostenibilidad.

5.1.6.3 Normatividad ambiental del sector Vivienda, Construcción y Saneamiento¹²¹

En cuanto a la normatividad ambiental referida al sector Construcción, Vivienda y Saneamiento como ya se ha indicado en los cuadros ya adjuntos, es necesario mencionar el Plan de Gestión Ambiental Sectorial 2008 – 2016 del MVCS, cuyo objetivo general es la promoción e impulso de las actividades sectoriales en forma sostenible para lograr una mejor calidad del ambiente urbano y rural. Sus objetivos específicos son a) Generar el marco normativo del Sistema de Gestión Ambiental Sectorial buscando la sostenibilidad de la política ambiental; b) Establecer y conducir mecanismos de fiscalización y control ambiental sobre los impactos que generan las actividades de vivienda, urbanismo, construcción y saneamiento; c) Promover e incrementar la participación ciudadana en las actividades sectoriales en pro de la mejora de la calidad ambiental en ámbitos urbanos y rurales; y c) Promover el uso adecuado de los recursos vinculados a las actividades sectoriales, incorporando técnicas de reducción, reutilización y reciclaje.

¹²¹ <http://www.vivienda.gob.pe/ambiente/normativa.htm>

Asimismo, el Reglamento de Protección Ambiental para proyectos vinculados a las actividades de Vivienda, Urbanismo, Construcción y Saneamiento, aprobado el 14 de septiembre de 2012 mediante DS N° N° 015-2012-VIVIENDA, tiene por objeto regular la gestión ambiental sectorial garantizando la adecuada implementación de la Política Nacional del Ambiente y la Política Ambiental Sectorial, así como prevenir, mitigar, controlar y remediar los impactos ambientales negativos derivados de actividades correspondientes a proyectos de inversión del ámbito de competencia del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

La Oficina del Medio Ambiente del sector es el órgano de Vivienda encargado de conducir el sistema Nacional de Gestión Ambiental del Sector, así como formular e implementar los lineamientos de política, normas, planes, programas, proyectos, investigaciones e iniciativas ambientales del Sector y viene contribuyendo con la elaboración de buena parte de esta normativa¹²². La OMA ha desarrollado una serie de propuestas normativas de carácter ambiental resaltando el esfuerzo para desarrollar los protocolos de aplicación del sistema de evaluación de impacto ambiental en el sector, la cual si bien aún no se ha descentralizado para una mayor participación de las municipalidades ya cuenta con una serie de instrumentos como la FICA (Ficha Informativa de Clasificación de Proyectos de Construcción) y diverso tipos de Guías tanto para el sub sector construcción como saneamiento.

La OMA ha participado y/o sistematizado y difundido diversas iniciativas: Sistematización de experiencia de fabricación de bloquetas de concreto utilizando PET – Realizado con SENCICO, Propiedades Mecánicas Preliminares de la Madera Plástica, Manual para construcción de calefacción ecológica en base a la experiencia desarrollada por un equipo de especialistas de SENCICO, ECODES como Sistema Integral de Saneamiento Ecológico para áreas periurbanas y rurales “Caso Nievería”, ha participado del Comité Consultivo Interinstitucional – CCI-ECODESS, elaborado el Manual sobre el uso y manejo del grass VETIVER y participado en la sistematización de investigación para la elaboración de tableros de fibra de guadua angustifolia y vetiver con aglomerados de cemento. Así como ha participado en el Proyecto de nivel mundial, SWITCH, Manejo Sostenible del Agua para Mejorar la Salud de las Ciudades del Mañana, Liderado en Lima por el MVCS a través de la OMA y el IPES.

¹²² Es de mencionar también la determinación de Límites Máximo Permisibles (LMP) para efluentes de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTARs). D.S. N° 003-2010, así como la aprobación de los Lineamientos de Política para la Promoción de Reuso de Aguas Residuales para riego de áreas urbanas y periurbanas R.M. N° 176-2010 - VIVIENDA

Normatividad Ambiental del Sector Construcción

Norma	Contenido
Ley General de Residuos Sólidos. Ley N° 27314 (2000)	Indica acciones de educación y capacitación para una gestión de los residuos sólidos eficiente, eficaz y sostenible.
Política Ambiental Sectorial. R.M. N° 165-2007 – VIVIENDA (06.06.2007)	Tiene por finalidad contar con instrumentos que permitan orientar y fortalecer la gestión ambiental en materia de vivienda, urbanismo, construcción y saneamiento para promover el desarrollo urbano – rural de manera equilibrada y sostenible.
Plan de Gestión Ambiental Sectorial 2008 – 2016. R.M. N°118-2008-VIVIENDA (2008)	Tiene como objetivo general la promoción e impulso de las actividades sectoriales en forma sostenible para lograr una mejor calidad del ambiente urbano y rural. Sus objetivos específicos son a) Generar el marco normativo del Sistema de Gestión Ambiental Sectorial buscando la sostenibilidad de la política ambiental; b) Establecer y conducir mecanismos de fiscalización y control ambiental sobre los impactos que generan las actividades de vivienda, urbanismo, construcción y saneamiento; c) Promover e incrementar la participación ciudadana en las actividades sectoriales en pro de la mejora de la calidad ambiental en ámbitos urbanos y rurales; y c) Promover el uso adecuado de los recursos vinculados a las actividades sectoriales, incorporando técnicas de reducción, reutilización y reciclaje.
Reglamento de Protección Ambiental. DS N° 015-2012-VIVIENDA (14.09.2012)	Reglamento aplicado a proyectos vinculados a las actividades de Vivienda, Urbanismo, Construcción y Saneamiento. Tiene por objeto regular la gestión ambiental sectorial garantizando la adecuada implementación de la Política Nacional del Ambiente y la Política Ambiental Sectorial, así como prevenir, mitigar, controlar y remediar los impactos ambientales negativos derivados de actividades correspondientes a proyectos de inversión del ámbito de competencia del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.
Reglamento para la Gestión y Manejo de	Clasifica y regula la gestión de residuos sólidos provenientes de obras de construcción y demolición.

Residuos de las Actividades de Construcción y Demolición. D.S. N° 003-2013-VIVIENDA.	
Lineamientos de Política para la Promoción de Reuso de Aguas Residuales para riego de áreas urbanas y periurbanas. R.M. N°176-2010–VIVIENDA	Tienen como finalidad de contribuir a la gestión nacional de los recursos hídricos, mediante la inclusión en la política nacional de saneamiento del tratamiento para el reuso de las aguas residuales domésticas y municipales en el riego de áreas verdes urbanas y periurbanas, propiciando de esta manera la sustitución del agua potable, han sido aprobados por medio de resolución del Ministerio de Vivienda, los lineamientos de política correspondientes.
Protocolo de Monitoreo de la Calidad de los Efluentes de las plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas o municipales. R.M. N°273-2013-VIVIENDA	Tiene como objetivo estandarizar la metodología para el desarrollo del monitoreo de la calidad del agua residual tratada (efluente), de las plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas o municipales (PTAR). Además es aplicable al agua residual cruda (afluente) que ingresa a la PTAR.

Otras normas propuestas:

- Proyecto de R.M. que aprueba las Disposiciones Especiales para la Guía de Agrupación de Pequeños Proyectos de Saneamiento para la Certificación Ambiental
- Guía de agrupación de Proyectos de Saneamiento para la Certificación Ambiental
- Ficha Técnica Ambiental para proyectos de Saneamiento
- Ficha Informativa de Clasificación Ambiental (FICA) para proyectos de saneamiento
- Guía para elaboración de EIA detallado – Sector Saneamiento
- Guía para elaboración de EIA semidetallado – Sector Saneamiento
- Contenido Mínimo para la elaboración del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental PAMA para las actividades de saneamiento
- Ficha Técnica Ambiental – Subsector Construcción

- Ficha Informativa de Clasificación Ambiental para proyectos del Subsector Construcción
- Guía para elaboración de EIA detallado – Subsector Construcción
- Guía para elaboración de EIA semidetallado – Subsector Construcción
- Reglamento de participación ciudadana y acceso a la información pública ambiental del Sector Vivienda, Construcción y Saneamiento
- Protocolo para el monitoreo de efluentes de PTARs
- Guía para la agrupación de pequeños proyectos de saneamiento para la certificación ambiental
- Lineamientos Básicos para Elaborar Instrumentos de Adecuación y Manejo Ambiental

El Reglamento interno de SENCICO¹²³, le faculta a aprobar la utilización de sistemas de construcción no convencional, por lo que ha experimentado y promovido la construcción en bambú. De igual modo, la Oficina del Medio Ambiente de acuerdo a su reglamento de Organización y Funciones, es el órgano del Sector, encargado de la propuesta de la política ambiental por lo que corresponderá en conjunto con la Dirección Nacional de Construcción incorporar el tema de construcción sostenible como aspecto importante de esta política.

Asimismo, el DS 003-013-Vivienda “Reglamento de Gestión y Manejo de los Residuos de la Demolición y Construcción en el Perú” que permite regular la gestión de los residuos desde el nivel municipal, con directa participación del sector privado y auto constructor; establece el contenido del plan de manejo de los residuos, y regula el servicio de recojo y transporte de residuos sólidos de la construcción y demolición, entre otros. El cumplimiento de este Reglamento se encuentra dentro del marco del Plan de Incentivos a la mejora y modernización de la gestión municipal¹²⁴. En esta misma línea, el DS N° 015-2012-VIVENDA aprueba el “Reglamento de Protección Ambiental” para proyectos vinculados a las actividades de Vivienda, Urbanismo, Construcción y Saneamiento.

Es en este marco se encuentra también la **Ley que prohíbe el asbesto** anfíboles y regula **el uso del asbesto** crisotilo **LEY** N° 29662, 7 de Abril del 2011, así como el DS N° 105-2012-MINAM regula el uso de ciertos materiales tóxicos en las obras de construcción, como el asbesto anfíboles y el asbesto crisolito.

¹²³ www.sencico.gob.pe

¹²⁴ http://www.vivienda.gob.pe/ambiente/act_servicios3.htm

La Dirección Nacional de Construcción se encuentra elaborando una propuesta voluntaria de Código Verde para la construcción sostenible así como está elaborando varias normas técnicas adicionales al Reglamento Nacional de Edificaciones:

EM.110 Acondicionamiento Térmico y Lumínico con Eficiencia Energética

EM.090 Instalaciones con Energía Eólica

CE.030 Estabilización de Suelos y Taludes

E.100 Bambú, Diseño y Construcción de Ciclovías

EM.030 Instalaciones de Ventilación

5.1.6.4 Normativa sectorial Energía

En materia energética, es el Ministerio de Energía y Minas y OSINERG (Organismo Supervisor de Inversión en Energía) los entes encargados de velar por la Política Energética Nacional 2010 – 2040, aprobada mediante DL N° 064-2010-EM. En dicho instrumento señala la necesidad de contar con una matriz energética diversificada, con énfasis en las fuentes renovables y la eficiencia energética, así como con un abastecimiento energético competitivo. En este marco, Ley de Concesiones Eléctricas, aprobada por DL N° 25844 norma las actividades relacionadas con la generación, transmisión, distribución y comercialización de la energía eléctrica.

5.1.6.5 Conclusión




Si bien existen algunos avances en materia ambiental sectorial, es necesario reconocer que el Ministerio de Vivienda y Construcción requiere fortalecer su política de apoyo hacia los sectores de construcción y de vivienda en términos ambientales. Faltan normas y legislación específica que promueva la construcción sostenible. Así, por ejemplo, el sistema cuenta con un sistema de regulación de los estudios de impacto ambiental aún no generalizado ni aceptado. Se solicitan los Evaluaciones de Impacto Ambiental a solo determinados proyectos y éstos se elaboran una vez el proyecto ya está concluido, sin permitir la incorporación de los criterios ambientales desde el inicio o de la concepción del proyecto y evitar generar impactos negativos.

Asimismo, el sector no cuenta con los incentivos u oportunidades para atraer inversiones o capital para promover la investigación y las tecnologías limpias, aunque se tiene conocimiento de diversos esfuerzos y experiencias con usos de material local,

energía alternativa y con un enfoque de sostenibilidad en la gestión del proceso de construcción, que deben ser referidos y analizados en su contexto.

Los gobiernos locales encargados de dar dar las licencias de construcción y habilitación, regularizar las construcciones informales, proveer espacios públicos de buena calidad y controlar el proceso de urbanización, no cuentan con los recursos financieros y técnicos necesarios para abastecer estos servicios adecuadamente, y menos para incluir los criterios de sostenibilidad. Finalmente, la ausencia de articulación y concertación entre las autoridades, empresarios, profesionales y organizaciones civiles en torno a una política nacional de planes de inversión para las ciudades, es una de las grandes barreras para el desarrollo de nuevas alternativas que lleven una transición hacia lo sostenible.

6 SINTESIS COMPARATIVA, PERÚ, MÉXICO Y COLOMBIA

ASPECTO	PERÚ 	MÉXICO 	COLOMBIA 
ECONÓMICO			
1. <i>Subsidio público</i>	<ul style="list-style-type: none"> En 2012 se otorgaron 30,535 créditos o bonos del Programa MIVIVIENDA y Banco de Materiales, beneficiando a 138,408 personas. (Fuente: MVCS. Sistema de Seguimiento de Proyectos del MVCS) 	<ul style="list-style-type: none"> En 2012 INFONAVIT financió 399,016 casas con alguna cualidad sustentable. (Fuente: INFONAVIT) 	<ul style="list-style-type: none"> En 2013, FINDETER otorgó subsidios para construir o mejorar 52,892 viviendas VIS y VIP (VISS: sostenible) (Fuente: DANE)
2. <i>Sistema financiero</i>	<ul style="list-style-type: none"> Sin información 	<ul style="list-style-type: none"> Hipoteca Verde 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema financiero: 11´442,187 créditos vivienda convencional. (Fuente: DANE)
3. <i>Cuantificación de mejoras</i>	<ul style="list-style-type: none"> 138,987 nuevas viviendas en 6 años (a Oct. 2012), 70% en provincias, 30% en Lima. 	<ul style="list-style-type: none"> Créditos de Hipoteca Verde del año 2013 al 15 Set. 2013: 466,133. (Fuente:INFONAVIT) 	<ul style="list-style-type: none"> Cartera hipotecaria registró incremento del 12.9 % en el saldo del capital total. *Incremento de 4,6% por el incremento de las obligaciones hipotecarias para vivienda No VIS y VIS de 7,0 % y 2,9%, respectivamente e n el trimestre 2013-I. Número total de créditos hipotecarios en el periodo 2010 al 2013 II: <ul style="list-style-type: none"> 374´287,411 Créditos VIS: 6´548,906 por US \$ 61,928 millones

			<ul style="list-style-type: none"> • (Fuente DANE) •
4. <i>PBI total</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Año 2012: 200,292 billones de dólares. 	<ul style="list-style-type: none"> • 3.5% durante 2013 (Fuente: CEPAL) 	<ul style="list-style-type: none"> • Año 2012: 365,402 billones de dólares.
5. <i>PBI de construcción respecto al PBI total</i>	<ul style="list-style-type: none"> • En 2012: 15.17% participación del PBI total • (Fuente: INEI, Perú) 	<ul style="list-style-type: none"> • 7.2 % (Fuente: INEGI México 2009) 	<ul style="list-style-type: none"> • En 2012: 8.6% participación del PBI total • (Fuente: DANE)
6. <i>Porcentaje de informalidad en construcción y/o en vivienda</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Aproximadamente 60% de las viviendas • (Fuente: SENCICO) 	<ul style="list-style-type: none"> • 60% aprox.(Entrevista a CONAVI) 	<ul style="list-style-type: none"> • Aproximadamente 50%. (Fuente: Carlos Alberto Torres Tovar. “La ciudad informal colombiana” Universidad Nacional de Colombia. Bogotá 2009)
7. <i>Precio del m2 de construcción</i>	<ul style="list-style-type: none"> • En Lima los precios varían desde US\$1,798 hasta US\$ 592 por metro2. (Fuente: Indicadores del Mercado Inmobiliario del BCR. Mayo 2013). 	<ul style="list-style-type: none"> • \$7,558 pesos mexicanos/m2 (aprox. \$576.68 dólares americanos. Fuente CMIC. Jun 2012) 	<ul style="list-style-type: none"> • En Colombia varían desde US\$ 600 hasta US\$ 3,100 (Fuente: VivaReal).
8. <i>Precio de los principales materiales de construcción utilizados en vivienda</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Sin información 	<ul style="list-style-type: none"> • No se encontró sitio oficial web 	<ul style="list-style-type: none"> • Cemento gris US 180 Ton para VIS (precio preferencial), tendencia a subir a US 250. Bolsa de 50 kgr entre US 12.40 y US 13.23 en tienda. • Arena bolsa 40 kgr US \$ 4.50 y US\$ 7.19 • Ladrillo común m2 US\$ 0.18 • Ladrillo bloque standard USD \$ 0.23 m2 • Ladrillo boquelón (+ vendido) US \$ 1.85 m2 (SODIMAC)

			<ul style="list-style-type: none"> • Arena fina y gruesa mt3: US \$ 24.70 • Varilla 3/8 6 mts: US\$ 3. • Tubo alcantarillado PVC 6" 6 mts: US \$ 45.73 • Tubo PVC sanitario de 2" x 6 US \$ 16.07 • Combo sanitario blanco económico US\$ 88.49 • Tubo conduit económico 1/2" x 3 US\$ 0.96 • Bombillo ahorrador 20W US\$ 4.34 vs bombillo convencional 100W US\$ 0.43 (Almacenes Canaima)
9. Precios de las viviendas convencionales	<ul style="list-style-type: none"> • Sin información 	<ul style="list-style-type: none"> • No se encontró sitio oficial web 	<ul style="list-style-type: none"> • *VIS:< 41 mil 885 US\$ • *VIP:< 21 mil 718 US\$. • Promedio US\$ 745 m2 usada •
10. Precios de las viviendas sostenibles	<ul style="list-style-type: none"> • Sin información 	<ul style="list-style-type: none"> • \$393,740.80 pesos mexicanos (\$30,085.9 dólares americanos al 28/11/2013, precio max. Fuente: CONAVI 	<ul style="list-style-type: none"> • VIS: US\$ 41,885 • VIP: US\$ 21,718 • (FINDETER- MINVIVIENDA)
11. Nombre de la principal estrategia económica y/o programa financiero	<ul style="list-style-type: none"> • Ningún programa de financiamiento hipotecario contempla factores de Construcción Sostenible. Principales 	<ul style="list-style-type: none"> • Hipoteca Verde (capítulo 4.2.2.1 del Diagnóstico) 	<ul style="list-style-type: none"> • En proceso "Política Nacional de Construcción Sostenible" de la Dirección Nacional de Planificación

<i>del Estado que promueve la construcción sostenible.</i>	<p>programas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Créditos convencionales de la banca comercial. • Fondo Mi Vivienda • Crédito Mi Construcción y Techo Propio. 		<p>(DNP)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Subsidio VIS/VIP (VISS para vivienda nueva o mejoras del FINDETER para Estratos 1,2 y 3 • *Mecanismos de Desarrollo Limpio y ahorro energía empresas (MINAMBIENTE)
12. <i>Meta(s) nacional(es)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Sin información 	<ul style="list-style-type: none"> • Créditos del año 2013 al 15 Set. 2013: 466,133. • Avance sobre la meta: 85.53% 	<ul style="list-style-type: none"> • No hay información disponible.
TÉCNICO			
1. <i>Número total de viviendas</i>	<ul style="list-style-type: none"> • 7'337,580 (Fuente: MVCS. Compendio Estadístico 2012) 	<ul style="list-style-type: none"> • Viviendas habitadas: 28,607,568 (Fuente INEGI. Censo 2010) 	<ul style="list-style-type: none"> • *Total hogares 10'570,899 • Hogares sin déficit: 6'742,844 (con todos los servicios básicos: agua y alcantarillado, luz, teléfono y conexión a red de GN) (DANE)
2. <i>Total viviendas mejoradas por el estado</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Sin información 	<ul style="list-style-type: none"> • Desde 1972 a 2012: 6,992,339 (Fuente: CONAVI) 	<ul style="list-style-type: none"> • VIS y VIP culminadas al 2013 II 52,892 viviendas (DANE). Subsidios para vivienda nueva y mejoras • *MINVIVIENDA y el Presidente Santos entregan "Conexiones intradomiciliarias de agua y saneamiento" a más 14 mil familias estrato 1 y 2 este año. (Fuentes: FINDETER-y Presidencia de la República de Colombia)

<p>3. <i>Déficit de viviendas (cualitativo y cuantitativo)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • 1,470,947 (79,1%) déficit cuantitativo • 389,745 (20.9%) déficit cualitativo • (Fuente: INEI 2007) 	<ul style="list-style-type: none"> • 9 millones. Fuente: Secretaria de Hacienda y Crédito Público. México. Julio 2013. 	<ul style="list-style-type: none"> • Total hogares con déficit: 3'828,055.41 (36.21%) (DANE) cualitativo (sin todos los servicios básicos: agua y alcantarillado, luz, teléfono y conexión a red de GN) (23.84%) y cuantitativo (12.37%) • Déficit de hogares al 2013: 2'616,421 (DANE)
<p>4. <i>Agua y saneamiento</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Programas de ahorro de agua de SEDAPAL y MVCS (se ofrecía créditos vía Scotiabank) aunque débil • Municipalidades inician proyectos de tratamiento y reuso de aguas residuales tratadas en ampliar verde urbano • Proyectos de plantas de tratamiento de aguas residuales para verde urbano en una serie de ciudades en curso 	<ul style="list-style-type: none"> • Fuente del agua: • 63% del agua utilizada proviene de fuentes superficiales. • 37% proviene de acuíferos. • Sobre extracción del agua subterránea representa: 40% del uso total de ésta. • Fuente: CONAGUA • Viviendas con disponibilidad de agua al 2010, 89% Fuente: INEGI • En promedio, se suministran 264 litros diarios por habitante Fuente: SEMARNAT • CONAVI presenta eco tecnologías uso eficiente del agua en viviendas. El anexo 3 contiene la guía de ahorro de Agua y sus beneficios 	<ul style="list-style-type: none"> • El sector vivienda utiliza el 27% del agua contabilizada. • 86.8% hogares con servicio agua; solo 49.3% de zonas rurales • 72.2% hogares con alcantarillado; solo 15.35% en zonas rurales. • Proveedores: 7 son públicos, 5 son privados y 1 es mixto. • US\$19/cápita (promedio 1999-2007) inversión en saneamiento. (DANE) • Programa Agua para la Prosperidad: US\$ 92'825,707.74 para beneficiar a 1.5 millón de personas (Fuente: Ministerio de Vivienda y Financiera del Desarrollo)
<p>5. <i>Características técnicas</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Inexistencia de normativa ni incentivos 	<ul style="list-style-type: none"> • Sin información 	<ul style="list-style-type: none"> • VISS:

<p><i>de viviendas sostenibles promovidas</i></p>	<p>para reúso de aguas grises, amarillas ni negras ni para tratamiento de agua.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estudios para ahorro de energía (eficiencia en iluminación y artefactos) • Nueva norma de diseño bioclimático • <u>Tamaño vivienda social:</u> • Lote mínimo no definido en RNE • Área construida mínima, no definida en RNE (en Lima hay oferta de “viviendas” de 28 m2) • Área libre mínima, no definida • Bermas laterales eliminadas en habilitaciones progresivas (no espacio para árboles) 		<ul style="list-style-type: none"> • *Diseño bioclimático • *Sistemas de iluminación eficientes y ahorradores • Uso RSC para nivelar suelo • *Ecocemento • *Sistema de iluminación ecoeficiente y/o • *Uso de energías renovables.
<p>6. <i>Características técnicas de las habilitaciones urbanas sostenibles</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sin información 	<ul style="list-style-type: none"> • Sin información 	<ul style="list-style-type: none"> • METROVIVIENDA BOGOTÁ • Megaproyectos con instalaciones a todos los servicios básicos y equipamiento en salud, educación, cultura, deporte, esparcimiento y recreación, calidad ambiental con áreas verdes, conectividad vial con el resto de la ciudad y el sistema masivo de transporte, ciclovías, proximidad a carreteras (articulación nacional), promueven diseños que se adapten al

			cambio climático y se ordena el territorio para estar fuera de lugares vulnerables
7. <i>Cuantificación de las mejoras y otros indicadores de que reflejen la mejora del sector</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Sin información oficial 	<ul style="list-style-type: none"> • 10 DUIS aprobados • 4 proy. en proceso de evaluación, • 10 proy. Pre-evaluación. (Set. 2013). <p>Fuente: DUIS</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sin información oficial
8. <i>Metas nacionales</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Sin información oficial 	<ul style="list-style-type: none"> • 1, 000,000 de nuevas familias por año. <p>Fuente: Programa “La Vivienda Sustentable”. CONAVI.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 1’000,000 de viviendas nuevas para el para periodo 2010-2014. (Plan Estratégico 2010-2014 MINVIVIENDA) • “Política Nacional de Construcción sostenible” en proceso. (DNP)
ENERGÍA			
1. <i>Comparativo tradicional/sostenible</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Sin información oficial 	<ul style="list-style-type: none"> • Ver Cuadro comparativo de consumo eléctrico: vivienda tradicional / vivienda ecoeficiente. Capítulo 4.2.4 	<ul style="list-style-type: none"> • •2008 la participación de energéticos renovables en el consumo final de energía fue de 6,5% en biocombustibles, 10,4% en bagazo y 20,6% en la utilización de leña. Lo generado para la red es 118 MW. • •Proyección de incremento del 3.5% para el 2015 y 6.5% para el 2020 en FNCE’s con un 8% de eólico y solar a 18.4 MW.(PEN –UPME) • Conversión vehicular a GN (NAMA) (PROURE) (UPME).

<p>2. <i>Fuentes y consumo de energía</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • 68% de energía proviene de hidroelectricidad • 36% de los GEI provienen del consumo residencial 	<ul style="list-style-type: none"> • Según estudios del Instituto de Ingeniería UNAM y el Grupo de Tecnología Sustentable de México las viviendas mexicanas consumen: <ul style="list-style-type: none"> - 16.05% del total de la energía producida, 63% del GLP - 25% de la electricidad. Setiembre 2012 	<ul style="list-style-type: none"> • 2012 consumo total de mil PetaJulios. • Fuentes de energía: 67% fósiles, 13% biomasas y 20% eléctrico (hidroeléctrica 68% y 7% fósil y termoeléctrica y 1% renovables interconectadas (UPME) • GN Mbpe 1026: en 2003, 35,86% para el total, 46,77% para la zona urbana y 2,35% para la rural. • GLP cilindros: 1´013,501 usuarios.(DANE)
<p>3. <i>Estrategias de mejoras del sector</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de normativa y propuesta de Plan Nacional de promoción de la CS en elaboración 	<ul style="list-style-type: none"> • CONAVI difunde los principios fundamentales de la vivienda sustentable en todos los proyectos de vivienda de interés social. Promueven el uso de eco tecnologías que ya está normado 	<ul style="list-style-type: none"> • Política de Desarrollo Sostenible, NAMA y reducción GEI, Producción Verde “Programa de Uso Racional y Eficiente de Energía y Fuentes No Convencionales” PROURE–*Potencial ahorro residencial en consumo energía eléctrica al 2015 de 10.6% y meta de 8.66% (PROURE)
<p>4. <i>Consumo de energía por tipo de vivienda y/o edificación</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Consumo de energía en el sector residencial: <ul style="list-style-type: none"> - Electricidad. - Es la fuente de mayor uso en el sector residencial. - 5 383 835 MW.h. - (2007)(MEM-DGE). 	<ul style="list-style-type: none"> • Se encontró tabla comparativa entre vivienda menos ecoeficiente y vivienda más ecoeficiente. • Ver tabla N°3 Aspecto energía 	<ul style="list-style-type: none"> • * Consumo por habitante: Gcal/habit 1.14 o 397 kW/año habit (UPME) • Viviendas consumen 20% de la energía total (PROURE). • Estado subsidia energía eléctrica y gas natural a estratos 1,2 y3 • Entre UMPE y CONPES se estableció

	<ul style="list-style-type: none"> - Gas Licuado de Petróleo (GLP). - 18 balones de GLP al año consumen - 523 kg CO₂ al año. • Otros Combustibles <ul style="list-style-type: none"> - Kerosene para la cocción. - Gas natural. En Lima está creciendo la oferta de gas natural. <p>Fuente: Dirección General Electricidad (MINEM).</p>		un máximo de consumo de subsistencia de energía 200Kwh/mes (gas y electricidad) por vivienda de barrios subnormales.(Fuente: CONPES:Plan de Acción para la focalización de los subsidios para los servicios públicos domiciliarios)
5. Consumo de electricidad por tipo de vivienda y/o edificación	<ul style="list-style-type: none"> • Consumo eléctrico (kwh) de vivienda según nivel socioeconómico • Nivel Socioeconomico A : 1050.20 kwh/ anual <ul style="list-style-type: none"> - NSE: B 498.42 kwh/ anual - NSE C: 277.87 kwh/ anual - NSE D: 129.55 kwh/ anual - NSE E : 52.95 kwh/anual 	<ul style="list-style-type: none"> • 8,457.5 kw/año en vivienda menos ecoeficiente. • 2,170.7 kw/año en vivienda ecoeficiente. • Ver tabla 3 del capítulo 4.2.4 	<ul style="list-style-type: none"> • Consumo de electricidad estratos 1 2 y 3 • Bogotá: 172.2 • Medellín: 111 • Barranquilla: 153.9 • Pasto 147.6 • kWh/mes/persona al mes (UPME_UNC)
6. Artefactos más utilizados	<ul style="list-style-type: none"> • Según Guía de 2011 Osinerg¹²⁵: • Focos de luz • Tv de 20" • Radiograbadora • DVD • Plancha 	<ul style="list-style-type: none"> • El listado de artefactos y su respectivo consumo se encuentra en la tabla 3 del capítulo 4.2.4 	<ul style="list-style-type: none"> • Luminarias • Estufa • TV • Refrigeración • Plancha • Licuadora

¹²⁵ Osinerg (Organismo supervisor de la inversión en energía). Guía para el cálculo del consumo eléctrico doméstico. www.cedecap.org.pe

	<ul style="list-style-type: none"> • Licuadora 		<ul style="list-style-type: none"> • Lavarropa • Horno microondas • Calentador de agua • Ventilador • Electrodomésticos con tendencia superior al 70% (UPME-UNC)
7. Programa estatal líder sobre eficiencia energética en edificaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Plan Referencial del uso eficiente de la energía 2009-2018 (PREE) aprobado por el MINEN en octubre del 2009 	<ul style="list-style-type: none"> • La Comisión Nacional de Uso Eficiente de la Energía –CONUEE ha establecido normas obligatorias para el ahorro de energía en los edificios. Ver capítulo Gestión 	<ul style="list-style-type: none"> • Política Nacional de Consumo Sostenible”- + PROURE + “Plan Nacional de Producción Sostenible” con la Corporación Ambiental Empresarial.
8. Soluciones implementadas por el estado para reducir el consumo energético	<ul style="list-style-type: none"> • En el periodo 2001-2003 se implemento el programa ELI¹²⁶ administrado por EDELNOR¹²⁷ destinado a dinamizar el mercado de iluminación eficiente a través de campañas publicitarias y educativas, logrando vender millones de focos ahorradores • En el año 2009 se inicio la sustitución de cocinas a kerosne por la de gas y la sustitución de las cocinas tradicionales por las cocinas mejoradas 	<ul style="list-style-type: none"> • Normas para la eficiencia energética en iluminación interior y exterior de edificios (NOM-007-ENER-2005 y NOM-013-ENER-2004) • La norma NOM-008-ENER-2001, Eficiencia energética en edificaciones, no residenciales, vigente en algunos reglamentos de construcción. Ver capítulo gestión 	<ul style="list-style-type: none"> • PROURE – RETIE – RETEVIS • Plan para sustituir equipos de refrigeración y bombillas de alta eficacia en estratos 1,2 y 3
9. Cuantificación de las	<ul style="list-style-type: none"> • Según datos del MINEM 3,5 millones 	<ul style="list-style-type: none"> • Publicación de ecotecnologías de Ahorro 	<ul style="list-style-type: none"> • Ahorro domiciliario de electricidad del

¹²⁶ Programa ELI Programa de Iluminación eficiente

¹²⁷ EDELNOR Empresa de Distribución de Eléctrica de Lima Norte

<p><i>mejoras y otros indicadores de que reflejen la mejora del sector</i></p>	<p><i>de estudiantes de los niveles inicial , primaria y secundaria fueron capacitados sobre el buenos hábitos de consumo de energía eléctrica</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>En el año 2008 se entrego 1.6 millones de focos ahorradores a los usuarios de provincias reduciendo la demanda hasta 5.5 MW</i> 	<p>de energía y agua en viviendas. Ver anexo 3</p>	<p>10.6%, comercio público y servicios del 4.4%</p>
<p>10. Metas nacionales</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>De acuerdo al Plan Nacional de acción ambiental en el sector energético (PLANAA Peru 2011-2021) las metas son:</i> • <i>Promover que el 5 % de la electricidad inyectada a la red del sistema eléctrico interconectado nacional (SEIN) provenga de recursos energéticos renovables</i> • <i>Incentivar que el 65% de la electricidad inyectada al SEIN provenga de recursos hídricos</i> • <i>Propiciar que el 60 % de las empresas de generación eléctrica a gas natural usen el ciclo combinado en su proceso.</i> • <i>Reemplazar las cocinas tradicionales por cocinas mejoradas en áreas</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • No se encontró cifra exacta. 	<ul style="list-style-type: none"> • PROURE: Plan de ahorro de energía a nivel nacional al 2015 del 31,4% en residencial y 10.6% del consumo total.

	<p>rurales.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Incrementar el ahorro de energía por iluminación más eficiente en el área urbana. • Ampliar la cobertura de electrificación rural en un 10 % de los sistemas de cocción a leña o carbón en comercios como pollerías, panadería y restaurantes. 		
AMBIENTAL			
1. Emisiones GEI anuales	<ul style="list-style-type: none"> • 0,4% del total mundial (IPCC) • 60 millones de ton. CO2 anuales. 	<ul style="list-style-type: none"> • 1.6% del total mundial emitido • (Fuente: twenergy-Empresa eléctrica Endesa). 	<ul style="list-style-type: none"> • Al 2004 Colombia emite el 0,37% GEI del total mundial emitido. (180.010 Gg o Gigagramos) del total emitido en el mundo (49 Gt o gigatoneladas) • (Fuente: Resumen Ejecutivo de la Memoria de la segunda comunicación nacional ante Conferencia Mundial de Naciones Unidas del Cambio Climático. del Ministerio de Ambiente y desarrollo Sostenible.)
2. Potencial de reducción GEI	<ul style="list-style-type: none"> • 15 Millones de Toneladas de CO2 anuales en reducción por proyectos MDL¹²⁸. (MINAM 2009). • 50 Millones de Toneladas de CO₂ al 	<ul style="list-style-type: none"> • Potencial reducción GEI: 130-320 millones de ton. de CO2 anuales aprox.(twenergy-Empresa eléctrica Endesa). 	<ul style="list-style-type: none"> • 2002-2006: meta fue reducir 250.000 T de CO2 (Fuente: Resumen Ejecutivo de la Memoria de la segunda comunicación nacional ante Conferencia Mundial de

¹²⁸ Proyectos MDL (Mecanismo de Desarrollo Limpio)

	proteger 54 millones de hectáreas de bosque primario. (MINAM 2013)		Naciones Unidas del Cambio Climático” del Ministerio de Ambiente y desarrollo Sostenible.)
3. <i>GEI por vivienda</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Debido a la falta de data en porcentajes proporcionamos las emisiones anuales por contaminante: • CO₂: 1.8 millones toneladas • CO: 5 millones de toneladas • CH₄ (Metano): 0.22 millones toneladas • NO_x (Óxidos de Nitrógeno): 2 millones de Kilogramos • SO_x (Óxidos de Azufre): 2 millones de kilogramos • Partículas: 0.6 millones de kilogramos • Fuente: CENERGIA, Dirección General de Electricidad MINEM 	<ul style="list-style-type: none"> • Viviendas producen 32% de emisiones GEI (fuente:INE, 2006). No especifica por vivienda. 	<ul style="list-style-type: none"> • No determinado pero CCCS menciona el 33% del total del sector industrial .
4. <i>Metas Nacionales</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Reducir progresivamente en un 30% las emisiones de GEI en las edificaciones residenciales, comerciales y públicas al 2030 (CCI, MINAM) respecto a línea de base 	<ul style="list-style-type: none"> • Reducir 50% emisiones de GEI al 2050, en relación con las emitidas en el año 200 Fuente: Programa Especial de Cambio Climático (PECC). 	<ul style="list-style-type: none"> • 54.8 toneladas Métricas CO₂ para el 2020 • Reducción de 1.000.000 Toneladas de emisiones (CO₂ equivalentes) para el sector energía. • Proyectos de aprovechamiento de metano por rellenos sanitarios, con 10.000 Toneladas de reducciones (CO₂ equivalentes). Escribir las

			magnitudes completas (MT = ¿?; t=tonelada; eq= ¿? (Fuente: Resumen Ejecutivo de la Memoria de la segunda comunicación nacional ante Conferencia Mundial de Naciones Unidas del Cambio Climático” del Ministerio de Ambiente y desarrollo Sostenible.)
5. <i>Estrategias para la mejora del Sector</i>	<ul style="list-style-type: none"> • NAMA en elaboración por MINAM y CCI: • Construcción infraestructura urbana y logística • Políticas y financiamiento • Sostenibilidad social e individual • En proceso de elaboración Plan Nacional de Promoción de la CS en el Perú (MVCS/DNC) 	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborando el 1er NAMA urbano del mundo¹²⁹, para atraer financiamiento internacional para programas que realizan estrategias contra el cambio climático. CONAVI en coordinación con las Secretarías de Medio Ambiente y Recursos Naturales y de Energía trabajan en el NAMA (Acciones de Mitigación Nacionalmente Apropriadas) con el objetivo de atraer financiamiento internacional para programas de sustentabilidad en el sector vivienda. 	<ul style="list-style-type: none"> • Política Gestión Ambiental Urbana (MADS) • Política Nacional para el Cambio Climático • Política Nacional para la Consolidación del Sistema de Ciudades • Política Nacional de Drenajes Urbanos • Estrategia de vivienda y hábitat sostenible del AMVA • Cooperación internacional.NAMA: • Estrategia de Adaptación al CC y Gestión del Riesgo y Mitigación con la CS. • “Política Nacional de Construcción sostenible”

¹²⁹ <http://www.centrourbano.com/infraestructura/20642-1er-nama-urbano-en-mexico>. 17 de Octubre de 2012

<p>6. <i>Agua y saneamiento</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Solo el 2% de los recursos de agua atienden a más del 50% de la población peruana ubicada en la costa • Solo el 15% de las aguas servidas son tratadas y c rehuso mínimo • Más del 75% de los ríos de la costa del Perú están contaminados • Más de 2 millones de personas expuestas a la subida del nivel del mar en el litoral • Solo en Lima cerca de 2 millones de personas expuestas a deslizamientos y huaycos • Baja provisión de desagües de agua y saneamiento en zonas rurales 	<ul style="list-style-type: none"> • Proyectos de vivienda, enfocadas al uso eficiente del agua con: dispositivos ahorradores y reductores en el consumo de agua en la vivienda; esquemas de distribución y almacenamiento de agua. Acabados permeables en pavimentos y sistemas de captación y aprovechamiento del agua pluvial. 	<ul style="list-style-type: none"> • Colombia no cuenta con un sistema de información continua y sectorial de uso del agua ni sus fuentes superficiales, subterráneas. ENA 2005 • Sistemas de alcantarillado no tienen la capacidad hidráulica suficiente para manejar los flujos de aguas residuales. • En 2006, el 75% de las aguas se descarga sin ningún tipo de tratamiento, contaminando una parte significativa de los recursos naturales de agua • 2004, el 72% de los usuarios tenía agua de calidad potable, y el 28% tenía agua de calidad no potable • En el 2006 se cuantificaron pérdidas físicas en un promedio del 49%. • ACUEDUCTO: Gobernanza del agua y uso más eficiente del recurso, recuperación de acuíferos. • EPM con certificaciones de ecoeficiencia en operaciones. Proyecto REDD+ EPM y adaptación al cambio climático. • Habilitación de 20 UVA (Unidades de Vida Articulada) de las cuales 12 serán
-------------------------------------	---	--	--

			<p>construidas por EPM Medellín y ocho por la EDU (Alcaldía) parques multipropósito</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de abasteci-miento de agua y manejo de aguas residuales rural: 42,500 personas se beneficiarán con agua y 51,000 con el manejo de aguas residuales. (Fuente MINVIVIENDA)
7. <i>Residuos sólidos</i>	<ul style="list-style-type: none"> • 2013 MVCS aprueba Reglamento Nacional de Gestión de Residuos de la Demolición y Construcción • Norma voluntaria de reciclaje de residuos de la construcción (INDECOPI) 	<ul style="list-style-type: none"> • Establece sustitución de 25% de materiales vírgenes por materiales reciclados en la construcción. 	<ul style="list-style-type: none"> • 73% de los hogares tienen servicio de recolección: 94.1% urbanos y 12.3% rural. (DANE) El 65% es MO y 24% materiales aptos para el reciclaje en nuevos procesos productivos.(Consejo Nacional de Política Económica y Social -CONPES) • Bogotá: Programa Basura Cero y generación de biogás (NAMA) • Problemas disposición y para el reuso de materiales de construcción y demolición, (RCD) siendo un 75% de estos escombros • Manual VIS se auto mejora plantea reuso RCD.
8. <i>Vulnerabilidad nacional por el cambio climático</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Uno de los 10 países más vulnerables al CC y sufriendo ya stress hídrico (con 	<ul style="list-style-type: none"> • País con mayor exposición a desastres naturales (BM). Disminución en la 	<ul style="list-style-type: none"> • Escasez hídrica o inundaciones en eventos regionales que llevan a

	<p>7 de 9 indicadores de vulnerabilidad)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entre 0,5 y 10% de pérdida del PBI por año hasta el 2050 • PBI reduciría en 4,3% al 2025 por CC (CAN 2008) y 6,5% menor al 2030 (BCR, 2009) • Perú es uno de los 17 países mega diversos del planeta 	<p>disponibilidad de agua en los próximos años.</p>	<p>inestabilidad de suelos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zona costera vulnerable a subida del nivel de los mares. • Vulnerabilidad a alta frecuencia de eventos climáticos extremos. • 44% de daño en el hábitat: ambiente, vivienda, agua y saneamiento (IDEAM)
<p>9. Cantidad de gases efecto invernadero emitidos por las edificaciones en su ciclo de vida</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sin información 	<ul style="list-style-type: none"> • No se encontró cifra oficial. 	<ul style="list-style-type: none"> • No estipulado al momento
<p>10. Nivel de vulnerabilidad del país respecto al Cambio Climático</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sin información 	<ul style="list-style-type: none"> • No se encontró cifra oficial. 	<ul style="list-style-type: none"> • Evidencias de cambio climático por nodos geográficos en: temperatura y nivel de precipitaciones. Establecen lineamientos de Adaptación al CC (MINAMBIENTE)-
<p>11. Cuantificación de las mejoras y otros indicadores de que reflejen la mejora del sector</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sin información 	<ul style="list-style-type: none"> • Reducir en un 50% sus emisiones de GEI al 2050, en relación con las emitidas en el año 2000. Fuente: SEMARNAT 	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción de GEI + Eficiencia Energética + Ordenamiento Territorial + Política de CS en proceso que se ajustan a Planes y Políticas Nacionales.
GESTIÓN			
<p>1. Marco legal: sistema</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reglamento Nacional de Edificaciones: 	<ul style="list-style-type: none"> • La NOM-018-ENER-1997, para 	<ul style="list-style-type: none"> • Objetivos de Desarrollo del Milenio,

<p><i>estatal de gestión de la CS</i></p>	<p>Zonificación Climática para Edificaciones Sostenibles.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ley 27345, Ley de Uso Eficiente de la Energía, Política de Eficiencia Energética del Perú. 	<p>caracterizar los materiales aislantes para la construcción.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Normas para la eficiencia energética en iluminación interior y exterior de edificios (NOM-007-ENER-2005 y NOM-013-ENER-2004) • La norma NOM-008-ENER-2001, Eficiencia energética en edificaciones, no residenciales, vigente en algunos reglamentos de construcción • NADF-008-AMBT-2005, Calentamiento de gua con energía solar, para el uso obligatorio de calentadores solares de agua en un porcentaje, aplica en edificios comerciales en la ciudad de México • NADF-013-RNAT-2007, Sistemas de Naturación de azoteas en el DF • Reciente mente la NOM de lámparas, para eliminar el uso de las lámparas incandescentes en pocos años 	<ul style="list-style-type: none"> • Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014
<p>2. <i>Estrategias y productos para fomentar la CS</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Existen diversas normas nacionales y sectoriales orientadas promover la construcción sostenible. Plan de 	<ul style="list-style-type: none"> • Programa “La Vivienda Sustentable”, • Programas de Vivienda Sostenible del INFONAVIT. 	<ul style="list-style-type: none"> • “Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible”. • Sello SAC.

	<p>Gestión Ambiental Sectorial 2008 – 2016 resume las principales estrategias: a) Generar el marco normativo del Sistema de Gestión Ambiental Sectorial buscando la sostenibilidad de la política ambiental; b) Establecer y conducir mecanismos de fiscalización y control ambiental sobre los impactos que generan las actividades de vivienda, urbanismo, construcción y saneamiento; c) Promover e incrementar la participación ciudadana en las actividades sectoriales en pro de la mejora de la calidad ambiental en ámbitos urbanos y rurales; y d) Promover el uso adecuado de los recursos vinculados a las actividades sectoriales, incorporando técnicas de reducción, reutilización y reciclaje.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Crédito Verde. • Para mayor detalle leer capítulo gestión 	<ul style="list-style-type: none"> • “Plan Nacional de CS”
<p>3. <i>Manuales y Guías</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Manual de Buenas prácticas para la construcción (MVCS) • Manual de Diseño Bioclimático (MVCS) • Mapa climático (MVCS) • Mapa de vulnerabilidad (INDECI) • Atlas solar y eólico (SENAMHI) 	<ul style="list-style-type: none"> • El Código de Edificación de Vivienda, reglamento de construcción nacional que establece la Comisión Nacional de Vivienda – CONAVI. considera temas relativos a la energía, el agua, los residuos sólidos y las áreas verdes 	<ul style="list-style-type: none"> • Manual sismoresistencia • Manual de mampostería • Manual eléctrico (RETIE) • Manual de uso del Bahareque • Manual de construcción con bambú-guadua.

	<ul style="list-style-type: none"> • Manual de edificaciones eco eficientes del estado (MINAM) • Guías de Orientación del Uso Eficiente de la Energía y de Diagnóstico Energético en el Sector Residencial 		<ul style="list-style-type: none"> • Guías de Asistencia Técnica para Vivienda de Interés Social • Atlas eólico y solar • Manual de estructuras metálicas • Guías ambientales para uso racional de servicios. (proveedores) • "Criterios Ambientales para el Diseño y Construcción de Vivienda Urbana":
4. <i>Certificaciones Aplicadas</i>	<ul style="list-style-type: none"> • LEED, promovido por el GBCP, iniciativa fundamentalmente del sector privado 	<ul style="list-style-type: none"> • Distrito Federal creó el Programa de "Certificación de Edificios Sustentables con base en criterios de sustentabilidad y eficiencia ambiental, y a través de la implementación y certificación de un proceso de regulación voluntaria y el otorgamiento de incentivos económicos. Fuente: Secretaria del Medio Ambiente. Programa de Certificación de Edificios Sustentables 	<ul style="list-style-type: none"> • ICONTEC, ISOS • SAC (Minambiente)
5. <i>Sistema estatal de gestión de la construcción sostenible</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Dirección Nacional de Construcción del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. • Ministerio del Ambiente. • Ministerio de Energía y Minas. 	<ul style="list-style-type: none"> • CONAVI. Comisión Nacional de Vivienda. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo Sostenible y – NAMA. • "Plan Nacional de CS"
6. <i>Principales medidas para fomentar la</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Sin información • 	<ul style="list-style-type: none"> • Gobierno lleva décadas de investigación en construcción sostenibles. 	<ul style="list-style-type: none"> • En proceso. • Liderada por DNP y CONPES.

<p><i>construcción sostenible</i></p>		<ul style="list-style-type: none"> • Mejoras a través de proyectos experimentales que luego replican a mayor escala. • Gobierno convoca a sus mejores especialistas para la elaboración de las estrategias técnicas, financieras y de gestión. 	
<p>7. <i>Normativa sobre construcción sostenible</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ley General de Residuos Sólidos. Ley N° 27314 (2000) • Política Ambiental Sectorial. R.M. N° 165-2007 - VIVIENDA • (06.06.2007) • Plan de Gestión Ambiental Sectorial 2008 – 2016. • R.M. N°118-2008-VIVIENDA • (2008) • Reglamento de Protección Ambiental. • DS N° 015-2012- VIVIENDA • (14.09.2012) • Reglamento para la Gestión y Manejo de Residuos de las Actividades de Construcción y Demolición. D.S. N° 003-2013-VIVIENDA. • Lineamientos de Política para la Promoción de Reuso de Aguas 	<ul style="list-style-type: none"> • A pesar de los avances mostrados por México en materia de Construcción Sostenible, el país aún no dispone de un cuerpo normativo suficientemente integrado. Ello motiva a investigadores y expertos a emitir recomendaciones, proponer códigos y certificaciones voluntarias. 	<ul style="list-style-type: none"> • En proceso, basada en Política Nacional de Desarrollo Sostenible, Objetivos del Milenio

	<p>Residuales para riego de áreas urbanas y periurbanas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • R.M. N°176-2010–VIVIENDA • Protocolo de Monitoreo de la Calidad de los Efluentes de las plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas o municipales. 		
8. <i>Programa estatal líder sobre construcción sostenible</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Sin información 	<ul style="list-style-type: none"> • El gobierno es el organismo central. CONAVI Y SEDESOL (SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL) son líderes de los otros organismos que gestionan la producción de viviendas sostenibles, trabajan de manera conjunto en equipos interdisciplinarios Ver fig.2: Organismos que gestionan la producción de viviendas del aspecto Gestión 	<ul style="list-style-type: none"> • DNP Plan Nacional de Desarrollo Sostenible y Adaptación al .Cambio Climático • NAMA Minambiente.
9. <i>Principales manuales y guías que ayudan a aplicar la normativa</i>	<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> • Eco tecnologías de ahorro de Energía y Agua en edificaciones. Ver anexo 3 	<ul style="list-style-type: none"> • Manual sismoresistencia • Manual eléctrico (RETIE y RETEVIS) • Guías de Asistencia Técnica para Vivienda de Interés Social • Manual de estructuras metálicas • Guías ambientales para uso racional de servicios. (proveedores)
10. <i>Estrategias y medidas implementadas para la</i>	<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> • Los organismos que gestionan la producción de viviendas trabajan de 	<ul style="list-style-type: none"> • Ministerio de Vivienda y “Comisión Asesora Permanente del Régimen de

<i>mejora del sector</i>		<p>manera conjunto en equipos interdisciplinarios.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proyectos piloto monitoreados. 	Construcciones Sismo Resistentes”
11. <i>Principales soluciones constructivas para reducir el consumo energético</i>	<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> • Ver gráficos técnicos del capítulo 4.2.3.1 	<ul style="list-style-type: none"> • *Diseño bioclimático ajustado a eco regiones. • *Materiales
12. <i>Monitoreo, supervisión y certificación de obras</i>	<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> • En 2008, el Gob. del Distrito Federal creó el Programa de “Certificación de Edificios Sustentables” con el objetivo de promover y fomentar la reducción de emisiones contaminantes y el uso eficiente de los recursos naturales en el diseño y operación de edificaciones en el Distrito Federal, con base en criterios de sustentabilidad y eficiencia ambiental. Ver capítulo 4.2.6.3 	<ul style="list-style-type: none"> • A cargo de Municipios por la Curadoría.

7 ANÁLISIS DEL SECTOR CONSTRUCCIÓN EN EL PAÍS: FORTALEZAS Y OPORTUNIDADES, VULNERABILIDADES Y AMENAZAS

7.1 Introducción

El análisis FODA que se presenta a continuación enfoca el diagnóstico del estado actual del sector de las edificaciones en el Perú en la perspectiva de promover modelos de Construcción Sostenibles (*Green Building*) que reduzcan el impacto ambiental, que minimicen la generación de gases de efecto invernadero (GEI) y que impulsen el mercado de edificaciones verdes en el Perú.

Los resultados de este esfuerzo han sido elaborados sobre la base de las opiniones proporcionadas por 24 personas, entre los que se cuentan funcionarios públicos, académicos, representantes de empresas constructoras, de inmobiliarias, de empresas de servicios públicos y de la Cámara Peruana de la Construcción. El método para recolectar las opiniones consistió en que cada participante recibió una ficha conteniendo 76 afirmaciones relacionados con el sector de las edificaciones y referidas a temas económicos, técnicos, energéticos, ambientales y de gestión, debiendo calificarlas -de acuerdo al criterio del sector que representan- en términos de las cuatro categorías del método FODA: fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas. Posteriormente, estas opiniones fueron complementadas en entrevistas que sostuvimos con la mayor parte de los sectores consultados. Tanto las fichas llenadas, como la relación de personas consultadas se presentan en anexos. Asimismo, se incluyen un CD con copia de los audios de las entrevistas.

Cabe indicar que el método FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) es una herramienta que sirve para analizar el estado de situación de cualquier objeto de estudio en un momento determinado. Como toda herramienta de análisis, su efectividad depende de la delimitación del objeto de estudio y del punto de vista de quién la utilice. El método consiste en identificar los factores internos y externos del objeto de estudio, y clasificarlos en términos positivos o negativos. Así, las Fortalezas y Debilidades constituyen los factores internos del objeto de estudio, en tanto que las Oportunidades y las Amenazas conforman los factores externos. Una vez hecha la clasificación, es posible delinear algunas estrategias de acción sobre la base de aprovechar las fortalezas para sacar la máxima ventaja de las oportunidades, superar debilidades y contrarrestar las amenazas.

7.2 Análisis FODA del sector de la construcción en Perú

Los resultados del análisis FODA han sido clasificados de acuerdo a los cinco aspectos que organizan los estudios de caso: Aspectos económicos, técnicos, energéticos, ambientales y de gestión. Para cada caso presentamos los factores positivos –fortalezas y oportunidades– y los factores negativos –debilidades y amenazas.

Aspectos de Gestión

Fortalezas y Oportunidades.

1. Iniciamos con los aspectos de Gestión porque reúne las fortalezas más importantes que caracteriza al proceso de desarrollo sostenible en el Perú, y que es la voluntad y el compromiso creciente de las instituciones públicas y las organizaciones privadas por promover modelos de construcción y de desarrollo ambientalmente sostenibles. Gracias a ellos el país cuenta con una política ambiental formulada por el Ministerio del Ambiente que va permeando en los diversos sectores de la administración pública y se traduce en normas, programas y proyectos de diversa naturaleza. Prácticamente todos los sectores de la administración pública han formulado planes y proyectos incorporando la variable ambiental y orientados a mitigar los efectos del cambio climático y adaptar los modelos de desarrollo a las nuevas condiciones climáticas.

Así, por ejemplo, el Ministerio de Energía y Minas tiene avances normativos en materia de uso eficiente de la energía, impulsa programas de transformación del mercado de la iluminación y trabaja en la formulación de una norma dirigida al etiquetado de eficiencia energética en los artefactos domésticos que se comercializan en el mercado; el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento desarrolla normas dirigidas a promover la construcción como el Reglamento Nacional de Edificaciones, la Zonificación Climática para Edificaciones Sostenibles, Plan Nacional de Vivienda; la empresa de Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima –SEDAPAL desarrolla un plan de mitigación de los efectos del cambio climático en la producción del agua¹³⁰.

2. La formulación de normas, programas y planes sectoriales de desarrollo sostenible implican coordinaciones transversales con diversas entidades públicas y privadas, dando lugar al establecimiento de espacios de coordinación intersectoriales en casi todos los niveles de

¹³⁰ En el volumen VI del Compendio de la Legislación Ambiental Peruana publicado por el Ministerio del Ambiente se puede obtener información sobre la legislación ambiental sectorial sobre recursos naturales y estratégicos. www.minam.gob.pe/legislaciónambiental

gobiernos –nacional, regional y local– destinados a coordinar la implementación de normas y programas ambientales.

3. Muchos gobiernos locales y regionales del país asumen el rol que les designa la ley en materia de gestión ambiental, y también llevan a cabo iniciativas legislativas y operativas destinadas a mejorar la calidad ambiental del entorno y a mitigar los efectos del cambio climático. Así, por ejemplo, la Municipalidad de Lima Metropolitana promueve un plan de desarrollo urbano basado en principios de sostenibilidad ambiental, la municipalidad de San Borja impulsa programas de áreas verdes y transporte no motorizado, la Municipalidad distrital de San Miguel promueve proyectos de Techos Verdes, etc.
4. Por su parte, cada vez más universidades se suman a la tarea de formar cuadros profesionales especializados en temas ambientales y de Construcción Sostenible, registrándose un incremento –aunque todavía poco significativo- en materia de estudios y tesis relacionados al ambiente.
5. La difusión generalizada de información de prensa relacionada al cambio climático y sus efectos en el medio ambiente han ido formando a la opinión pública en torno a la necesidad de revalorar los aspectos ambientales y de aprovechar de manera eficiente los recursos naturales de la nación. Esta tendencia resulta muy favorable para desarrollar conceptos de sostenibilidad y orientar a la demanda a exigir bienes y servicios ambientalmente sostenibles.

Debilidades y Amenazas

6. A pesar de las voluntades y compromisos indiscutibles por promover el desarrollo sostenible a través de normas, programas y proyectos, es innegable la existencia de dificultades y cuellos de botella originados tanto en la insuficiente legislación cuanto en la incapacidad del Estado para hacer valer algunas de las normas existentes, dando lugar a los ya conocidos conflictos de origen ambiental. La naturaleza de estas debilidades es compleja e involucra a una diversidad de factores relacionados con la propia estructura del aparato público, con intereses políticos partidarios y regionales y, sin duda, con intereses económicos.
7. A estas debilidades se agrega una amenaza no menos sencilla relacionada con problemas de transparencia, corrupción y mafias en el sector de la construcción. Sin embargo, estas debilidades y amenazas no son exclusivas del sector de las edificaciones, de modo que reducirlas o mitigarlas involucra otros aspectos de la vida nacional que exceden los parámetros de este estudio.

8. Otra característica importante en el sector de las edificaciones que puede ser considerado como una debilidad tiene que ver con el hecho de que la mayor parte de las construcciones se realizan de manera informal (sin licencias de construcción), por fuera del mercado y mediante el sistema de la autoconstrucción progresiva. Por un lado, esto reduce las posibilidades de ampliar la oferta de viviendas concluidas con características sostenibles pero, por otro lado permite que la construcción progresiva pueda ir adquiriendo características sostenibles a medida que se vayan incorporando a la obra componentes amigables con el ambiente.

9. En lo concerniente a la investigación y formación universitaria, si bien hay un incremento en la oferta de programas de capacitación relacionados con temas ambientales, estos son a todas luces insuficientes, sobre todo en el sentido de que se tiende a una formación de “talla única” para todo el país, que persigue satisfacer la demanda de cuadros profesionales para las empresas constructoras que dominan el actual boom de la construcción. En este sentido, no existe una diversificación en la oferta universitaria que se adecue a las distintas realidades y características que conforman la geografía nacional y que se base en esfuerzos por investigar y desarrollar diseños, materiales y soluciones adaptados a las realidades del país. Así, por ejemplo, no es extraño encontrar edificaciones con las mismas características de diseño, materiales y servicios en realidades tan disímiles como las alturas andinas, las llanuras amazónicas o los desiertos costeros. Ello se debe sin duda al predominio de paradigmas arquitectónicos de moda, muchas veces copiados de realidades foráneas que no se adaptan al medio local, y que no consideran factores claves como el clima, la disponibilidad de agua, energías renovables, calidad de materiales, etc.

Aspectos económicos

Fortalezas y Oportunidades.

1. El crecimiento sostenido de la economía nacional y, en particular del sector de las construcciones que se manifiesta en la mayor parte de las ciudades del país es una oportunidad interesante para promover cambios en los paradigmas constructivos, innovando programas y productos financieros e impulsando alianzas público – privadas para promover modelos de construcción sostenible.

2. Junto al crecimiento económico se han incrementado el número de empresas constructoras nacionales e internacionales que operan en el mercado peruano, así como también el tamaño de la demanda, sobre todo entre las clases medias del país, todo lo cual hay un contexto favorable para promover cambios orientados hacia modelos ambientalmente más sostenibles.
3. Otra oportunidad interesante es el crecimiento de que los productos financieros destinados a la construcción, la remodelación y la adquisición de propiedades inmuebles, tanto en lo que concierne al volumen de préstamos como al número de productos financieros. Este desarrollo genera oportunidades para desarrollar productos orientados a promover el desarrollo de modelos de construcción sostenible, como Techo verde en México.
4. Surgen en el mercado empresas que ofertan servicios con tecnologías limpias, como la empresa española T-Solar que construyó en Arequipa una planta fotovoltaica prevista para atender la demanda de 8 mil habitantes; se desarrollan productos tecnológicos amigables con el ambiente, como materiales de construcción de origen reciclado y electrodomésticos de bajo consumo energético; y se construyen edificaciones –particularmente oficinas y centros comerciales– que obtienen certificaciones ambientales, contribuyendo de esta manera a la formación una conciencia ambiental en la población que va moldeando actitudes, prácticas y mercados.
5. Otra oportunidad de consideración es la disponibilidad mundial de recursos destinados a proyectos de mitigación del cambio climático para países severamente afectados como es el caso de Perú.

Debilidades y Amenazas.

6. En cuanto al mercado de las edificaciones, una debilidad que podrá ser reducida progresivamente está relacionada con el hecho de que tanto la demanda como la oferta de edificaciones todavía no exigen parámetros ambientales básicamente por falta de información y conocimiento.
7. Se observa también un déficit en la oferta de servicios de soporte para la construcción como capacidades técnicas, empresas especializadas, productos “verdes”, etc. En este sentido, es frecuente que las variables relacionadas con el consumo de energía, la disponibilidad de áreas verdes, la existencia de ciclo vías u otros relacionados con el ambiente tenga menos importancia en la decisión del comprador para adquirir o habitar un inmueble que los elementos relacionados con el status del barrio, los diseños arquitectónicos, la disponibilidad de cocheras o el uso de

materiales “nobles” utilizados en la construcción. Esta tendencia podrá ser reducida en la medida que el consumidor vaya teniendo mayor conciencia sobre la calidad de vida, la reducción de costos y los efectos de la salud de vivir en un entorno más sostenible y amigable con el ambiente. Para ello, será necesario activar programas de información general sobre Construcción Sostenible, así como también promover el desarrollo de servicios de soporte técnico relacionados con información de productos, calidad de materiales, asistencia técnica, etc.

Aspectos Energéticos

Fortalezas y Oportunidades.

1. Existe una Política de Estado para trabajar hacia una matriz energética diversificada con énfasis en fuentes renovables y eficiencia energética.
2. El MINEM trabaja en normatividad para fomentar la reducción del consumo energético domiciliario: focos y etiquetado de artefactos eléctricos.
3. Iniciativa privada invierte en generación de energía de fuentes alternativas (Parque fotovoltaico en Arequipa).
4. La Construcción Sostenible reduce el consumo e importación de energías fósiles en la medida que promueve el uso de energías provenientes de fuentes renovables.

Debilidades y Amenazas.

5. La principal debilidad en materia energética para promover la construcción sostenible es la escasez de empresas que prestan servicios y ofertan productos con energías renovables. El mercado de energías renovables es todavía muy pequeño en el Perú, y los agentes todavía están poco desarrollados.
6. En la misma línea, la principal amenaza en materia energética es el hecho de que la fabricación de materiales constructivos y el uso propiamente dicho de las edificaciones consumen gran cantidad de energía de fuentes no renovables y generan gran cantidad de emisiones de GEI.

7. Otra amenaza de consideración es el hecho de que el cambio climático pone en serio riesgo las fuentes de energía de origen hidráulico debido a la disminución del volumen de agua que se origina por el calentamiento global.
8. Deterioro de las redes de distribución elevan costo del servicio y reducen capacidad de ampliar la atención.

Aspectos Técnicos

Fortalezas y Oportunidades.

En esta materia, las principales fortalezas y oportunidades están relacionadas con la puesta en marcha de proyectos de mitigación y adaptación al cambio climático, y con la formulación de instrumentos para la planificación y la mitigación del riesgo.

1. SEDAPAL trabaja en un plan de reducción de riesgo por Cambio Climático que involucra específicamente las fuentes alto andinas de agua para la ciudad.
2. La Municipalidad Metropolitana de Lima trabaja en un proyecto para reutilizar 2m²/seg de aguas servidas para regadío de parques metropolitanos.
3. La Dirección Nacional de Construcción del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento trabaja en la elaboración de un mapa climático para la construcción en el país.
4. Por su parte, el Programa de Ciudades Sostenibles del Instituto Nacional de Defensa Civil – INDECI ha desarrollado mapas de peligro, vulnerabilidad y riesgo para gran cantidad de ciudades del país, los cuales constituyen herramientas valiosas para promover la construcción sostenible en las diversas regiones del país.
5. Asimismo, el Atlas de Energía Solar del Perú elaborado por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrografía –SENAMHI y el Atlas Eólico desarrollado por el proyecto FONER del Ministerio de Energía y Minas son también dos instrumentos valiosos para desarrollar e instalar tecnologías de desarrollo sostenibles en las edificaciones del país.

Debilidades y Amenazas

6. Tal vez la mayor debilidad para promover la construcción sostenible sea la poca difusión que existe entre la comunidad y los agentes de la construcción acerca de los impactos ambientales negativos en los procesos de construcción tradicional y de los beneficios que aporta la Construcción Sostenible.
7. En concordancia con esto, se observa una predominancia al uso de tecnologías convencionales sobre tecnologías alternativas, diseños arquitectónicos poco adecuados al medio local, bajo nivel de integración de las edificaciones predominantes con el paisaje bajo nivel de preparación y adaptación de las nuevas edificaciones e infraestructura a los escenarios de cambio climático, bajo nivel de renovación de las edificaciones e infraestructura con enfoque de sostenibilidad (*retrofit*), tendencia al uso de materiales y acabados importados sin promover la innovación nacional, escasa oferta de servicios para Construcción Sostenible: materiales, personal, asistencia, proveedores, etc., y una escasa demanda por productos y tecnologías constructivas alternativa, escaso control en la disposición final de desmontes, residuos líquidos y gaseosos, bajos niveles de aprovechamiento, recuperación, ampliación de ecosistemas y servicios ambientales.
8. Por el lado de la investigación tecnológica y la formación universitaria, se observa reducidas oportunidades para investigación, reducida oferta de programas de capacitación técnica en construcción, y una formación universitaria de “talla única” que no se adapta ni al clima ni a recursos locales.
9. Falta de una adecuada transferencia tecnológica que se adapte a cada realidad local. Reducida capacidad de industria nacional para innovar y producir materiales constructivos de bajo impacto ambiental.
10. Otra amenaza de consideración para los fines de la Construcción Sostenible es la progresiva escasez de terrenos urbanos para nuevas habilitaciones, lo cual por una parte presiona seriamente sobre áreas agrícolas periurbanas que requieren protección y, por otra parte, incrementa la densificación en áreas consolidadas, muchas veces sin consideraciones sobre las capacidades de infraestructuras y equipamientos urbanos. La tendencia es inevitable debido a que el crecimiento vegetativo obliga ya sea a una expansión urbana horizontal sobre terrenos rurales, o bien a un crecimiento vertical, densificando y saturando áreas. En cualquier caso, estos procesos deben ser conducidos bajo un cuidadoso esfuerzo de planificación urbana, procurando orientar el crecimiento bajo parámetros sostenibles, preservando áreas verdes, desconcentrando

los usos del suelo a fin de evitar largos desplazamientos, y renovando las redes de infraestructuras y servicios.

Aspectos ambientales

En materia ambiental las personas consultadas en el FODA no registraron factores positivos, concentrando las opiniones en factores negativos, tanto por el lado de las debilidades como por el de las amenazas.

Debilidades y Amenazas

1. Probablemente la amenaza de mayor consideración son los progresivos deshielos de las cordilleras andinas que ponen en serio riesgo no sólo la producción de agua potable para consumo humano, sino también la generación de energías limpias a partir de las hidroeléctricas. Esto constituye un reto de la mayor prioridad no sólo para las empresas encargadas de producir agua y energía, sino para el Estado y la sociedad en su conjunto.
2. En cuanto a las construcciones, se menciona que los riegos a la salud que generan las partículas en suspensión de las obras de construcción y los altos niveles de ruido de la construcción tradicional.
3. Alto nivel de emisión y exposición a radiaciones no ionizantes dentro y fuera de las edificaciones.

Recomendaciones

Sin pretender ser exhaustivo en la formulación de estrategias a partir de la información que se presenta en el cuadro FODA anexo, presentamos a continuación algunas recomendaciones que se desprende de dicho análisis.

Por el lado de la normatividad, es evidente la necesidad de continuar promoviendo la formulación de normas nacionales, regionales y locales que promuevan modelos de construcción y desarrollo sostenible, incluyendo la formación de un Sistema de Gestión Ambiental del sector de la Construcción. Asimismo, se sugiere fortalecer espacios de coordinación inter-sectorial mediante el establecimiento de una Mesa Técnica para llevar un

registro de las normas nacionales, regionales y locales, dar a conocer los avances de cada sector, proponer nuevas ideas, coordinar la formulación e implementación de normas e involucrar a otros actores estatales en la promoción de modelos de desarrollo sostenible.

Otra recomendación importante está dirigida a promover la difusión de los beneficios de modelos de construcción y desarrollo sostenible entre los agentes del mercado y la sociedad en su conjunto. Para ello, se propone –entre otros– establecer un sistema de recolección y registro de información ambiental referida al sector, sistematizar y dar a conocer experiencias exitosas de incorporación de criterios de sostenibilidad en acciones de desarrollo urbano a fin de que sean replicadas por otros gobiernos locales del país, y constituir servicios públicos de asistencia técnica para promover modelos de construcción y desarrollo sostenible.

Asimismo, a fin de promover la implementación de modelos de construcción sostenible, se sugiere adecuar los estándares internacionales de Construcción Sostenible (Certificaciones LEED u otros) a condiciones nacionales y locales, para lo cual se podrían aprovechar recursos de la cooperación internacional. Otras medidas propuestas pueden ser el establecimiento de una política dirigida a incorporar estándares de rendimiento de construcción sostenible en proyectos de obras públicas; reducir el tiempo y el número de trámites requeridos para aprobar obras que incorporen elementos de sostenibilidad ambiental; constituir servicios públicos de asistencia técnica para el desarrollo de obras sostenibles; promover el desarrollo de productos financieros e incentivos fiscales para proyectos con componentes ambientales; y fomentar programas de pasantías y formación técnica para personal del sector público

FODA SECTOR DE LAS EDIFICACIONES Y CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<p>GESTIÓN</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Existe voluntad de organismos sectoriales por promover modelos de desarrollo nacional sostenible. 2. Se dispone de política ambiental nacional, algunas normas y reglamentos sectoriales 3. Se realizan reuniones de coordinación intersectorial. 4. Algunas municipalidades comienzan a incorporar la perspectiva ambiental y de sostenibilidad en sus planes urbanos. 5. Universidades se suman a la tarea de formar cuadros profesionales especializados en temas ambientales y de Construcción Sostenible. <p>ECONOMÍA</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. El mercado de Construcción Sostenible tiene tendencia de crecimiento positiva. Si bien oferta y demanda son reducidas, tienden al crecimiento positivo. 7. Inversión marginal en CS tiene tasa de recuperación positiva en corto plazo. 	<p>GESTIÓN</p> <ol style="list-style-type: none"> 16. Falta de normativa. No se cuenta con Sistema de Gestión Ambiental para el sector, tampoco con especificidades de cada uno de los Sub-Sectores, ni las escalas de evaluación ambiental regional y local. Falta de normativa que regule el uso de tecnologías alternativas. 17. Falta articular instrumentos de gestión ambiental con los planes de desarrollo local. 18. No se cuenta con estándares nacionales y locales para rendimiento de Construcción Sostenible. 19. Desarticulación institucional. No se cuenta con información ambiental actualizada y sistematizada. 20. Forma de trabajo segmentado y/o aislado que no permite el aprovechamiento de esfuerzos y avances realizados por otras entidades <p>ECONOMIA</p> <ol style="list-style-type: none"> 21. El mercado de la Construcción Sostenible es bastante reducido. 22. No existen incentivos financieros y/o tributarios para la Construcción Sostenible. 23. Desconocimiento generalizado de las ventajas económicas de las edificaciones sostenibles. 24. Ausencia de experiencia y medios para desarrollar casos exitosos de

8. Se ha modernizado el sector de la construcción con innovación tecnológica, lo cual refleja competencia en la construcción y desarrollo del mercado

ENERGÍA

- 9. La Construcción Sostenible reduce el consumo e importación de energías fósiles.
- 10. El MINEM trabaja en normatividad para fomentar la reducción del consumo energético domiciliario: focos y etiquetado de artefactos eléctricos.
- 11. Iniciativa privada invierte en generación de energía de fuentes alternativas (Parque fotovoltaico en AQP).
- 12. Política del Estado para contar con una matriz energética diversificada con énfasis en fuentes renovables y eficiencia energética.
- 13. El MINEM promueve la inversión privada, la eficiencia y las buenas prácticas empresariales

AGUA

- 14. SEDAPAL trabaja en plan de reducción de riesgo por Cambio Climático.
- 15. MML trabaja en proyecto para reutilización de 2m³/seg de aguas servidas para riego de parques

vivienda sostenible.

25. Carencia de prácticas y mecanismos que contabilicen económicamente las cargas de enfermedades, contaminación, ineficiencia, gases de efecto invernadero y otros.

ENERGÍA

- 26. Construcción tradicional, fabricación de materiales constructivos y uso de edificaciones consumen gran cantidad de energía de fuentes no renovables y generan gran cantidad de emisiones de GEI.
- 27. Escasas empresas prestan servicios y ofertan productos con energías renovables.

AGUA

- 28. Construcción tradicional consume gran cantidad de agua potable, registra bajos niveles de segregación, tratamiento y reutilización de aguas y desaprovecha sistemas de captación de agua.
- 29. Aguas grises de Lima no son recicladas ni reutilizadas por MINAGRO ni MML.

<p>FACTORES TECNICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mapa climático construcción – Ministerio de Vivienda (DNC) • Plano de vulnerabilidad de INDECI • Atlas solar y Eólico - SENHAMI 	<p>RESIDUOS</p> <p>30. Construcción tradicional genera gran cantidad de residuos sólidos peligrosos y utiliza pocos materiales reciclados.</p> <p>31. Escaso control en la disposición final de desmontes, residuos líquidos y gaseosos.</p> <p>32. Resistencia de usuarios para aceptar materiales reciclados en edificaciones.</p> <p>BIODIVERSIDAD Y PAISAJE</p> <p>33. Construcción tradicional registra bajos niveles de aprovechamiento, recuperación, ampliación de ecosistemas y servicios ambientales.</p> <p>34. La proporción de áreas verdes y espacios públicos por habitante es menor en la construcción tradicional que en la Construcción Sostenible.</p> <p>35. Bajo nivel de integración de las edificaciones predominantes con el paisaje urbano y/o rural.</p> <p>CAMBIO CLIMÁTICO</p> <p>36. Bajo nivel de preparación y adaptación de las nuevas edificaciones e infraestructura a los escenarios de cambio climático.</p> <p>37. Bajo nivel de renovación de las edificaciones e infraestructura con enfoque de sostenibilidad (<i>retrofit</i>).</p> <p>TECNICO</p> <p>38. Poca difusión de impactos ambientales negativos de la construcción tradicional y beneficios de la Construcción Sostenible.</p>
---	---

	<p>39. Falta de investigación y difusión. Reducidas oportunidades para investigación en tecnologías de construcción.</p> <p>40. Elevado nivel de construcción sin licencia.</p> <p>41. Predominan tecnologías convencionales sobre tecnologías alternativas.</p> <p>42. Escasa demanda por productos y tecnologías constructivas alternativas.</p> <p>43. Predominan diseños foráneos sobre diseños adecuados al medio.</p> <p>44. Predomina tendencia al uso de materiales y acabados importados sin promover la innovación nacional.</p> <p>45. Reducida oferta de programas de capacitación técnica en construcción.</p> <p>46. Escasa oferta de servicios para Construcción Sostenible: materiales, personal, asistencia, proveedores, etc...</p>
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<p>GESTIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interés de las autoridades por promover modelos de desarrollo sostenible. • Perú organizará la Conferencia de las Partes - COP 20 como parte de los compromisos del Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. La cita será crucial para obtener un nuevo acuerdo climático vinculante que reemplace al Protocolo de Kioto. Participarán presidentes, ministros y representantes de la sociedad civil y del sector privado de 194 países. • Hay tendencia a la incorporación de criterios de Construcción Sostenible en Términos de Referencia, especificaciones técnicas, licitaciones, 	<p>GESTIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Existen serios problemas de transparencia, corrupción y mafias sindicales en el Sector de la Construcción. • Existe un elevado nivel de construcción sin licencia. Excesiva burocracia y costos para formalización de obras. • Escaso nivel de descentralización de las normas ambientales referidas al Sector de la Construcción. • Escasez de personal capacitado en temas relacionados con la Construcción Sostenible.

concesiones y contratos de obra del sector público y privado.

- Se dispone de algunos avances en la formulación de instrumentos técnicos de gestión ambiental (EIA, ISO, Certificaciones)
- Algunos gobiernos locales tienen programas para favorecer proyectos con componentes sostenibles (p.e. San Borja, Surco, Miraflores).
- Sector de Saneamiento constituye una clara prioridad para el gobierno y la sociedad.

ECONOMÍA

- El crecimiento de la construcción está por encima del promedio de crecimiento nacional. El sector tiene efecto multiplicador importante sobre el resto de la economía.
- Existe buena oferta de financiamiento para la construcción: garantías, tasas de interés y plazos.
- Intensa competencia entre empresas genera oportunidades para el desarrollo del mercado y de tecnología.
- Ciudad sostenible implica mayor oportunidad de desarrollo sostenible. Promover la sostenibilidad en todos los ámbitos (producción, consumo, verde, etc.) mejora el clima para el desarrollo de la CS.

ENERGÍA

- Mercado empieza a demandar mayor uso de automatización y artefactos de bajo consumo energético.
- MINEM trabaja en programas de reducción de consumo de energía (luminarias, etiquetado de productos, etc.)

ECONOMÍA

- El crecimiento del Sector de la Construcción presenta riesgo de generar burbuja financiera
- Incipientes incentivos financieros para la Construcción Sostenible pueden constituir una amenaza para su desarrollo.
- Criterios de inversión y rentabilidad de corto plazo no consideran impactos en variables ambientales y paisajísticas.

ENERGÍA

- La mayor parte de la energía eléctrica del país provienen de fuentes renovables (hidráulicas). MINEM trabaja programa de reducción de efectos de Cambio Climático.

AGUA

- Oportunidades de financiamiento externo para proyectos relacionados con agua y cambio climático.
- Usuarios tienden a reducir sus niveles de consumo de agua.
- Tendencia de la demanda a la reutilización de aguas.

TECNICOS

- El Perú dispone de recursos y conocimientos tradicionales que pueden ser aprovechados para promover la Construcción Sostenible.
- Implementación de mecanismos de financiamiento externo para programas y proyectos ambientales sectoriales.
- Apertura de nuevos mercados con particular interés en los productos no tradicionales del sector.

- Cambio climático pone en riesgo fuentes de energía de origen hidráulico.
- Deterioro de las redes de distribución elevan costo del servicio y reducen capacidad de ampliar la atención.

AGUA

- Cambio climático demanda mayores inversiones para producción de agua potable.
- Políticas sectoriales de saneamiento no contemplan el tratamiento de las aguas servidas ni el reúso de las mismas.
- No se respeta normatividad ambiental que prohíbe vertimientos líquidos que pueden afectar la calidad de los cuerpos receptores.

AIRE

- Alta generación y esparcimiento de partículas en suspensión ponen en riesgo salud de obreros de construcción y vecinos.

RUIDO

- Los métodos de construcción tradicionales generan altos niveles de ruido.
- Escasa utilización de técnicas para la reducción y control de ruidos en construcción predominantes.

RADIACIONES IONIZANTES

- Alto nivel de emisión y exposición a radiaciones no ionizantes dentro y fuera de las edificaciones.

TECNICOS

- Falta de una adecuada transferencia tecnológica que se adapte a cada realidad local. Reducida capacidad de industria nacional para innovar y producir materiales constructivos de bajo impacto ambiental.
- Formación universitaria de “talla única” no se adapta ni al clima ni a recursos locales.
- Las empresas privadas no insertan criterios ambientales en el diseño y ejecución de sus proyectos.
- Falta de educación y concientización de la población

8 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

La calidad urbana que impera en la mayor parte de las ciudades del Tercer Mundo demuestra que la construcción sostenible –y el desarrollo sostenible en general- aún no es una prioridad para los constructores, los usuarios y las clases políticas locales. Lo sostenible es un concepto todavía manejado por un número relativamente reducido de profesionales, a pesar de que la opinión pública tiene cada vez más información sobre la degradación del ambiente y de los recursos naturales producidas por las industrias extractivas y de transformación, y sobre el cambio climático en general.

No obstante, existen advertencias y señales que indican la necesidad de cambiar la manera en que se asume actualmente el desarrollo, y algunos gobiernos y organizaciones de la sociedad civil han comenzado a tomar acción para alentar más prácticas sostenibles. Las ciudades han empezado a mostrar las implicancias negativas de la falta de equilibrio entre el desarrollo social, económico y ambiental, lo cual evidencia la necesidad de aplicar medidas correctivas para detener o ajustar prácticas que ya no son sostenibles.

Para ello es necesario incentivar el interés de gobiernos, profesionales, comunidades académicas y población en general sobre aspectos relacionados a la aplicación de prácticas sostenibles y amigables con el ambiente. Una alianza estratégica entre el gobierno, la industria de la construcción, las universidades y los centros de investigación podría funcionar como mecanismo efectivo para potenciar la importancia del tema y alentar una acción coordinada. La cooperación internacional puede jugar también un papel importante influenciando a los gobiernos de los países en desarrollo para que brinden la atención necesaria a los temas relacionados con la construcción y urbanización sostenible.

El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento tiene aún una política muy débil de apoyo hacia los sectores de construcción y de vivienda en términos ambientales. Faltan normas y legislación específica que promueva la construcción sostenible. Por ejemplo, no exige evaluaciones de impacto ambiental en la construcción de proyectos de gran envergadura, como si ocurre en otros sectores como el minero, pesquero o forestal. El sector no cuenta con los incentivos u oportunidades para atraer inversiones o capital para promover la investigación y las tecnologías limpias.

Por su parte, los gobiernos locales encargados de dar los permisos de construcción, regularizar las construcciones informales, proveer espacios públicos de buena calidad, y controlar el proceso de urbanización, no cuentan con los recursos financieros y técnicos necesarios para abastecer estos servicios adecuadamente, y menos para incluir los criterios de sostenibilidad. La ausencia de articulación y concertación entre las autoridades, empresarios, profesionales y organizaciones civiles en torno a una política nacional de planes de inversión para las ciudades, es una de las grandes barreras para el desarrollo de nuevas alternativas que lleven una transición hacia lo sostenible.

En cuanto a las grandes empresas constructoras, la modificación en los paradigmas arquitectónicos hacia diseños bioclimáticos, en los sistemas constructivos consumidores de energía y generadores de desechos, y en el uso de materiales no reciclados es un proceso gradual que avanza al ritmo de las preferencias de la demanda, generalmente atraída por la modernidad y los patrones de consumo extranjeros.

En el Perú sólo operan 7 empresas constructoras que obedecen a las normas ISO 14000. Una de las razones de esta falta de interés del sector privado para desarrollar productos sostenibles que sean accesibles a los diferentes grupos de población con bajos ingresos, es la falta de alternativas financieras y de mecanismos de crédito que alienten cambios en las prácticas actuales.

Las universidades y centros de investigación son también un gran potencial para el desarrollo y la promoción de tecnologías y materiales apropiados, no solamente realizando estudios de investigación, sino educando y preparando profesionales que tengan el conocimiento y las habilidades para aplicar y utilizar conceptos y técnicas de construcción sostenible. Es necesario apoyar la profundización de las experiencias ya existentes, lo cual permitiría desarrollar nuevas tecnologías y materiales sostenibles que puedan ser producidos industrialmente de manera que estén al alcance del bolsillo de las mayorías. La capacidad de pago y producción en masa son factores clave para que la industria de la construcción adopte estos patrones.

A lo largo de este documento ha quedado en evidencia que la construcción y la urbanización sostenible son tareas de varios actores, los cuales necesitan unir fuerzas para lograr que el concepto “sostenible” logre la atención que se merece. Para ello se requiere fortalecer alianzas estratégicas y concertar acciones entre los diferentes

agentes que juegan un papel en el desarrollo, y lograr sinergias positivas con acciones conjuntas. Es recomendable hacer uso de las redes y alianzas existentes.

Entre otras cosas, se recomienda llevar a cabo las siguientes acciones:

Investigación

- Es imperativo analizar y medir el impacto ambiental de los procesos de urbanización buscando reformar los modelos actuales de gestión urbana.
- Registrar los resultados de investigación en técnicas y tecnologías constructivas ya concluidas y utilizarlos para nuevos desarrollos. La investigación necesita incorporar materiales y técnicas antisísmicas que respondan a las diversas condiciones geográficas y climáticas en el país.
- Complementar la investigación sobre técnicas y materiales apropiados teniendo de base la experiencia existente así como las lecciones aprendidas en estudios de factibilidad realizados para industrializar su producción y para diseñar estrategias de marketing, promoción y venta.
- Incorporar los conceptos de construcción y urbanización sostenible y dentro de la currícula universitaria, de manera que su aplicación forme parte de la rutina de comportamiento de los profesionales.
- Es importante lograr que se reconozca, analice y difunda el efecto que tienen las actividades constructivas en el medio ambiente, buscando que se cambie así la formación y el concepto de construcción en los ingenieros, arquitectos y trabajadores de construcción.
- En cada contexto específico local, antes de sacar conclusiones y desarrollar soluciones, habría que analizar los problemas y barreras de la construcción sostenible desde una perspectiva integrada y holística. Una herramienta útil a este propósito podría ser un perfil ambiental enfocado en la construcción sostenible.

Gobiernos

- Conformar alianzas regionales para hacer lobby contra la producción de materiales de construcción dañinos en países desarrollados y su venta a países en desarrollo.
- Incluir temas y conceptos relativos a prácticas sostenibles en las políticas de desarrollo del gobierno. Dependerá del compromiso y voluntad del gobierno que el desarrollo sostenible reciba mayor o menor atención.

- Desarrollar y promover una legislación que aplique estándares gubernamentales de prácticas sustentables relativos a la planificación e implementación de servicios tales como agua, transporte y tránsito, energía, manejo de desperdicios y de recursos naturales.
- Promover las prácticas de vivienda sostenible con incentivos y penalidades, para que la industria de la construcción aplique cada vez más los estándares amigables con el ambiente. En un futuro próximo, esto podría llevar a la creación e introducción del Certificado de Calidad Ambiental como requerimiento para la aprobación de una construcción.
- Impulsar alternativas financieras, tales como créditos especiales u otros, que den prioridad a los sectores industriales que promuevan la vivienda y el desarrollo sostenible.
- Dar asistencia técnica, fondos y equipamiento a instituciones dedicadas a la investigación, y facilitar la creación de espacios de discusión y debate entre los diferentes actores.
- Crear proyectos de apoyo y asistencia técnica con los gobiernos locales, en los cuales se compartan recursos humanos y financieros, con la finalidad de mejorar las técnicas y tecnologías de desarrollo sostenible, promover la autoconstrucción y la recuperación de los sistemas tradicionales.

Gobiernos locales

- Establecer en las ciudades instrumentos de gestión ambiental que permitan la construcción, mantenimiento, restablecimiento y protección de las edificaciones, el ambiente natural y su entorno.
- Promover la elaboración de Agenda 21 Local y la inclusión de la construcción sostenible en las prioridades de inversión.
- Promover la elaboración de planes urbanos y zonales que estén basados en los principios sostenibles e incluir indicadores para ciudades para la vida.
- Adaptar y modificar las Normas Nacionales de Construcción para incorporar la construcción y urbanización sostenible en las inversiones locales.
- Desarrollar y promover la construcción y la urbanización sostenible optimizando el uso de los recursos locales, de las capacidades y técnicas tradicionales.
- Establecer un sistema de control y asistencia técnica para mejorar la calidad de la autoconstrucción de viviendas. Esto podría darse a través de oficinas de desarrollo y asesoría.

- Desarrollar capacidades institucionales para crear un sistema de evaluación de impacto ambiental, el cual genere información, monitoree y haga seguimiento de la actividad de construcción en las ciudades.

Industria de la construcción

- Dadas las nuevas condiciones ambientales, las compañías constructoras deberían implementar normas de calidad TQM e ISO 14000 para así introducir mejoras en la gestión y producción, igualmente válido es la aplicación de certificaciones verdes tanto en sus procesos constructivos como en las edificaciones en sí mismas que ejecuten en el futuro.
- Alentar la construcción de la vivienda y urbanización sostenible promoviendo el uso de materiales apropiados. La industria podría hacer uso de la construcción ambientalmente amigable y hacerse apta a la certificación, tanto en la promoción como en la venta de sus productos.
- Reducir, reutilizar y reciclar los materiales de construcción con base a los conocimientos actuales de rendimiento, lo cual redundaría en la protección de los recursos naturales y les permitiría aumentar sus ganancias.
- Apoyar escuelas tecnológicas como SENCICO en diversas regiones del país para que capaciten a los trabajadores de construcción en el desarrollo de las habilidades que se requieren para el uso de nuevos materiales, técnicas y procesos constructivos más eco eficientes.
- Apoyar la difusión de materiales de construcción y tecnologías adecuados, de manera que el público perciba las ventajas de la construcción sostenible.
- Invertir en la transformación tecnológica necesaria para el uso de tecnologías limpias de construcción.

Organizaciones No Gubernamentales

- Desarrollar las capacidades de sus profesionales y técnicos para aplicar estos conceptos en sus proyectos.
- Desarrollar un directorio de experiencias que hacen uso de sistemas de construcción limpios, y difundirlos a la sociedad.
- Promover en cada ciudad la creación de microempresas de construcción alternativas que construyan con tecnologías limpias y sostenibles.

- Promover proyectos que devengan en viviendas, barrios y ciudades más eco eficientes y sanas.
- Sistematizar y difundir las lecciones aprendidas en diversas experiencias, desarrollando guías y catálogos prácticos para su promoción en el mercado de la construcción.

Población – Usuarios

- Buscar información y participar en los procesos para la formulación de Agenda21 Local, en los planes de ordenamiento territorial sostenible, planes de desarrollo urbano y en el plan de inversión de las comunidades vecinales y sus ciudades.
- Promover la aceptación de tecnologías alternativas que contribuyan al desarrollo sostenible.
- Participar en audiencias de acciones del gobierno y del sector privado para que las demandas estén acompañadas de inversiones sostenibles.
- Participar de manera responsable en las decisiones relativas al medio ambiente y al desarrollo ambiental.
- Desarrollar liderazgos y capacidades de concertación entre los miembros más activos de la comunidad.

Todas estas acciones sólo serán válidas si se toman en cuenta las actitudes comunitarias y los valores positivos hacia el medio ambiente, y el éxito dependerá de la incorporación de estas recomendaciones en las políticas urbano ambientales nacionales, regionales y locales, así como de la ejecución concreta de barrios y viviendas demostrativos que levante la primera gran barrera: la desconfianza ante los beneficios que este cambio reportará.

9 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Autor** Rajendra K. Pachauri y Andy Reisinger
Título Cambio climático 2007 informe de síntesis.
Lugar de edición Suiza
Año de la edición 2008
Nº de páginas Pág. 2
Link http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr_sp.pdf
- Autor** Anink, D., Boonstra, C., y Mak, J.
Título Handbook of Sustainable Building. An Environmental Preference Method for Selection of Materials for Use in Construction and Refurbishment
Lugar de edición Londres
Año de la edición 1996
Link http://huespedes.cica.es/aliens/gimadus/17/03_materiales.html
- Autor** Harlem Brundtland
Título Informe Brundtland. “Nuestro futuro común”
Editor ONU
Lugar de edición EEUU
Año de la edición 4 de agosto 1988
Link <http://www.un.org/es/comun/docs/?symbol=A/42/427>
- Autor** Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo(PNUD)
Título Informe de Desarrollo Humano 2011. Sostenibilidad y Equidad: un mejor futuro para todos”
Lugar de edición Nueva York .USA
Año de la edición 2011
Link http://www.undp.org.ar/docs/IDH/HDR_2011_ES_Complete.pdf
- Autor** Casado Martínez,
Título Edificios de alta calidad ambiental
Editor Ibérica, Alta Tecnología
Lugar de edición España.
Año de la edición 1996
- Autor** ISO/TC 59/SC 3
Título Functional/user requirements and performance in building construction.
Link <http://www.iso.org/>
- Autor** Conferencia europea sobre ciudades sostenibles
Título Carta de las ciudades europeas hacia la sostenibilidad
Lugar de edición Dinamarca
Año de la edición 27 de mayo de 1994.
Link <http://www.lobrador.com/aalborg.pdf>
- Autor** Chrisna du Plessis
Título Agenda 21 for Sustainable Construction in Developing Countries
Editor The CSIR Building and Construction Technology.
Lugar de edición Pretoria, Sud África.

Año de la edición	2002
Link	http://www.cidb.org.za/documents/
Autor	ONU
Título	Buildings and construction as tools for promoting more sustainable patterns of consumption and production”
Año de la edición	Marzo 2010
Link	http://www.iisbe.org/
Autor	Ph.D Miguel Sattler
Título	Diseño, Construcción y Sostenibilidad
Lugar de edición	Seminario Internacional
Año de la edición	6 de octubre 2011
Autor	Ronald Rovers
Título	Urban Energy reader
Lugar de edición	Wageningen Univerisiteit – Department of Urban Environmental Management March
Año de la edición	2004
Autor	Consejo internacional para la investigación e innovación en edificaciones (CIB)
Link	http://www.cibworld.nl/site/about_cib/260estió_statement.html
Autor	Agencia Internacional de Energía (IEA)
Link	www.iea.org
Autor	Organización para la Cooperación Económica y Desarrollo (OECD)
Link	www.oecd.org
Autor	International Initiative for a Sustainable Built Environment – iisBE
Link	www.iisbe.org
Autor	PLEA
Link	www.plea2013.de
Autor	EL PACTO MUNDIAL
Link	www.unglobalcompact.org
Autor	Nils Larsson
Título	IISBe (International Institute of Sustainable Building)
Autor	Jean Acquatella
Título	Energía y cambio climático: oportunidades para una política energética integrada en América Latina y el Caribe
Editor	CEPAL – Comisión Económica para América Latina y el Caribe
Lugar de edición	Santiago de Chile
Año de la edición	Diciembre 2008
Link	http://www.eclac.cl/publicaciones/xml/7/35097/lcw218e.pdf
Autor	Jean Acquatella
Título	Energía y cambio climático: oportunidades para una política energética integrada en América Latina y el Caribe
Editor	CEPAL – Comisión Económica para América Latina y el Caribe
Lugar de edición	Santiago de Chile

Año de la edición	Diciembre 2008
Link	http://www.eclac.cl/publicaciones/xml/7/35097/lcw218e.pdf
Autor	Programa Nacional para Calidad y Productividad en el Hábitat (PBQP-Hábitat)
Link	www.habitare.org.br
Autor	Municipio de Curitiba
Link	curitibaciudadsostenible.webs.com
Autor	International Green Building Leader's round table
Título	Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente – Sustainable building and Climate Initiative (UNEP – SBCI
Lugar de edición	Bogotá – Colombia
Año de la edición	9 Mayo del 2013
Link	www.cccs.org.co/noticias-y-eventos/464-avanza-el-primer-informe-sobre-vivienda-social-sostenible-en-america-latina
Autor	Rebeca de Buen ,Judith Navarro, Pablo Cuevas, Odón de Bue
Título	Co-beneficios de un programa de vivienda energéticamente Eficiente en Perú
Editor	ENTE S.C
Año de la edición	Marzo,2013
Autor	Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático
Título	Texto de la CMMUCC. 1992
Año de la edición	1992
Autor	Fundación AVINA
Link	www.avina.net/esp/acciones-por-pais/peru
Autor	Foro Ciudades Para la Vida
Link	www.ciudad.org.pe
Autor	FONAM
Link	www.fonamperu.org
Autor	Centro de Monitoreo de la Conservación del Ambiente del PNUMA
Link	http://www.unep-wcmc.org/
Autor	La Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP)
Link	http://noticias.terra.com.ar “DEFICIT HABITACIONAL AFECTA A 35.7 MILLONES DE MEXICANOS”. 01 Julio 2013
Autor	Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT)
Link	http://portal.infonavit.org.mx/wps/wcm/connect/infonavit/inicio
Autor	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA)
Link	http://www.imta.mx/
Autor	Arq: Javier Sanchez Corral
Título	La vivienda social en México .Pasado-Presente-Futuro?
Lugar de edición	México
Año de la edición	2011- 2012

N° de páginas	13
Link	http://www.jsa.com.mx/documentos/publiaciones_jsa/libro%20vivienda%20social.pdf
Autor	La Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI)
Link	http://www.conavi.gob.mx
Autor	La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)
Link	www.semarnat.gob.mx/
Autor	La Asociación Nacional de Energía Solar (ANES)
Link	www.anes.org
Autor	Secretaria de Energía (SENER)
Link	www.sener.gob.mx
Autor	Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (CONUEE)
Link	www.conuee.gob.mx
Autor	La Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda (SEDUVI)
Link	www.seduvi.df.gob.mx/portal
Autor	Ley de Vivienda, en junio de 2006
Año de la edición	2006
Link	www.obrasweb.mx/vivienda/2013/05/16/la-conavi-queda-bajo-la-direccion-de-la-sedatu
Autor	Desarrollo Urbano integral Sustentables (DUIS)
Link	www.duis.gob.mx
Autor	Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción (CMIC)
Link	www.cmic.org
Autor	Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción
Título	Reporte Mensual Sobre La Actividad Industrial
N° de páginas	1
Link	www.cmic.org/cmic/economiaestadistica/2013/ind_act12julio13.pdf
Autor	Programa de Financiamiento FIDE
Link	www.fide.org.mx
Autor	Programa: “Esta es tu Casa” que pertenece a la Comisión Nacional de Vivienda(CONAVI)
Link	www.conavi.gob.mx
Autor	Tipo de cambio de dólar Mexicana a Dólar Americano
Link	www.oanda.com actualizada al 30 de Setiembre del 2013
Autor	Concepto de Hipoteca Verde crédito otorgado por INFONAVIT
Título	Subdirección General de Sustentabilidad Social
Link	http://www.cmic.org/mnsectores/vivienda/2008/infonavit/hipotecaverde
Autor	Subdirección General de Sustentabilidad Social
Título	Hipoteca Verde: Por un desarrollo urbano sustentable
Lugar de edición	México

N° de páginas	6
Link	http://www.sma.df.gob.mx/sma/links/download/archivos/ses_memoria
Autor	Subdirección General de Sustentabilidad Social
Título	Prospecto de beneficios Hipoteca Verde
Lugar de edición	México
N° de páginas	9
Link	http://www.sma.df.gob.mx/sma/links/download/archivos/ses_memoria
Autor	Subdirección General de Sustentabilidad Social
Título	Caso de Análisis: el ahorro en \$\$\$ también es verde
Lugar de edición	México
N° de páginas	12
Link	http://www.sma.df.gob.mx/sma/links/download/archivos/ses_memoria
Autor	Subdirección General de Sustentabilidad Social
Título	Crédito tu casa+cerca
Lugar de edición	México
N° de páginas	14
Link	http://www.sma.df.gob.mx/sma/links/download/archivos/ses_memoria
Autor	Subdirección General de Sustentabilidad Social
Título	Ejemplo de tu casa+cerca: Costos Tiempo-Dinero en el desplazamiento
Lugar de edición	México
N° de páginas	15
Link	http://www.sma.df.gob.mx/sma/links/download/archivos/ses_memoria
Autor	Mi casa sustentable
Título	INFONAVIT financio casi 400 mil casas sustentable
Lugar de edición	México
Año de la edición	2013
Link	www.micasasustentable.mx/2013/infonavit-financio-casi-400-mil-casas-sustentables
Autor	David Morrilon Galvez
Título	Edificación Sustentable en México : Retos y oportunidades
Editor	Ai México
Lugar de edición	México
Año de la edición	1 de diciembre 2011
Link	http://academiadeingenieriademexico.mx/archivos/ingresos/morillon
Autor	David Morillón G. Ricardo Saldaña T, Isaac Castañeda T y Ubaldo Miranda M
Título	Atlas Bioclimático de la Republica Mexicana
Lugar de edición	Argentina
Año de la edición	2002
Link	www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd29/atlas.pdf
Autor	David Morrilon Galvez
Título	Edificación Sustentable en México: Retos y oportunidades
Editor	Ai México
Lugar de edición	México
Año de la edición	1 de diciembre 2011
N° de páginas	15,16
Link	http://academiadeingenieriademexico.mx/archivos/ingresos/morillon

Autor	Fondo Sectorial del desarrollo científico y tecnológico para el fomento de la producción y financiamiento de vivienda
Título	Manual Normativo para el desarrollo de vivienda sustentable de interés social en México
Lugar de edición	México
Link	-
Autor	Mtra. Elvira Maycotte Pansza
Título	Ponencia :Nuevas Tipologías De Vivienda de Interés Social Financiadas Por Programas Gubernamentales
Lugar de edición	Ciudad Juárez, México
Año de la edición	22 y 23 de septiembre de 2005
N° de páginas	4
Link	http://www2.uacj.mx/ICSA/Investiga/RNIU.pdf
Autor	Artículo extraído de CNN Expansión. Artículo “INFONAVIT quiere viviendas más grandes”
Año de la edición	15 Junio 2010.
Link	www.cnnexpansion.com/obras/2010/06/15/vivienda-infonavit
Autor	Artículo extraído del periódico “La Crónica”
Título	Las casas de interés social, mínimo de 55 m2: CONAVI
Lugar de edición	México
Año de la edición	11 de febrero del 2013
Link	http://www.cronica.com.mx/notas/2008/346319.html
Autor	Eduardo Montoya Reyes y Alvar Garola
Título	“Hacia una Vivienda de Interés Social Sostenible en la Ciudad de Tijuana, México”.
Lugar de edición	Cataluña, España
Año de la edición	Octubre, 2010
Autor	Extraído de la pág. Web de Desarrollos Urbanos Integrales Sustentables
Lugar de edición	México
Link	http://www.duis.gob.mx/Espa%C3%B1ol/concepto/Paginas/Inicio.aspx
Autor	Extraído de la agencia de noticias Notimex
Título	Gobierno del Distrito Federal presenta plan de aprovechamiento integral de residuos sólidos 2013 – 2018”.
Lugar de edición	México,
Año de la edición	16 setiembre 2013
Autor	Claudia Josefina Rivera Mera, Constantino Gutiérrez Palacios
Título	Análisis de impacto ambiental por la inadecuada disposición de residuos de la construcción y demolición en el valle de México y propuestas de solución”
Editor	Portal de Revistas científicas y Arbitradas de la UNAM
Lugar de edición	México
Año de la edición	2008
Link	http://www.revistas.unam.mx/index.php/aidis/article/view/14469
Autor	David Morrillon
Título	Edificación sustentable

Editor	Instituto de Ingeniería UNAM
Lugar de edición	México
Año de la edición	Setiembre 2012
N° de páginas	3
Link	http://www.iingen.unam.mx/es-mx/BancoDeInformacion
Autor	David Morrillon
Título	Edificación sustentable
Editor	Instituto de Ingeniería UNAM
Lugar de edición	México
Año de la edición	Setiembre 2012
N° de páginas	4
Link	http://www.iingen.unam.mx/es-mx/BancoDeInformacion
Autor	Tipo de cambio de dolar Mexicano al Nuevo sol Peruano
Link	xtop.com/es/convertidor-divisas-pasado.php
Autor	Gabriel Quadri de la Torre
Título	Estudio de Costo Beneficio del Programa de Certificación de edificaciones Sustentables del GDF”
Editor	USAID/MEXICO Competitiveness Program
Lugar de edición	México
N° de páginas	35
Link	www.sma.df.gob.mx/sma/links/download/archivos/estudio_costo
Autor	Gabriel Quadri de la Torre
Título	Estudio de Costo Beneficio del Programa de Certificación de edificaciones Sustentables del GDF”
Editor	USAID/MEXICO Competitiveness Program
Lugar de edición	México
N° de páginas	42
Link	www.sma.df.gob.mx/sma/links/download/archivos/estudio_costo
Autor	Gabriel Quadri de la Torre
Título	Estudio de Costo Beneficio del Programa de Certificación de edificaciones Sustentables del GDF”
Editor	USAID/MEXICO Competitiveness Program
Lugar de edición	México
N° de páginas	45
Link	www.sma.df.gob.mx/sma/links/download/archivos/estudio_costo
Autor	Instituto de Ingeniería
Título	Guía metodológica para el uso de tecnologías ahorradoras de energía y agua en las viviendas de interés social en México”
Lugar de edición	México,
Año de la edición	Noviembre 2007
Autor	Extraído de un artículo de wikipedia
Título	Anexo: Países por emisiones de dióxido de carbono
Año de la edición	Enero de 2013
Link	http://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Pa%C3%Adses_por_emisiones
Autor	Juan Quintanilla Martínez
Título	Escenarios de emisiones futuras en el sistema energético mexicano
Editor	Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático

Lugar de edición	México
Link	http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/437/quintanilla.html
Autor	TWEnergy
Título	México y las emisiones de GEI”.
Lugar de edición	México
Año de la edición	Enero 2013
Link	http://twenergy.com/266estión266ón266ón/mexico-y-las-emisiones-de-gei-772
Autor	Christian Borja-Vega y Alejandro de la Fuente
Título	Municipal Vulnerability to Climate Change and Climate-Related Events in Mexico”.
Editor	Banco Mundial
Lugar de edición	México
Año de la edición	Abril 2013
Link	http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSCon_20130422154
Autor	Christian Borja-Vega y Alejandro de la Fuente
Título	Municipal Vulnerability to Climate Change and Climate-Related Events in Mexico”.
Editor	Banco Mundial
Lugar de edición	México
Año de la edición	Abril 2013
N° de páginas	16
Link	http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSCon_20130422154
Autor	TWEnergy
Título	México y las emisiones de GEI”.
Lugar de edición	México
Año de la edición	Enero 2013
Autor	Programa especial de Cambio Climático (PECC)
Link	http://www.semarnat.gob.mx/programas/semarnat/Paginas/PECC.aspx
Autor	Programa Mexicano-Alemán para NAMA de Vivienda Sustentable en México
Link	www.cepal.org/ccas/noticias/paginas/1/49071/GIZ_ProNAMA-Vivienda-presentacion_estandar.pdf
Autor	Centro Urbano
Título	Extraído de un artículo de centro Urbano 1er Nama urbano en México
Año de la edición	17 de Octubre de 2012
Link	www.centrourbano.com/infraestructura/20642-1er-nama-urbano-en-mexico .
Autor	Arq. Javier Sánchez Corral
Título	La vivienda social en México Pasado Presente y futuro ¿
Año de la edición	Agosto 2009 – Julio 2012
N° de páginas	13
Link	http://www.jsa.com.mx/documentos/publiaciones_jsa/libro%20vivienda
Autor	Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica – FIDE
Link	www.fide.org.mx
Autor	Comisión Nacional de Vivienda – CONAVI
Título	Programa “La Vivienda Sustentable” perteneciente a la Comisión

Link	Nacional de Vivienda – CONAVI http://solucionesdevivienda.conavi.gob.mx/
Autor Año de la edición Link	Programa de “Certificación de Edificios Sustentables” 2008 http://www.ecosave.com.mx/publicaciones-edificaciones-sustentables.php
Autor Link	Código de Edificación de Vivienda www.cmic.org/comisiones/sectoriales/vivienda/biblioteca
Autor Título Editor Lugar de edición Año de la edición Link	Angélica Camargo Sierra ¿Asentamientos irregulares y vivienda informal en el 2038? Universidad Piloto de Colombia Bogotá Mayo 2011 http://www.unipiloto.edu.co/resources/files/2206201110525073.pdf
Autor Título Año de la edición N° de páginas Link	Development Planning Unit – DPU University College London Suelo Urbano y vivienda para la población de ingreso bajo 31 de marzo de 2006 40 https://www.dnp.gov.co/Portals/0/archivos/documentos
Autor Link Autor Link	Metro vivienda http://www.metrovivienda.gov.co Información acerca de Latinoamérica www.blx.com
Autor Título Link	Departamento encargado de las Estadísticas de Colombia (DANE) Crecimiento Anual del producto bruto interno 2001-2011 www.dane.gov.co
Autor Link	Componentes de la producción en el sector edificador www.blx.com
Autor Link	Demanda de insumos vs valor agregado www.blx.com
Autor Título Año de la edición Link	ENR Mountain States Artículo extraído de Construction Materials Prices Increase in August. 27 de setiembre 2012 http://mountainstates.construction.com/mountainstates_construction
Autor Título Lugar de edición Año de la edición Link	Diario Portafolio Entrevista a Luis Fernando Arboleda, presidente de FINDETER Colombia 12 de abril 2013 www.portafolio.co/267estión267/ciudades-sostenibles-y-competitivas-colombia
Autor Link	Ministerio de vivienda http://www.minvivienda.gov.co/SitePages/Ministerio%20de%20Vivienda .
Autor	Ciudades sostenibles

Link	http://www.sociedadcolombianadearquitectos.org/site/
Autor	Ministerio de vivienda
Link	http://www.minvivienda.gov.co/Vivienda/ProyectoVISyVIP
Autor	Departamento encargado de las Estadísticas de Colombia (DANE)
Título	Créditos según rango de vivienda al 2013
Link	www.dane.gov.co
Autor	Ministerio de vivienda de Colombia
Título	Proyectos de vivienda de interés prioritario (VIP) en la costa de Colombia
Link	http://www.fmsd.org.co/
Autor	DANE- Matrices de Utilización – EAM
Título	Principales líneas industriales proveedoras de insumos
Lugar de edición	Bogotá
Año de la edición	25 de julio 2013
Link	http://www.camacolcundinamarca.co/sites/default/files/documents/
Autor	Informe de la Cámara de Comercio de Colombia (CAMACOL)
Título	Estudios liderados por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio en sociedad con la IFC,
Año de la edición	publicado en octubre del año 2012
Autor	Programa de las Naciones Unidas
Título	Co-eficiencia : Mejora de la eficiencia energética en edificios
Link	http://www.undp.org/content/dam/undp/documents/projects/COL
Autor	Unidad de planeación minero energética (UPME)
Título	Crecimiento de los usuarios de energía eléctrica 1998-2012
Link	www.upme.gov.co
Autor	Ministerio de Energías y Minas Colombia
Título	Programa de Uso Racional y Eficiente de Energía y Demás Formas de Energía No Convencionales
Link	http://www.si3ea.gov.co/Portals/2/plan.pdf
Autor	Unidad de planeación minero energética (UPME)
Año de la edición	2008
Link	www.upme.gov.co
Autor	Isagen Energía productiva
Título	Proyecto Geotérmico Macizo volcánico del Ruiz
Link	http://www.isagen.com.co/comunicados/PROYECTO_GEOTERMIA_
Autor	Programa de Uso Racional y Eficiente de Energía (PROURE)
Título	Potenciales y Metas de Ahorro de Electricidad a 2015
Link	www.minminas.gov.co
Autor	Empresas Públicas de Medellín (EPM)
Link	https://www.epm.com.co/site/
Autor	Revista Portafolio
Título	Extraído de un artículo de la revista Portafolio

Año de la edición	10 de noviembre de 2010
Link	http://www.portafolio.co/archivo/documento/MAM-4244911
Autor	Informe Camacol
Título	Para el desarrollo y estimación de los pronósticos se utilizó un software de simulación (e Quest).
Autor	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial
Título	Indicadores de la Política de Prevención y Control de la Contaminación del Aire
Lugar de edición	Colombia
Año de la edición	2010
Link	http://www.minambiente.gov.co/documentos/normativa/ambiente/
Autor	INEI. Censos Nacionales 2007. XI de Población y VI de Vivienda.
Link	http://proyectos.inei.gob.pe/Censos2007
Autor	INEI. Censos Nacionales 2007. XI de Población y VI de Vivienda
Link	http://proyectos.inei.gob.pe/Censos2007
Autor	Instituto Nacional de Estadísticas e Informática (INEI)
Título	Perfil Sociodemográfico del Perú, Segunda Edición,
Lugar de edición	Perú
Año de la edición	Agosto 2008
Link	www.inei.gob.pe
Autor	Instituto Nacional de Estadísticas e Informática (INEI),
Título	Perfil Sociodemográfico del Perú, Segunda Edición
Lugar de edición	Perú
Año de la edición	Agosto 2008
Link	www.inei.gob.pe
Autor	INEI
Título	Producto Interno Bruto según actividad económica 200-2011 Valores a Precios Corrientes (Millones de Nuevos Soles)
Lugar de edición	Perú
Link	www.inei.gob.pe
Autor	INEI
Título	Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda,
Lugar de edición	Perú
Link	www.inei.gob.pe
Autor	Ministerio de vivienda
Título	Techo Propio
Link	www.mivivenda.com.pe
Autor	Ministerio de Energía y Minas, Dirección General de Eficiencia energética
Título	Estructura del consumo final de energía eléctrica por sectores
Link	www.minem.gob.pe
Autor	Ministerio de Energía y Minas, Dirección General de Eficiencia energética
Título	Estructura del consumo final de energía por sectores económicos: 2009

Link	www.minem.gob.pe
Autor	Centro de Conservación de Energía y del Ambiente – CENERGIA
Título	Consumo de Energía Eléctrica por Equipos
Link	www.cenergia.org.pe
Autor	Corporación Financiera de desarrollo (COFIDE)
Título	Estimación aproximada del mercado de energía sostenible en el Perú hacia el 2020
Link	www.cofide.com.pe
Autor	Adger, W. N., Brooks, N., Bentham, G., Agnew, M., Eriksen, S.
Título	Tyndall Centre for Climate Change Research
Lugar de edición	Reino Unido
Año de la edición	2004
Autor	Ministerio del Ambiente (MINAM)
Título	Segunda Comunicación Nacional del Perú a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático
Lugar de edición	Perú
Año de la edición	Mayo 2010
N° de páginas	102
Link	http://www.minam.gob.pe/dmdocuments/SCNCC-MINAM.pdf
Título	Segunda Comunicación Nacional del Perú a la Convención de Naciones Unidas de Cambio Climático
Link	http://unfccc.int/resource/docs/natc/pernc1.pdf
Autor	Eduardo Calvo
Título	Guía Metodológica para la Adaptación a los Impactos del Cambio Climático en las ciudades y opciones de mitigación de emisiones de gases efecto invernadero
Editor	Foro Ciudades para la vida
Lugar de edición	Perú
Año de la edición	2010
Link	http://www.ciudad.org.pe/pdf/Guia.met.adaptacion.frente.cambio.cli.pdf
Título	Niño 1997-98: daños directos e indirectos totales generados en el Perú
Autor	La Ley General del Ambiente
Título	Ley N° 28611
Link	www.minam.gob.pe/index.php?option=com_docman&task
Autor	Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada
Título	Decreto Legislativo N° 757
Link	ww.proinversion.gob.pe/RepositorioAPS/0/0/JER/.../Dleg_757
Autor	Normatividad ambiental del sector Vivienda, Construcción y Saneamiento
Link	http://www.vivienda.gob.pe/ambiente/normativa.htm
Autor	Servicio Nacional de capacitación para la industrias de capacitación
Link	www.sencico.gob.pe
Autor	Ministerio de vivienda
Título	DS 003-013-Vivienda “Reglamento de Gestión y Manejo de los

Link Residuos de la Demolición y Construcción en el Perú”
http://www.vivienda.gob.pe/ambiente/act_servicios3.htm

Autor Diario Gestión
Título SENCICO: Un 60% de viviendas en el Perú es autoconstruida
Link <http://gestion.pe/inmobiliaria/sencico-60-viviendas-son-autoconstruidas>

Autor Rodolfo Santamaría, MI Vivienda, Gerente de Proyectos Inmobiliarios y Sociales,
Lugar de edición Perú
Año de la edición 3 octubre 2013
Link Comunicación por correo electrónico

10 LISTADO DE TABLAS, FIGURAS, GRÁFICOS Y MAPAS

10.1 Tablas

Tabla 1	Perú, país vulnerable a los efectos adversos del cambio climático	Pág. 97
Tabla 2	Costos de Construcción por m ² en Mexico	Pág. 108
Tabla 3	Beneficios energéticos, económicos y ambientales anuales por las viviendas del proyecto piloto del programa Vivienda Sustentable de CONAVI. Setiembre 2012	Pág. 128
Tabla 4	Comparativo de consumo eléctrico	Pág. 129
Tabla 5	Tabla resumen de tecnologías (USAID/MEXICO-2008)	Pág. 130
Tabla 6	Créditos y montos crecientes 2007-2013	Pág. 154
Tabla 7	Potenciales y metas de ahorro de electricidad a 2015	Pág. 143
Tabla 8	Crecimiento de la población por año censal y región natural (1940-2007)	Pág. 176
Tabla 9	Producto Interno Bruto según actividad económica 200-2011 Valores a Precios Corrientes (Millones de Nuevos Soles)	Pág. 178
Tabla 10	Consumo de Energía Eléctrica por Equipos	Pág. 187
Tabla 11	Perú. El Niño 1997-98: daños directos e indirectos totales generados en el Perú	Pág. 195
Tabla 12	Daños directos e indirectos por sectores de afectación, causados por El Niño 1997-98 (millones de dólares en el Perú)	Pág. 195

10.2 Figuras

Figura 1	Energía consumida por los edificios (UNAM. David Morillón)	Pág.127
Figura 2	Organismos que gestionan la producción de viviendas..	Pág.137
Figura 3	Índice de la actividad de la construcción en México en 2011-2012-2013	Pág.107
Figura 4	Inventario Nacional de Emisiones del GEI – 1990-2006	Pág.132
Figura 5	Esquema de la Hipoteca Verde en México	Pág.111
Figura 6	México: Evolución histórica del Consumo de Energía por Sector	Pág.133
Figura 7	Prospecto de beneficios Hipoteca Verde: (Subdirección General de Sustentabilidad Social e INFONAVIT)	Pág.111
Figura 8	Hipoteca Verde: Caso de Análisis: el ahorro en \$\$\$ también es verde	Pág.112
Figura 9	Crédito tu casa+cerca (Subdirección General de Sustentabilidad Social e Infonavit)	Pág.113
Figura 10	Ejemplo de tu casa+cerca (Subdirección General de Sustentabilidad Social e Infonavit)	Pág.114
Figura 11	Chimenea solar (D. Morillón).	Pág.115
Figura 12	Ventilación a través del piso.(D. Morillón).	Pág.116

Figura 13	Calentamiento de agua y aire con energía solar.(D. Morillón).	Pág.116
Figura 14	Vivienda Ecológica en Ciudad Juárez, Chihuahua. (D. Morillón).	Pág.117
Figura 15	Proceso de crecimiento de la vivienda económica (CONAFOVI)	Pág.118
Figura 16	Planta Arquitectónica UrbiNova. (Urbi)	Pág.119
Figura 17	Fachadas de la vivienda UrbiNova (Urbi)	Pág.120
Figura 18	Comparativo de consumo eléctrico por departamento de vivienda	Pág.129
Figura 19	Viviendas particulares habitadas, 1990, 2000, 2010	Pág.104

10.3 Gráficos

Grafico 1	Crecimiento Anual del Producto Interno Bruto 2001- 2011	Pág.148
Grafico 2	Componentes de la producción en el sector edificador	Pág.149
Grafico 3	Demanda de Insumos Vs. Valor Agregado	Pág.149
Grafico 4	Diseño Bioclimático	Pág.117
Grafico 5	Bogotá: Crecimiento urbano total, formal e informal 1950-2000	Pág.144
Grafico 6	Demanda de insumos del sector edificador	Pág.156
Grafico 7	Proyectos de vivienda de interés prioritario (VIP) en la costa de Colombia	Pág.155
Grafico 8	Crecimiento de los usuarios de energía eléctrica 1998-2012	Pág.161
Grafico 9	Evolución de la población por año censal y región natural (1940-2007)	Pág.176
Grafico 10	Estructura del consumo final de energía eléctrica por sectores 2009	Pág. 186
Grafico 11	Estructura del consumo final de energía por sectores económicos: 2009	Pág. 186
Grafico 12	Uso del agua en México	Pág. 123

10.4 Mapas

Mapa 1	Vulnerabilidades de México al 2005	Pág.134
Mapa 2	Vulnerabilidades de México. Escenario al 2045	Pág.134