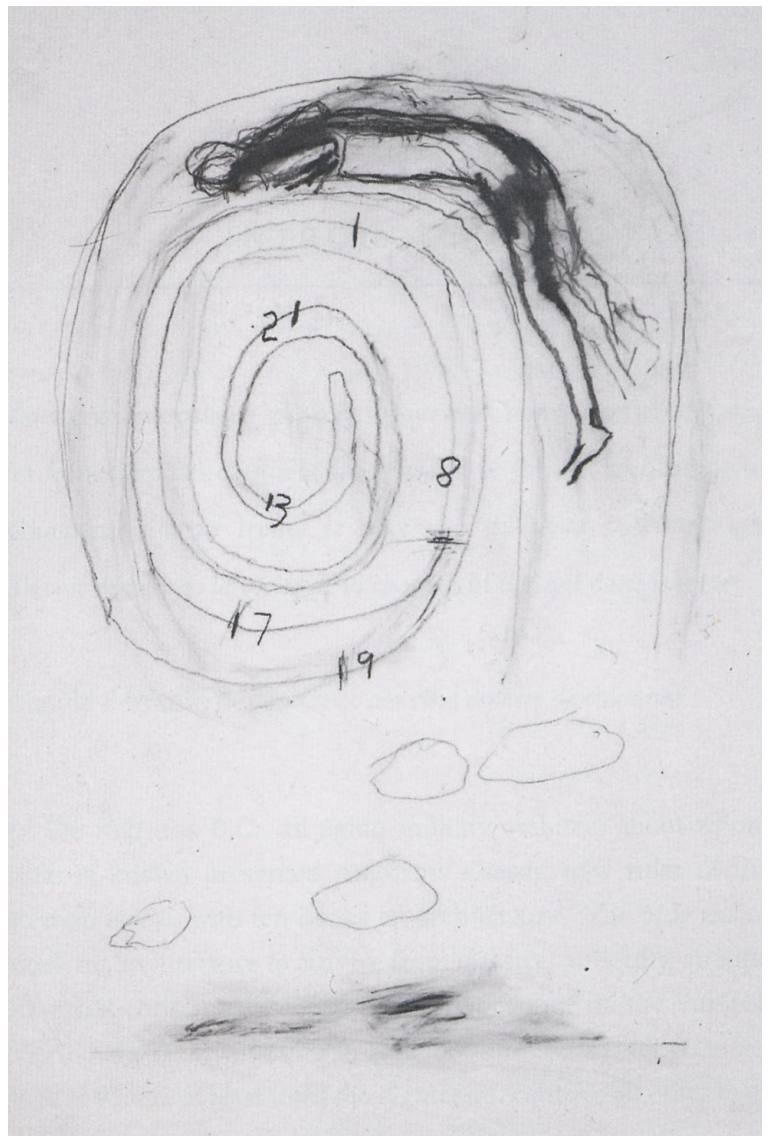


ADVERTIMENT. La consulta d'aquesta tesi queda condicionada a l'acceptació de les següents condicions d'ús: La difusió d'aquesta tesi per mitjà del servei TDX (www.tesisenxarxa.net) ha estat autoritzada pels titulars dels drets de propietat intel·lectual únicament per a usos privats emmarcats en activitats d'investigació i docència. No s'autoritza la seva reproducció amb finalitats de lucre ni la seva difusió i posada a disposició des d'un lloc aliè al servei TDX. No s'autoritza la presentació del seu contingut en una finestra o marc aliè a TDX (framing). Aquesta reserva de drets afecta tant al resum de presentació de la tesi com als seus continguts. En la utilització o cita de parts de la tesi és obligat indicar el nom de la persona autora.

ADVERTENCIA. La consulta de esta tesis queda condicionada a la aceptación de las siguientes condiciones de uso: La difusión de esta tesis por medio del servicio TDR (www.tesisenred.net) ha sido autorizada por los titulares de los derechos de propiedad intelectual únicamente para usos privados enmarcados en actividades de investigación y docencia. No se autoriza su reproducción con finalidades de lucro ni su difusión y puesta a disposición desde un sitio ajeno al servicio TDR. No se autoriza la presentación de su contenido en una ventana o marco ajeno a TDR (framing). Esta reserva de derechos afecta tanto al resumen de presentación de la tesis como a sus contenidos. En la utilización o cita de partes de la tesis es obligado indicar el nombre de la persona autora.

WARNING. On having consulted this thesis you're accepting the following use conditions: Spreading this thesis by the TDX (www.tesisenxarxa.net) service has been authorized by the titular of the intellectual property rights only for private uses placed in investigation and teaching activities. Reproduction with lucrative aims is not authorized neither its spreading and availability from a site foreign to the TDX service. Introducing its content in a window or frame foreign to the TDX service is not authorized (framing). This rights affect to the presentation summary of the thesis as well as to its contents. In the using or citation of parts of the thesis it's obliged to indicate the name of the author



ECO VECTORIZACIÓN

JOCELYNE MIREILLE de BOTTON Y HALFON

ECO VECTORIZACIÓN

Director y Tutor de Tesis:

**Francesc de Paula Daumal i Domenech,
Doctor Arquitecto
Catedrático UPC /ETSAB**

TESIS :

**Jocelyne Mireille de Botton y Halfon,
Arquitecto y Architecte DPLG
Profesora Colaboradora UPC/ETSAB**

Barcelona, Abril 2012

Prólogo

Luchar contra los efectos de los contaminantes a nivel sólido, líquido o gaseoso, es una obligación de todos nosotros.

Consecuentemente, luchar contra los efectos nocivos de la utilización de los productos que los generan, es parte integrante del deber del arquitecto para combatir los resultados de estos efectos y resolver en parte los males ocasionados por nuestra labor en el campo del urbanismo y de la arquitectura.

¿El método para resolverlo? Será paulatino, siempre que haya voluntad política, conciencia ciudadana y conocimientos precisos que lo faciliten según los problemas planteados. No se trata únicamente de seguir respuestas estéticas diferenciadas, pero de reconsiderar una ética y una responsabilidad del contexto proyectual en la elaboración de las propuestas presentadas.

No se puede plantear en un proyecto arquitectónico con criterios de desarrollo sostenible únicamente apoyándose en criterios universales, con una actitud de imitación como bien específica *Françoise-Helène Jourda, arquitecta*. O sea, existen ejemplos de construcciones en los cuales se evalúan un muy bajo impacto ecológico pero estos ejemplos no pueden ser reproducidos únicamente siguiendo los mismos parámetros ya que cada respuesta debe de ser única porque corresponde a un emplazamiento concreto, unas necesidades y condiciones concretas, un programa, unas formas de construir y unos materiales muy concretos de aquella creación.

La consideración de un desarrollo sostenible en el proyecto define un nuevo territorio de investigación para el arquitecto, como también define una nueva postura estratégica para el mismo, ya que deberá pretender continuar a ser el director de orquesta de la ciudad de nuestro siglo.

Desde los precursores de la arquitectura bioclimática hasta los urbanistas y arquitectos eco-responsables actuales, de la vivienda unifamiliar al eco-barrio, de los proyectos pasados a los en curso, se verifica que siempre se cruzan las maneras de hacer tradicionales y las tecnocracias de nuestro tiempo. Pienso sinceramente que no sólo las innovaciones técnicas deben de servirnos para encontrar modelos que solventen nuestras condiciones de bien estar, sino que hay que facilitar el intercambio en las relaciones sociales, que

vendrá dado por nuestra implicación en concebir espacios abiertos o construidos, en los cuales interferirán **los Eco-Vectores** para la promoción de una relación de seguridad, accesibilidad, y confort en general.

Apoyándonos en varios criterios que tejen las relaciones entre la ecología, la economía, el urbanismo, la arquitectura, la política, la sociedad civil, la cultura y la solidaridad, se tiende a desarrollar las **formas de vivir medioambientales** de una manera bastante diversa a la que prevalece actualmente ya que se tiende a reducir nuestras necesidades y recursos de manera drástica sin cambiar las nociones de confort y percepciones, a través de nuestros sentidos, previamente adquiridas.

Como bien declara *Dominique Gauzin-Muller, arquitecta*, se valora la aproximación holística (global y pluridisciplinar) de la arquitectura y del urbanismo que resuelve una construcción asentada en un territorio, socialmente equitativa, ecológicamente sostenible y económicamente viable.

Los objetivos del desarrollo sostenible, como punto de partida, responden a las preocupaciones urbanísticas y arquitectónicas, por delante de las respuestas únicamente técnicas o tecnológicas, como es de actualidad hoy en día, a fin de demostrar la inmortalidad de un edificio prototipo que pregona uno o más privilegios medioambientales adquiridos según la conveniencia de su autor o productor. También nos basamos en el conocimiento de los aspectos económicos y sociales del desarrollo sostenible y no solo en sus aspectos ecológicos y consecuentemente en sus impactos sobre el planeta que habitamos.

Lo que ocurre es que al utilizar de forma racional **los Eco-vectores** en la planificación y la construcción, podemos deducir que su unión y su conexión en forma de funciones agrupadas facilitan la reducción del consumo energético, la economía de los recursos, el bien estar a nivel de la salud de los usuarios y el tan esperado confort en la ocupación del suelo en el planeamiento hasta la construcción de obra residencial, terciaria, e industrial.

La lucha de los organismos locales, autónomos, regionales, estatales así como los europeos, implicados en la reducción de los efectos del cambio climático es importante. En nuestra área mediterránea, el cambio climático comportará un incremento de las ondas de calor y una disminución de la disponibilidad hídrica necesaria a la supervivencia en nuestro territorio.

El sector productivo se implica en ello para mejorar la eficiencia energética. Los habitantes también deberán hacerlo, así como nosotros los arquitectos y urbanistas que tenemos una gran responsabilidad en este tema.

Se debe de actuar, introduciendo en nuestros proyectos, cambios de nuestros hábitos de comportamiento, que demuestren por medio de nuestros diseños, los ahorros que producirán las buenas aplicaciones de **los Eco-vectores** para reconocer un uso más eficiente y reducir nuestras emisiones de CO2 en la atmosfera ya que es el valor numérico actualmente apreciado para evaluar nuestro trabajo.

La Unión Europea, el Gobierno Español, y las Comunidades Autónomas (Catalunya, Madrid y País Vasco), están desarrollando regulaciones para garantizar la calidad del aire urbano. En estas regulaciones se señala el rol que juegan los diferentes recursos en la problemática de la contaminación local.

Tal como explicaba en 1973, H. Perloff, decano de la Universidad de California-Los Ángeles : la calidad del medio ambiente urbano en el cual la gente vive, trabaja y se divierte, influye en grado considerable en la propia calidad de vida. El medio ambiente puede ser satisfactorio y atractivo y permitir un desarrollo personal o bien puede ser nocivo, irritante y atrofiante.

Evaluar el presente “*estado del arte*” del medio ambiente urbano en el que vivimos la mayoría de los habitantes del planeta, o más exactamente, el medio ambiente en el que se mueven los habitantes de las ciudades sirve para estimular la investigación en este campo . Existe un gran interés por la calidad del medio natural: aire, agua, áreas sin explotar y otros recursos. Además existe el interés por el desarrollo de nuestras comunidades urbanas. La calidad de vida de las personas está influida por los medios, natural y obra del hombre, que se hallan directamente interrelacionados.

Pueden existir simultáneamente *dos formas de concebir* la calidad urbana medioambiental: una está en relación al alcance de los *recursos naturales* para que integren los nuevos recursos de la era urbana actual y la otra es la consideración del *sistema urbano medioambiental o subsistema auto contenido pero no cerrado*, muy interrelacionado con los recursos naturales y los producidos por el hombre en diferentes combinaciones según las necesidades del sector urbanizado.

La concepción de recursos naturales (productos agrícolas, forestales, pesqueros, minerales, agua, petróleo, gas, etc...) se ha ampliado actualmente gracias al desarrollo de la ciencia y de la tecnología, y a la incorporación de la noción de los recursos de amenidad- en especial cuando denota una especial yuxtaposición de clima, asoleo, insolación, radiación, topografía, costa, playa...especialmente atractiva para la localización de actividades económicas y turísticas muy definidas en nuestras áreas urbanas , lo que aumenta las referencias respecto a los espacios abiertos posibilitando ocio, recreo, y servicios a los consumidores.

Pero el tipo de actividad generada origina efectos externos sobre otras áreas: Cuando una empresa se desentiende de sus residuos al aire o al agua en cantidades mismo despreciables, o bien un edificio priva de sol a otros edificios, cuando los aviones gritan sobre una zona residencial urbana, y nos intoxican con sus colas de desechos, cuando los coches congestionan las autopistas o contaminan al aire que respiramos, o cuando se instala un campo temático en una zona abierta en las afueras de la ciudad a la urbe, y producen una contaminación ambiental acústica y unos servicios no contabilizados ,todo ello implica a la urbe y a los ciudadanos que la habitan, unos costes difíciles de despreciar además del mal estar que conlleva.

Empezamos a considerar los rasgos del suelo urbano, el aire y el agua, el espacio y la amenidad como recursos significativos asociados con los recursos naturales anteriormente descritos, y que son de gran interés en el estudio y no solo significativas intelectualmente.

Una vez se haya comprendido que los recursos naturales constituyen una parte significativa de su medio y que los utilizaremos como parámetros naturales, se puede hablar de efectos externos y de sus costes externos, ya que se necesitan nuevas reglas si es de interés conseguir una urbe medioambientalmente durable.

Tal como deducimos, es necesario tener en cuenta otro objetivo para crear una acción política coherente con respecto al medio ambiente urbano: será la concepción del *sistema urbano medioambiental o subsistema auto contenido pero no cerrado*, que constituye una ampliación de las consideraciones ecológicas tratadas, con la obra del hombre y que se consideran parte del sistema de relaciones.

Las ciudades, metrópolis o megalópolis, son parte integral del conjunto o del esquema previsto. Ninguna actúa con independencia de las demás, así que no nos sorprende que sean sistemas abiertos, conectados por los **Eco-vectores**. Las carreteras, trenes, aviones, unen las ciudades entre sí, las informaciones van hacia y proceden de, el agua potable o contaminada va de lugares situados aguas arriba a las que están aguas abajo, el aire polucionado o no se traslada hacia..., los habitantes van de vacaciones hacia...., Los geógrafos, los economistas, los investigadores en ecología urbana definen la unidad urbana en términos nodales en términos de cantidad e intensidad de interacciones a través de los **Eco-vectores**, Se puede definir en función del movimiento de personas y de bienes, o en función del volumen y frecuencia de los mensajes emitidos, o en amplitud del mercado pero las áreas físicas cubiertas por tales consideraciones de intensidad de flujo no coinciden del todo, los límites pueden ser incorrectos, y solo se puede notificar como una unidad de tipo nodal.

Las características nodales con carácter físicamente caótico poseen una lógica clara. Constituyeron un importante estudio de la economía urbana. La importancia de las localizaciones y actividades económicas resulta clave en la especialización de las funciones de servicios y manufacturas diversas. La necesidad exige que los bienes viajen y se reciban en cortos periodos de tiempo, para que se transforme y se reenvíe mediante actividad especializada, y cerrar así el ciclo del producto. Es la estrategia de costes de las actividades productivas que utilizan las redes de los vectores actuales sin freno pero que deben adaptarse a **la red de Eco-vectores** para reducir los recursos utilizados y adaptarse a las exigencias de la eficacia de los mismos.

La nodalidad constituye un parámetro físico y económico de gran importancia en el sistema urbano medioambiental. Se puede analizar un aire y un agua que nutren la comunidad urbana, cada uno con una **red eco-vectorial**, se puede señalar espacios libres y áreas de amenidad alcanzables en el radio de un trayecto controlado por una **red eco-vectorial** con paradas equidistantes entre sí, se puede dividir la ciudad en áreas tales como centros de negocios y periferia según la conexión de los eco-vectores utilizados, se pueden trazar los movimientos de transportes de las **redes eco-vectoriales** en términos nodales, se pueden caracterizar los medios laborales o los horarios, en el centro o zonas periféricas de las áreas metropolitanas, o dispersar los en función de los eco-vectores.

Los parámetros medioambientales se generan por la interrelación de las características naturales y las obras del hombre pero también por las relaciones entre ellas mismas. Podemos comentar, que si se acondiciona mejor una vivienda o un lugar de trabajo, gracias a una mayor eficacia de los recursos, puede este hecho sustituir un mayor control de la polución atmosférica, lo que representa el control del micro medio frente al control del macro medio. De la misma forma que las plantas industriales u otras, que representan un problema que afecte redes de **Eco-vectores**, deberían contar con medios propios de eliminación y destrucción de sus residuos.

Los habitantes de las ciudades no imaginan un medioambiente como un sistema auto contenido e interrelacionado. Los ciudadanos se quejan de la polución atmosférica tal como recientemente con el anticiclón sobre el área de Barcelona (feb2011),y votarían a un representante que prometa atraer nuevas fabricas o servicios y construir nuevas autopistas. Votarían también, por severas restricciones en la altura de los edificios de viviendas y oficinas, por la parcelación de nuevas áreas, se lamentarían de la perdida de recursos de amenidad pero se seguirían utilizando edificios altos en primera línea de mar y polucionando lagos. Todo demuestra que no es simplemente pasar por alto un concepto importante o de falta de comprensión de análisis de los sistemas, ya que existen intereses diversos, beneficios a obtener, costes a evitar, y elecciones a ganar.

Si se efectúa un desarrollo del sistema urbano medioambiental, faltará identificar parámetros que relacionen y interaccionan el sistema. Se puede imaginar situaciones de alta densidad de manera aproximativa tal como las viviendas primitivas, las capsulas espaciales o submarinas cuyos parámetros medioambientales interiores son esencialmente el mantenimiento de una calidad del aire, el almacenamiento de agua potable, y el confort corporal pero también el aire, el agua, el clima, la luz del sol, el espacio, el sonido y las características de amenidad son parámetros ambientales exteriores de gran importancia.

Mientras se trata de parámetros relativos a la vida cotidiana, vale la pena observar la escala de la unidad urbana-la metrópolis- donde la polución será más intensa en sectores donde el eco-vector (movilidad) este mas congestionado o bien donde el sector industrial sea más denso, o bien donde los eco-vectores del agua, o de la eliminación de residuos sólidos, líquidos, o gaseosos diferirá de una zona a otra. El problema no consiste en resolver

como vive un hipotético individuo, sino en la calidad del medio en el cual diferentes grupos conviven, trabajan y se trasladan. Este es el verdadero enfoque medioambiental que los eco-vectores adaptados a las necesidades de la población deben visualizar de manera conjunta a fin de solucionar la problemática del sistema urbano abierto.

¿Por qué especificamos un sistema abierto? la causa proviene de las costumbres adquiridas que hace con que los habitantes de las urbes dentro de las aglomeraciones de barrios, generalmente de alta densidad, en un medio ambiente urbano, pasen periodos de tiempo más o menos largos con fines de recreo y vacaciones en residencias de medios adaptados a tal fin. El valor de reconocimiento de los recursos de amenidad no es únicamente para la población urbana sino que también atrae nuestra atención en relación a la población “rural “o externa.

La mayoría de los bienes y recursos utilizados por los ciudadanos, dan origen a residuos hallados al final del **flujo de materiales** consumidos que **atravesan redes eco-vectoriales**. Considerando por ejemplo, una importante clase de actividad domestica que origina grandes cantidades de residuos, como el transporte de los habitantes de una ciudad desde su residencia hacia su lugar de trabajo (origen-destino). Incluiremos su conversión energética y los métodos de control demostrarán los resultados de unos sistemas globales de transporte urbano.

Otros residuos de actividades domesticas son los gases resultantes de la calefacción y de la incineración u otro tipo de combustión; las aguas negras y residuos sólidos incluyendo las basuras y desechos así como los restos metálicos(ferralla, chatarra), automóviles inservibles, neumáticos y artículos de toda índole que llenan los vertederos incontrolados y controlados. Además, las actividades de calefacción, (por gas que es relativamente “limpio” en el sentido en que su combustión es casi completa) e incineración (domesticas y funerarias) contribuyen a los residuos gaseosos contenidos en la atmósfera que respiramos, como los gases de los materiales residuales lanzados directamente de los espacios habitados. En realidad, la posición dominante de los automóviles se hace evidente con respecto a la emisión de gases de efecto invernadero. La suma de estos efectos producidos por nuestros edificios y nuestros transportes nos da una proporción equivalente a 80% de las emisiones de contaminación atmosférica que hoy en día somos

capaces de evaluar con exactitud. El resto proviene de las industrias en funcionamiento directamente en contacto con nuestras ciudades.

Una alternativa de tipo general al intento de tirar estos residuos consiste en reincorporarlos en el proceso productivo, reduciendo la necesidad de inputs en el sistema de producción y consumo. No obstante, la aplicación de la tecnología de la recuperación conocida en la actualidad podría favorecer la reducción del flujo de residuos procedente del sector doméstico.

Volviendo al medio urbano ambientalmente concebido, ya dados los valores de población, producción y servicios, podemos prever situaciones de política social que combinaran cargas difíciles de absorber sobre los distintos medios que reciben los residuos: o sea que las posibilidades de recuperación y los procesos de generación de estos residuos representaran una carga a recolocar sobre el medioambiente del lugar. ¿Cómo? pues si predomina la calefacción eléctrica en edificios de viviendas sociales y que se utiliza filtros húmedos para los gases de las salidas colectivas de ventilación en las cuales se tritura la basura y se envía a la red general eco-vectorial de saneamiento, se podría proteger el recurso aire pero a cambio de un sacrificio que sería la carga a soportar por el recurso agua. Otra posibilidad sería descargar los residuos predominantemente al aire, protegiendo los recursos de agua y tierra. O bien practicando la recuperación o la regeneración de estos residuos adaptándolos a los procesos de producción que implicasen escasos residuos en los sectores económicos y las redes eco-vectores implicadas: agua, aires, infraestructuras dependientes.

En el sector transporte, que constituye la mayor fuente individual de residuos gaseosos y sólidos: se puede pensar en una flota de coches propulsados por energía eléctrica que es suministrada a partir de centrales de vapor lo que tiende a reducir considerablemente las emisiones de monóxidos y dióxidos de carbono y de hidrocarburos a la atmósfera, pero se incrementarían las emisiones de dióxido sulfúrico si no se someten a tratamiento los gases residuales de las centrales. Si el tratamiento consiste en filtros de agua, se aumentarían las cargas residuales en el medio acuático. Si se utilizan procesos de recuperación de azufre seco, se reducen las descargas al medio ambiente pero existirían las emisiones de NOx no eliminadas. Si se tiene en cuenta que la energía nuclear puede utilizarse, solo existirían los residuos radioactivos sólidos que exigen métodos de eliminación costosos. Si los coches

privados se sustituyen por transportes más eficientes, en esto estamos, las emisiones se reducirían si los motores convencionales de combustión interna son sustituidos por vehículos de vapor o sea de combustión externa.

El tener que centrarse en una área concreta sea una ciudad o en toda su área metropolitana, el análisis del flujo de los residuos puede colocarse en una relación significativa con los sistemas geográficos, meteorológicos e hidrológicos hacia los cuales fluyen los residuos.

La comprensión de esta relación entre materia, flujos y redes eco-vectoriales puede permitir la producción de un modelo operativo que incluye los conceptos y sistemas analizados, obteniendo una base para idear mecanismos adecuados al control de los flujos y para descubrir los costes o daños externos y la valoración de los mismos sobre una base regional.

Hasta ahora, se comenta el tema de concepto urbano medioambiental abierto, pero debemos referirnos al concepto urbano medioambiental cerrado, lo que implica pensar en las posibilidades de crecer verticalmente en lugar de hacérselo de forma horizontal ocupando mas superficie de territorio; lógicamente, solo podré dar una visión parcial que es la mía, y llamar la atención respecto a ciertos puntos de interés que considero de conveniencia.

Un espacio urbano funciona con determinadas estructuras que lo contienen y que son las construcciones que conocemos tal como los edificaciones que utilizamos cotidianamente, pero debemos de fijarnos en otras construcciones que también utilizamos que serian los viaductos, o puentes, carreteras o las diversas conducciones que delimitan nuestros eco-vectores (infraestructuras de movilidad: vías de trenes, tranvías, bicicletas, peatones...., instalaciones diversas....) como también los Estadios de football, los centros y polígonos comerciales....

En este estudio, la gran preocupación no es pensar en el verticalismo máximo que deben de tener los edificios, sino en la densidad de población y en las actividades que pueden contener, ya que existe una tendencia hacia el uso múltiple dentro de edificios altos y gran parte de la construcción de gran altura se ha llevado a cabo en el siglo XXI en ciudades muy conocidas.

Siempre se cuestiona la densidad o la altura de las construcciones debido al problema de congestión que conllevan: tanto en relación a los servicios públicos (equipamientos y eco-vectores) de los cuales son beneficiarios los habitantes del sector, como de la atención que se debe de prestar frente al aprovechamiento de los parámetros de amenidad y sociológicos que crea el carácter agradable de un sector.

Es de gran importancia pensar en la información que se obtiene para evaluar un espacio urbano medioambientalmente equilibrado(sostenible). Habría que demostrar por indicadores cifrados, y posiblemente por un estudio social, que se basara en ellos, una visión clara de estos resultados. Este paso constituirá una aproximación a un conjunto de indicadores definidor del concepto urbano medioambiental que buscamos.

Hay que hacer notar que nuestras construcciones no son solo construcciones en altura ya que se deben de incluir las construcciones en el nivel cero y el sub-suelo o subterráneas que incluyen los servicios, y las principales redes de nuestros eco-vectores: las vías rodadas enterradas de nuestra movilidad, los túneles de carreteras para el transporte de las personas, pasos subterráneos peatonales o para cruces de vías. El espacio urbano subterráneo tiene consideraciones de ingresos por un lado: debe de incluir los parámetros lumínicos, acústicos y del aire que puede derivar en indicadores de menor calidad según el nivel al que accedemos; y también consideraciones de costes ya que el valor de un lugar aumenta en progresión geométrica cuando más factible sea realizable una extensión hacia abajo. Este parámetro es muy valorado en Japón debido a que la superficie de su territorio es limitada, siendo el tema de enterramiento en cuanto a usos y posibilidades de construcción explotado a través de refugios(antinucleares), como espacios industriales(eliminación de residuos, incineradoras), fabricas(eliminación de vibraciones, control de fluctuaciones de los parámetros de confort térmico y acústico).

También hay que observar un elemento importante y de gran valor medioambiental: mediante la coordinación de las instalaciones de servicios, instalarlos en una misma zanja o galería, reducirá costos y facilitará el mantenimiento de las cualidades de los eco-vectores.

La propuesta de durabilidad que consiste en reunir funciones se ve apoyada en su totalidad en el momento en que se demuestra que el uso múltiple en los dos sentidos de usos separativos será conflictiva en el momento en que exista la separación respecto al

mantenimiento y reparación de las redes conjuntas ya que molestará en la superficie si fuera el caso de que dependiera de acceso por superficie, por lo que deberán adjudicarse espacios en los aparcamientos subterráneos -sean públicos o privados- a fin de crear una servidumbre de pasos de mantenimiento de las infraestructuras correspondientes.

Frank Lloyd Wright dijo que el futuro implicaría una rivalidad entre el ascenso y el coche, así se deduce que verticalidad y horizontalidad no es tan reciente como problemática, y el apostaba por el coche..

Como visión futura Paul Baran, predijo que la compra mediante TV sería el gran paso para retirarse de la ciudad, las consolas de información serían más efectivas que los teléfonos, y las pantallas instaladas en las cocinas suministrarían todo tipo de información requerida.(Science and Peace Adventure, 1967), Volviendo al tema del ascensor, creo que tiene muchas posibilidades de vencer . Fitch afirmó en su momento: -...la mitad superior de ciudades podrá ser residencial, la zona media institucional, la inferior fabril.... En tal estructura urbana, el recorrido diario implicaría un trayecto vertical de 30 pisos frente a un trayecto horizontal de varios kilómetros recorriendo autopistas y calles con semáforos.... Los rascacielos deberán tener:.....todo tipo de amenidades y ofrecer servicios del sector negocios: restaurantes, bares, bancos, en edificación residencial: presentar tiendas, cines, deportes, iglesias....de este modo el nivel del suelo se dedicaría a los espacios verdes, ya que los edificios en su planta baja se diversificarían, los transportes pasarían por subterráneos y los peatones se dirigirían con ascensor hacia sus destinos...

El equilibrio medioambiental de nuestras urbes es actualmente tan frágil y se reduce al acentuarse la concentración masiva de población: buscar posibles respuestas que permitan un desarrollo sostenible es la pretensión de esta reflexión.

Eco vectorización

| | |
|---|--------|
| 1.- Definición del proyecto y objetivos | 2-11 |
| 1.1.- Comentario general | |
| 1.2.- Exposición de motivos y desarrollo del estudio | |
| 1.3.- Objetivos principales a conseguir: | |
| 1.4.- Aplicaciones: | |
| 2.- Estado del arte: Estado de la Metrópolis hasta el XXI | 12-23 |
| 3. Análisis de flujos y materias | 24-41 |
| 3.0.- La temática energética. Energía sostenible: | |
| 3.1.- Políticas energéticas: Unión Europea. | |
| 3.1.1.- El "V" programa de acción de la U.E en materia de medioambiente: | |
| 3.1.2.- El "VI" programa de acción de la U.E: | |
| 3.1.3.- La estrategia española: PEN: | |
| 3.2.- La gestión energética y sus restricciones | |
| 3.3.- El modelo y los objetivos | |
| 3.4.- Construcción de un nuevo modelo | |
| 3.5.- Parámetros instrumentales aptos a la creación de criterios optimizados | |
| 3.6.- Criterios de gestión energética | |
| 3.7.- Propuestas y criterios de durabilidad en planeamiento, urbanización y edificación | |
| 4. Analisis y descripción de los Vectores y ECO-vectores | 42-163 |
| 4.1- Sistemas abiertos y cerrados | |
| 4.1.1- Concepto de sistema. | |
| 4.1.2.- La Teoría de Sistemas | |
| 4.1.3.- Definición, Características de los sistemas y Tipos: | |
| 4.1.4- Sistemas abiertos y cerrados | |

| | |
|--|---------|
| 4.1.5.- El Sistema Abierto | |
| 4.1.6.- Modelos de Organizaciones | |
| 4.1.7- Modelo de Katz y Kahn | |
| 4.1.8.- Características básicas del análisis sistemático | |
| 4.1.9.- El efecto sinérgico de las organizaciones como sistemas abiertos | |
| 4.2.-Vectores y eco vectores | |
| 4.2.1.- Diversos Vectores de Evaluación | |
| 4.2.2.- Planeamiento territorial | |
| 4.2.3.- Indicadores | |
| 4.2.4.- La falta de conexión de los Vectores Constituyentes | |
| 4.2.4.1- Condiciones Físicas | |
| 4.2.4.2- Necesidades funcionales | |
| 4.2.4.3- Requerimientos Institucionales | |
| 4.2.4.4- Identidad cultural | |
| 4.3.-La Ciudad Como Sistema Termodinámico. | |
| 4.3.1.- Enfoque Energetico. | |
| 4.3.2.- El Concepto De Exergia. | |
| 4.3.3.- Irreversibilidad De Los Procesos (La Flecha Del Tiempo) | |
| 4.3.4.- Nuevos Enfoques En La Planificacion | |
| 4.3.5.- La Ciudad Como Ecosistema Artificial | |
| 4.4.-La Ciudad Como Ecosistema. | |
| 4.4.1.- La ciudad como organismo viviente. | |
| 4.4.2.- Ciudades artefacto: la distancia entre Naturaleza y Ciudad. | |
| 4.4.3.- El urbanismo como un agente negentrópico. | |
| 4.4.4.- La ciudad se construye históricamente. | |
| 4.4.5.- Objetivos para una ciudad sana. | |
| 5.- Enfoques: situaciones y procesos actuales | 164-281 |
| 5.1.- El territorio sostenible: situaciones actuales. | |
| 5.1.1.- Ordenación difusa: | |
| 5.1.2.- Ordenación compacta: | |

5.2.- Situación territorial actual:

5.3.- Situación de ordenación propuesta:

5.4.- El Planeamiento urbano

5.5.- La ciudad como modelo de planeamiento

5.6.- Rehabilitación y reforma de los centros urbanos

5.7.- Los diversos modelos de planeamiento.

5.8.-Factores de insostenibilidad

5.9.- Eco-vectores

5.9.1.- Eco-vector: territorio

5.9.2.- Eco-vector: movilidad

5.9.2.1.-El alcance de la movilidad y la accesibilidad sostenibles.

5.9.3.- Eco-vector: agua

5.9.4.- Eco-vector: energía

5.9.5.- Eco-vector: reciclaje

6. Ejemplificación: estudios desarrollados hasta la fecha

282-401

6.1.- Ejemplificación: Barrio Besós Sostenible

6.1.1.- Introducción

6.1.2.- Proyecto

6.1.3.- Movilidad

6.1.3.1.- Plan de Movilidad de Barcelona

6.1.3.2.- Sistema viario en Sant Andreu y barrios vecinos

6.1.3.3.- Objetivo de la propuesta

6.1.3.4.- La necesidad del transporte público y los peatones

6.1.3.5.- Propuesta de movilidad

6.1.4.- Agricultura

6.1.5.- Flujos

6.2.- Ejemplificación: Investigación realizada en la asignatura de Arquitectura Medioambiental.

6.2.1.- "Rascacielos Sostenible"

6.2.2.- "Arquitectura Medioambiental"

6.2.3.- "Mixed Use"



Sede Central del Banco de China en Hong Kong de Norman Foster, siguiendo los preceptos del fengshui

1.- Definición del proyecto y objetivos

«L'essentiel est invisible pour les yeux»

Antoine de Saint-Exupéry

1.1.- Comentario general

Proyectar y gestionar de forma sostenible un territorio es equivalente a hacerlo de tal manera que se mantengan sus recursos a lo largo del tiempo.

Partiendo de esta premisa general se hace necesario establecer y definir una serie de pautas, que lleguen a demostrar que pueden jugar un papel importante en condición de vectores para definir una dirección a las diferentes escalas global y local. Pensar globalmente es una forma a la que no estamos acostumbrados; siempre la relación causa-efecto hace que esta escala sea un cambio de nuestra tradicional manera de pensar en el que todas las herramientas se ponen en juego y el plan como instrumento regulador ya no nos basta, ***pensar globalmente es pensar subversivamente.***

La primera reflexión ha de ser la de proteger los recursos existentes y evitar su deterioro. La forma de un territorio que contiene estos recursos casi nunca es simétrica, homogénea, o sigue unas leyes compositivas unívocas, no hay que olvidar que ***racionalizar no es homogeneizar***, y que homogeneizando se corre el peligro de perder la identidad. Cuando pensamos globalmente, el conjunto es definitivamente mayor que la suma de cada una de las partes, un bosque es algo mas que una suma de elementos ya que se basa en una concepción sistémica, en el territorio como sistema, siguiendo, una fachada es algo mas que una suma de ventanas...

El éxito de una determinada acción no nace del pensamiento de un "urbanista", sino que es fruto de aportaciones de individuos, grupos, agrupaciones que deben de aglutinarse gracias a un ***esfuerzo de coordinación y colaboración*** accionados en una misma dirección aunque el sentido puede ser diferente.



tala de árboles masiva; "no es lo mismo que una persona corte o plante un árbol, que un millón de personas realizen la misma ACCIÓN"

Citando a la profesora Rosa Barba, el **territorio se construye por capas de deseos, intenciones y acciones**, este lento proceso de construcción, TRANSGENERACIONAL, y que a algunos puede parecer muy rápido, va catalizando sobre el territorio y sus rastros que parcialmente parecen que no responden a nada, pero detrás de “ellos siempre existen los deseos, las intenciones y las acciones”¹.

El proyecto actúa a diferentes escalas, siempre teniendo en consideración la interdependencia entre lo general y lo puntual, la necesidad de definir los diferentes niveles de

- 1) la gran escala,
- 2) las escalas intermedias y
- 3) la escala puntual, todas ellas han de :

Valorar la estructura subyacente y darle forma consciente, así como poner en evidencia los valores esenciales de cada lugar, pasan a ser los objetivos primordiales del proyecto **de acupuntura y de intervención en puntos viscerales. En puntos críticos ha de ser una actitud posible para accionar el organismo total.**

Hay que saber **reducir, reutilizar, reciclar** o “**reformular**” a fin de aprovechar y hacer propias las inercias de otras intervenciones o, para reinvertirlas en beneficio de nuestro proyecto, con carácter selectivo, sintético e integrador de las diferentes aportaciones.

“ **Pensar globalmente y actuar localmente**”: bajo este gran principio se esconde toda una filosofía proyectual, de la importancia de cada acción, de cada acto por sencillo que sea sobre el conjunto (por ejemplo: no es lo mismo que una persona corte o plante un árbol, que un millón de personas realicen la misma ACCIÓN). El pensamiento global ha de guiar las acciones futuras hacia una nueva frontera, el nuevo urbanismo.

1 . BARBA CASANOVAS, Rosa (1948-2000), arquitecta por el ETS de Arquitectura de Barcelona, premio extraordinario de doctorado de la Universidad Politécnica de Cataluña en 1987 y profesora desde 1975 del Departamento de Urbanismo y Ordenación del Territorio. En 1992 es nombrada directora del Máster de Arquitectura del Paisaje (UPC), en 1993 funda el Grado Superior de Paisajismo de la ETSAB y dos años más tarde, la Bienal del Paisaje de Barcelona, cuyo premio europeo lleva su nombre en reconocimiento a su labor.



en la fotografía se puede observar la diversidad de huecos en fachada que demuestran el esatus social de las personas que viven allí

un ejemplo de muro cortina, contiene muchas ventanas de las cuales solo algunas son mobiles, aunque la apareiencia es la misma

Del mismo modo, el Profesor José Luis González-Navarro², insistía en que mi investigación –para centrarse más y darme un ejemplo, se centrara en “...la solución técnica de una ventana...”, cuando es necesario comprender que la suma de ventanas no define la fachada, ni todas las fachadas se definen por partes parciales, ni sólo la piel del edificio define su relación con el espacio público de la calle... Por este motivo, no se pretende resolver una determinada solución en una única escala sino que se pretende conectar vectores para que impliquen todas las escalas y resuelvan las interacciones.....

Como un bosque no es la suma de árboles, y además cuando, como dice **R. Folch**³ su valor no lo **sabemos, ni de momento parece que queremos conocerlo**. No estamos habituados a pensar globalmente, tenemos que avanzar y delimitar nuevos caminos para abrir una nueva manera de relacionarnos.

1.2.- Exposición de motivos y desarrollo del estudio

Este estudio analiza criterios generales de actuación y busca la buena aplicación urbanística y arquitectónica a través de una herramienta de gestión medioambiental.

El concepto de “**ecovectorización**” es de nueva generación, plasma la nueva relación medioambiental existente entre los términos de ecología-direccionalidad y energía. La aplicación de este concepto, se realizará desde el nivel de los Ayuntamientos, como la administración municipal más próxima al ciudadano, y como la máxima responsable y competente en la toma de decisiones en la ordenación urbanística en su territorio.

2 GONZÁLEZ-NAVARRO, José Luis. Profesor del departamento de “Construcciones Arquitectónicas I” de la ETSAB (Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona.

3 FOLCH, Ramón. Socieólogo, doctor en biología y titular de la Cátedra de Metatecnia Ambiental y Socioecología del ‘Instituto Catalán de Tecnología, así como profesor de botánica en la Universidad de Barcelona. También ha dirigido los servicios ambientales de la Diputación de Barcelona y la Generalidad de Cataluña. Ha participado de diferentes acciones con la Unesco, entre las cuales ha sido consultor en gestión ambiental.



cuando la tala se descontrola acaba generando claros en el bosque como este, sino desiertos

Es una Administración más intervencionista que a través de su propia acción administrativa, concede las licencias de edificación de obra nueva y reforma, así como las del planeamiento urbanístico derivado, planes parciales, especiales y proyectos de urbanización.

Es el momento de intervenir en la toma de decisiones concretas a nivel de proyecto, incluyendo **las infraestructuras energéticas**, ya que un error, en este nivel, llega con toda su evidencia y contundencia en su ejecución posterior. No se trata pues de intervenciones finalistas como maquillaje a posteriori de las cuales los ejemplos abundan, sino de cómo dar la respuesta a los problemas que se observan en el día a día, en las diferentes escalas.

Mi intervención como coordinadora de un trabajo de aplicación práctica en el municipio de **Vilafranca del Penedés**, para incorporar unos parámetros de sostenibilidad como normas mínimas internas, de obligado cumplimiento tanto para las intervenciones de la administración como de los privados, me hizo pensar en cómo dar forma a una serie de sugerencias y de ideas que van cohabitando de forma desordenada en todo profesional que cotidianamente desarrolla su propio trabajo.

Presenté en aquel entonces, medidas preventivas que son las que cada responsable político y técnico hace suyas de acuerdo con sus ideas de partido, y serán cada vez más generalizadas llegando a su aplicación a través de **estos nuevos vectores. (Los ecovectores)**

De esta manera integré pautas y acciones que han de dirigir hacia un desarrollo sostenible partiendo de las diagnósticos realizadas. Y es a través de una tabla de doble entrada que se resumen estas acciones y sus medidas correctoras para conseguir una ecovectorización en el territorio. Este trabajo presentó una propuesta que va en una dirección favorable ya que incide beneficiosamente sobre estos aspectos.

Se establecieron **unas etapas** para el desarrollo del estudio:

- El territorio sostenible: las acciones actuales.
- La política y la gestión de los distintos flujos.
- La gestión futura del bienestar: una visión sostenible.
- Elaboración y clasificación de los criterios de sostenibilidad.



pla de ponent , planeamiento urbano de 200 hectáreas de suelo en el límite de Gavà con Castelldefels.

1.3.- Objetivos principales a conseguir:

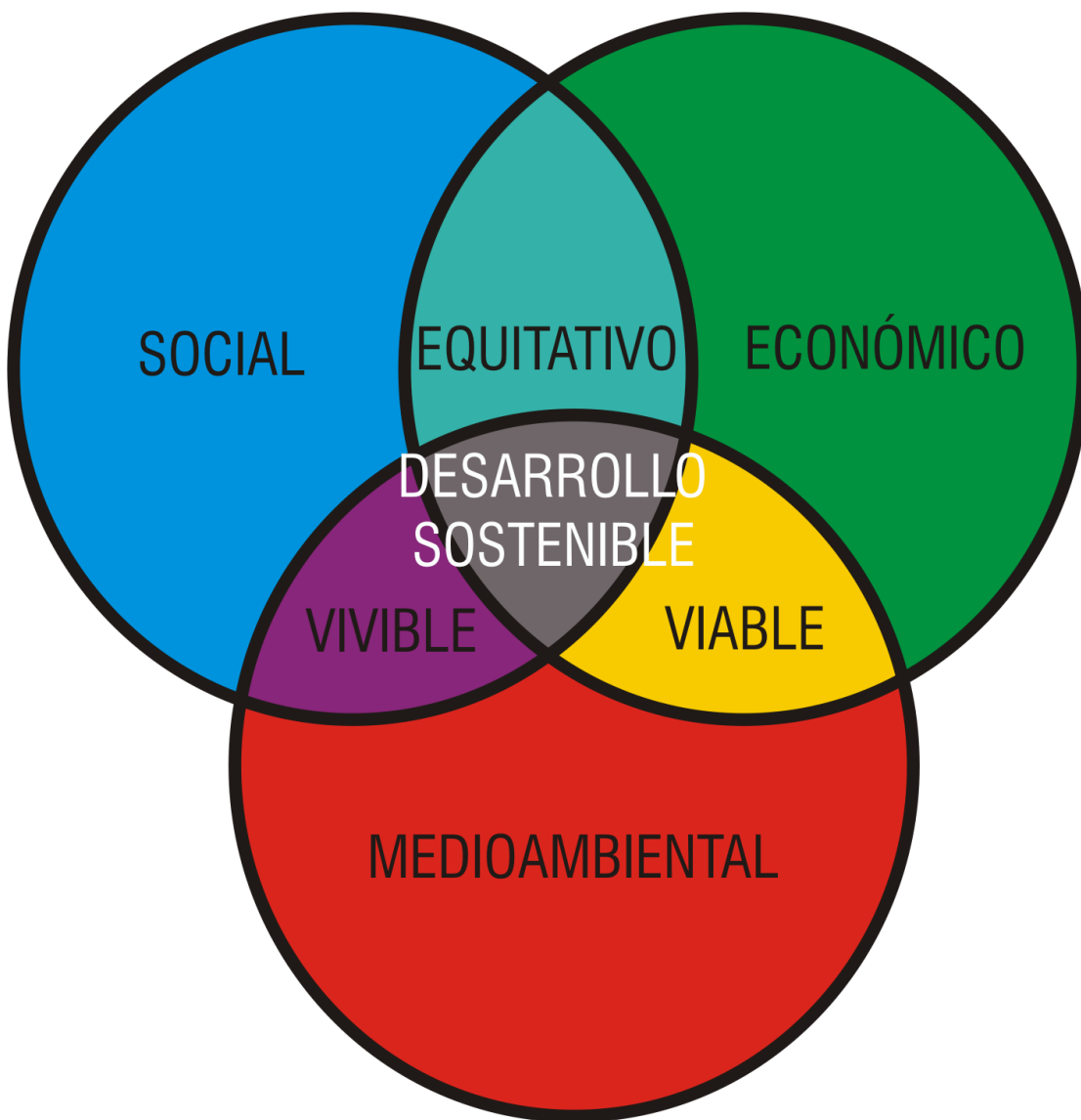
1) Crear una herramienta de gestión de ámbito territorial, para la aplicación y ordenación de los criterios de sostenibilidad, que facilite su introducción en el proceso de planeamiento, urbanización, y edificación en las distintas escalas de referencia.

2) Una vez aplicada esta herramienta de gestión, se redefinirán otros aspectos relevantes en relación a la escala municipal o ámbito de referencia:

- La actual ocupación del territorio y su posterior desarrollo.
- La gestión de los distintos flujos : transportes, agua, energía, residuos....(sean materia prima o de 2º orden)
- La gestión del bienestar interior y exterior del territorio.

1.4.- Aplicaciones:

Elaborar un instrumento exportable que puede incorporarse en los municipios que lo precisen para servir de orientación fiable respecto a las infraestructuras energéticas que existan en su territorio.



2.- Estado del arte: hasta principios del siglo XXI

El desarrollo sostenible:

.....Será el que satisfaga las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las capacidades de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades (informe Brundtland¹)

Es un concepto con muchas interpretaciones:

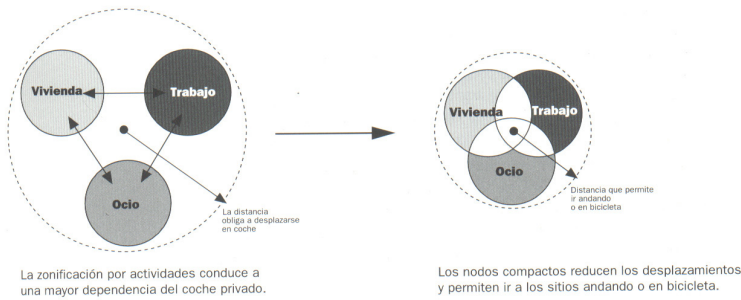
Ecológica: capacidad de carga, gracias a la cual un número máximo de población puede ser mantenido de manera indefinida.

Económica: los economistas clásicos y neoclásicos hablan de poca durabilidad pero los economistas que apoyan las reglas ecológicas prefieren la vía de la larga durabilidad y sistemas cerrados de autosuficiencia.

Termodinámica: definiciones medibles a través de la entropía cualitativa y cuantitativa: Para acercarse a situaciones mas estables en los desequilibrios dinámicos hay que minimizar la producción entrópica.

1 INFORME BRUNDTLAND originalmente llamado "Nuestro Futuro Común", es un documento publicado en 1987 elaborado por la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo, creada por las Naciones Unidas y presidida por Gro Brundtland, la primer ministro de Noruega. El informe Brundtland consolida una visión crítica del modelo de desarrollo adoptado por los países industrializados e imitado por las naciones en desarrollo, destacando la incompatibilidad entre los modelos de producción y consumo vigentes en los primeros y el uso racional de los recursos naturales y la capacidad de soporte de los ecosistemas. Lanza por primera vez el concepto de "desarrollo sostenible" i desde su publicación se ha convertido en referencia mundial para la elaboración de estrategias y políticas de desarrollo eco-compatibles.

Los nodos compactos de uso mixto disminuyen las necesidades de desplazamiento y generan unos bulliciosos barrios sostenibles



Se pueden organizar nodos compactos unidos mediante sistemas de transporte público como respuesta a las limitaciones locales

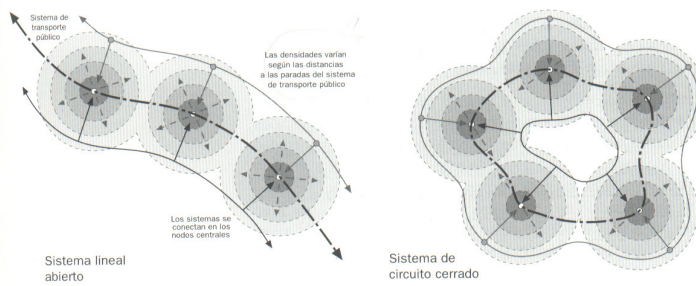


ilustración extraída del libro "ciudades para un pequeño planeta" de Richard Rogers
 la etiqueta de sostenible es muy fácil de "poner"

Sobre la palabra “sostenibilidad” neologismo del que tanto se usa y abusa existe esta propuesta:

“Por qué quienes, en general, tienen acceso a los medios no acotan ideas tales como las de la sostenibilidad? Palabras que se ponen de moda y acaban por no significar más que quien las pronuncia no sabe de lo que habla ni tiene otro afán que aparentar vanguardismo”.²

Lo propio sería expresar lo que semejante propuesta sugiere: la sostenibilidad, derivación popularizada de sostenible, ilusamente ataviada de erudición, no es otra cosa que mantenerse por sí mismo y parece un concepto contrario a la globalización, a parte de contener también una idea de solidaridad y cooperación en su vertiente positiva.

Parece, pues también un concepto pobre en sus anhelos por su consideración mas ambiciosa y esperanzadora de crecimiento, la “**crecibilidad?**” (... mejor no demos mas ideas de palabras nuevas... Ya tenemos suficiente con las que ponen en circulación los periodistas y políticos). Debemos abogar por un uso correcto de los términos: ni “sostenible” ni “sostenibilidad” no han estado en el diccionario hasta hace poco. Sí lo ha estado “**insostenible**”, aplicado a la condición de **lo que no se puede defender con razones**.

Este término también ha invadido la práctica urbanística, arquitectónica y administrativa. Ha empezado la carrera hacia la ambientalización y sostenibilización de pueblos y ciudades, mediante la divulgación de acciones parciales llamadas medioambientales, que ahorran en su conjunto una miserable emisión de CO₂, frente al desmesurado aumento de consumos energéticos.

Numerosos estudios analizan la sostenibilidad de acciones, productos y servicios, de forma parcial, y esta tesis pretende integrar los aspectos más importantes relativos al crecimiento de las ciudades.

2 En el artículo del 16 de mayo del 2004 de la Vanguardia de Josep M.Casasús, “el defensor del lector” citando el mismo al lector Sergio Brosa.



emisiones de CO2

La cultura medioambiental va evolucionando hacia nuevas concepciones,... **un nuevo urbanismo, (Salvador Rueda³),... el modelo actual esta ya agotado,**... es necesario introducir nuevos vectores, para volver a fundar,... **“el territorio como sistema (Ramón Folch),** existe la realidad que por ejemplo, en el ámbito metropolitano, la cantidad de suelo necesario para hacer llegar la energía, los flujos (electricidad y gas) es 100 km², precisamente la superficie del término municipal de Barcelona, en realidad estamos frente a una **red de infraestructura energética** o sea **red de ecovectores!**

El territorio de Cataluña produjo, en los últimos años desde el 1998 hasta el 2005, una media de 65.000 viviendas por año, la propuesta del gobierno tripartito de Cataluña era ofrecer **42.000 viviendas en régimen de protección, cada 4 años:** un porcentaje entre el 12 y el 15% de la oferta total. Era por tanto en esta nueva oferta donde habían de dirigirse nuestros objetivos. En la Región metropolitana existía capacidad para producir hasta 500.000 nuevas viviendas: **Reforma, Rehabilitación y Nueva extensión urbana.**

Las relaciones existentes entre energía y entorno, son consecuentemente muy importantes, así como también lo son, las que relacionan **la política medioambiental con la política municipal.**

Las conexiones entre urbanismo y entorno son menos conocidas, pero si una política urbanística preocupada por el ahorro energético y por las reducciones de contaminación ambiental es posible, constituirá un medio de acción para conseguir una organización espacialmente sostenible y una economía **durable** y tendrá una intervención en sectores energéticos importantes como:

- El sector terciario
- El sector inmobiliario y la vivienda
- El transporte público.
- La industria y la agricultura

3 RUEDA PALENZUELA, Salvador. Biólogo. Director de la Agencia de Ecología Urbana de Barcelona “Estrategia de Sostenibilidad Urbana: La Concepción de un Nuevo Urbanismo”



actualmente al construir se tapa todo y no se deja respirar la tierra, encambio el pavimento que podemos ver en la fotografia, deja un espacio para que la tierra respire.

Las acciones más urgentes y más eficaces hacen referencia a la circulación rodada teniendo una conexión directa con la organización del espacio urbano. La política urbanística es una de las vías a seguir para prosperar en la implantación de los ***criterios medioambientales como medidas de durabilidad***. Admitir la idea de la compacta ahorradora de energía i reductora de la movilidad obligada, con menos y reducirá la emisión de CO2 y otros contaminantes nocivos a la salud humana.

El automóvil no es el único responsable que permite el incremento del consumo de espacio urbano por habitante, ya que este hecho también se debe al aumento del nivel y calidad de vida actual de los habitantes.

Estos ciudadanos esperan disponer de viviendas confortables, más amplias, así como convivir con la naturaleza (centros de baja densidad), ya que una publicidad opresora les incita al hecho. Necesitan de más equipamientos públicos - escuelas, áreas de ocio y deportes, hospitales...- y privados- centros comerciales, aparcamientos,...- más numerosos y cada vez mayores, así como disponen de más tiempo libre y consagran gran parte de ello a ocios al aire libre, lo que da lugar a jardines públicos, parques urbanos, zonas de bosque, y otras....

La banalización del automóvil y no su generalización, permite frecuentar mas a menudo los equipamientos periurbanos y facilita el desarrollo de las urbanizaciones más alejadas de las redes de infraestructuras urbanas. Es un hecho, que con un crecimiento económico y demográfico al ralentí en todas las regiones europeas, el espacio urbanizado se haya doblado entre 1965 y el final del siglo XX. En Cataluña, el espacio urbanizado representa un 3,6% del territorio y en la región metropolitana de Barcelona este valor llega a alcanzar el 25%.

En países latinos se da el caso contrario y solamente en los finales de los ochenta del siglo pasado, la problemática medioambiental empieza a afirmarse y se cuestiona sobre el mal uso y inadecuada utilización de las energías convencionales.



las marismas pasan del verde a la inundacion naturalmente, asi lo permite su situacion natural.
zona de La Camargue, al sur de Francia
vista aerea de Barcelona de la zona de Glòries

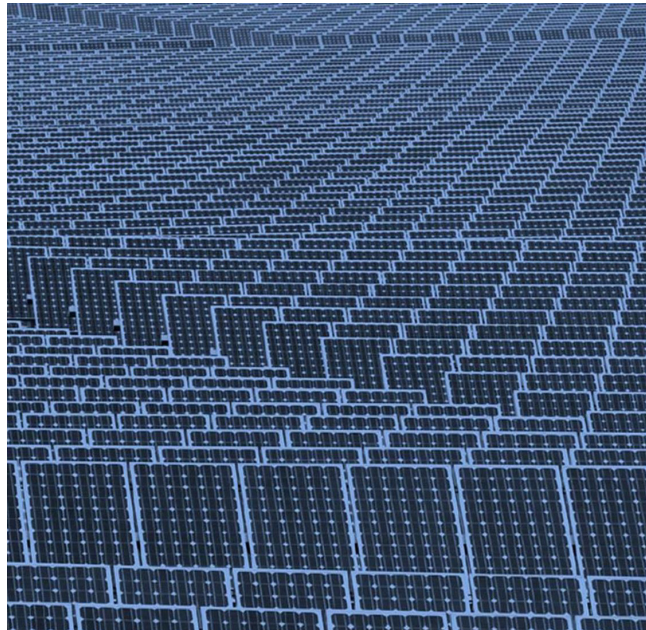
Un prospectivista francés, **Bertrand de Jouvenel**⁴, alertó la opinión pública sobre los riesgos de un crecimiento demográfico y económico desdeñando los peligros que afectan a la naturaleza. Demostró la irresponsabilidad de una actitud colectiva que consiste en no cuidar, más bien a destruir los recursos considerados hasta ahora como gratuitos ya que el hombre no puede apropiarse de ellos, o sea comercializarlos: pondremos un ejemplo fácil: el aire.

Jouvenel pide una economía política que bautiza **como “ecología política”**, y que propone evaluar e integrar los costos sociales de las contaminaciones debido a las acciones humanas en bienes o servicios negativos, lo que lleva a reaccionar las instituciones y en lo que pretendo establecerme, hoy en día, a través de la puesta en marcha de las medidas correctoras territoriales. Será un paso más respecto a las tasas de las emisiones de CO₂.

Actualmente, los municipios están en una posición muy favorable respecto a las energías renovables, ya que pueden disponer de instrumentos adecuados en sus estudios de planeamiento para aprovechar las localizaciones mejor expuestas a la radiación solar y viento, o para disponer de mejores recursos locales - el agua o la madera según su situación geográfica.

Concretando en nuestra situación geográfica, la utilización de la energía térmica es menor en España y Cataluña que en el resto de Europa, ya que se premia la utilización de la energía eólica -2º en Europa- pero tiene su importancia en la aportación de agua caliente sanitaria a los municipios en los sectores doméstico, terciario, y de equipamientos en condiciones más que aceptables. En concreto, en las piscinas se usa para elevar la temperatura del agua y acumularla a temperaturas de 70°C en nuestras latitudes. Tiene su importancia, también debido al hecho de que las piscinas municipales pueden consumir hasta un 40% del total de la energía de los equipamientos municipales. También pueden disponer del KW fotovoltaico pero su costo es 10 veces superior al KW convencional

4 DE JOUVENEL, Bertrand (1903-1987) fue un politólogo y economista francés, escritor polifacético, diplomático, profesor de varias universidades, miembro del Club de Roma. En sus libros se nota una sensibilidad especial, una objetividad y neutralidad que se echa en falta en otros economistas. Se puede considerar como iniciador, junto con Nicholas Georgescu-Roegen, de lo que se acabó llamándose como “Economía Ecológica”.



Hotel des Thermes, de Jean Nouvel, Dax, Sur de Francia

Huerto solar

molinos de energia eolica en la región de Cuenca, España

producido por una red interconectada; su uso es viable para sectores muy concretos de utilización directa. Además existe la burbuja fotovoltaica, resultado de la incorporación del mercado libre eléctrico que permite instalaciones de paneles fotovoltaicos de gran calibre.

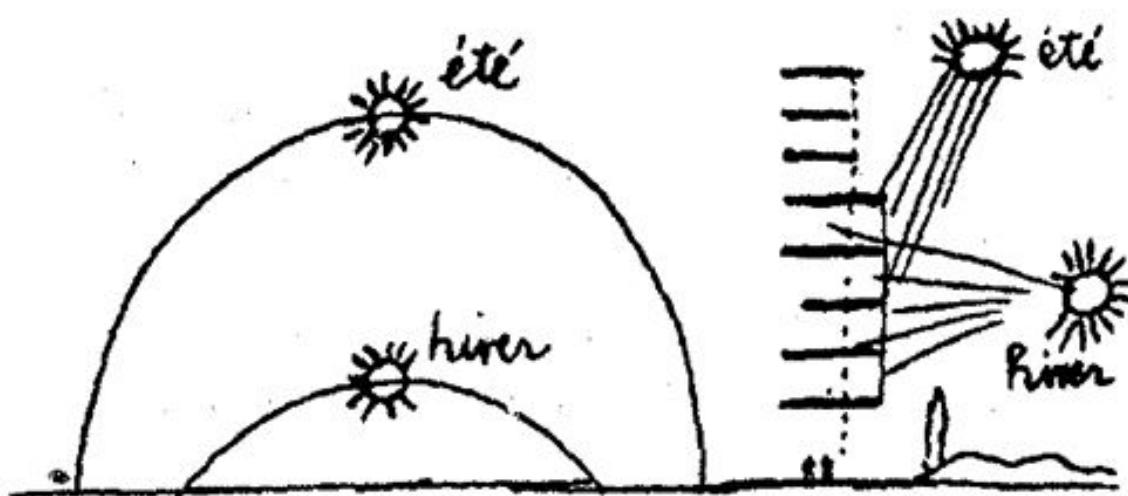
El hábitat bioclimático, con utilización directa de la radiación solar no aparece en las estadísticas. Es debido a que su aportación es minoritaria al tratarse de casos de viviendas experimentales y aisladas. Sería interesante que esta situación fuera abordada con más atención.

La valorización de estas energías renovables obliga a que sean respetados los factores de implantación, de orientación y de disposición de los edificios en un estado precoz del proceso de planeamiento urbano. Para eso, debería de contar con ordenanzas que actualicen las vigentes para garantizar, sea el caso de la energía solar, la penetración de los rayos en los interiores de las edificaciones.

Pero, el concepto teórico de las exposiciones solares con formas urbanas directamente utilizadas para el aprovechamiento de sol, puede conducir a un nuevo formalismo: mono-orientación, volumetrías homogéneas, espacios acristalados a fachadas sur..., inspirados de un formalismo rudimentario y en términos urbanísticos muy simples. En realidad, las posibilidades de intervención y adaptación a un estado ulterior de concepción son muy variadas y dependerán de la eficacia de los materiales a nuestra disposición para la construcción.

Pero la ciudad no es tan solo el reflejo de una sociedad municipal. Puede alcanzar el objetivo de una ciudad limpia, sana y favorecedora de las economías de energía a través de un cambio de valores de la sociedad que acepta los cambios de las formas de vida que implica este hecho. (P. Merlin⁵)

5 MERLIN, Pierre. Nacido en Metz 06 de mayo 1937, es un ingeniero geógrafo, experto demógrafo, estadista y actuarial. Fundó y presidió el Instituto Francés de Urbanismo de la Universidad de París-VIII ("Vincennes Saint-Denis"). Él ahora es profesor emérito de la Universidad de París-I ("Pantheon-Sorbonne").



4. Análisis de flujos y materias

4.0.- La temática energética. Energía sostenible:

- **Definición ecológica:** la tasa de utilización de los recursos renovables no ha de superar la tasa de regeneración y la tasa de utilización de los recursos renovables, no ha de superar la tasa con la que se desarrollan sustitutos renovables. Las tasas de emisiones de contaminantes no superarán la capacidad de asimilación del medio.

- **Definición tecnológica:** existirá el aumento de la eficiencia energética en los procesos de transformación de la materia utilizada y en el consumo final.

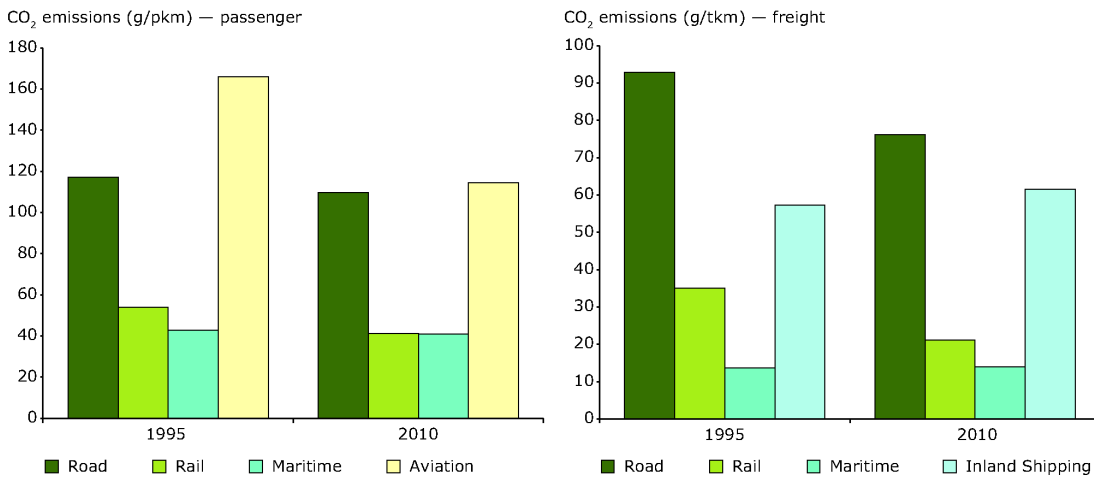
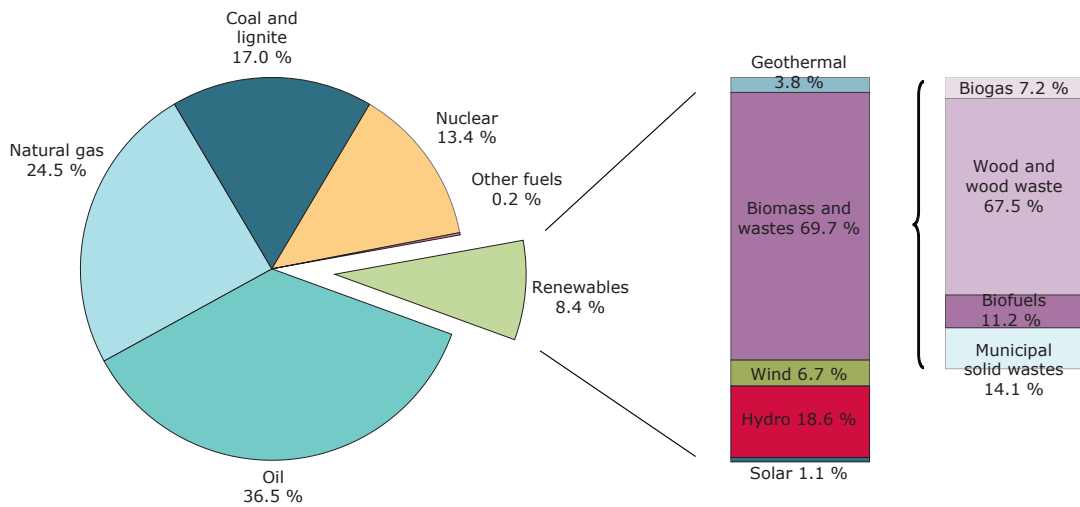
- **Definición política:** Existirá un desequilibrio energético en un mercado que tenga en cuenta la problemática ambiental, si se estimula sin pautas razonables, el uso racional de todas las energías.

4.1.- Políticas energéticas: Unión Europea.

Entre otros:

4.1.1.- El “V” programa de acción de la U.E en materia de medioambiente:

- Reducción de la contaminación
- Desarrollo de fuentes renovables de energía según I+D
- Reducción del consumo de energía



La figura muestra el consumo de energía primaria por fuente de energía en 2008.

La contribución de las fuentes de energía renovables para el consumo interno bruto de energía (GEIC) aumentó en la UE-27 del 4,4% en 1990 al 8,4% en 2008. Para la UE-15, la proporción de energías renovables en el consumo interior bruto total representó el 8,6%, en 2008, cayendo considerablemente por debajo del objetivo indicativo que figura en el Libro Blanco sobre las energías renovables (COM (97) 599 final) del 12% 2010. Agencia Europea de la Energía

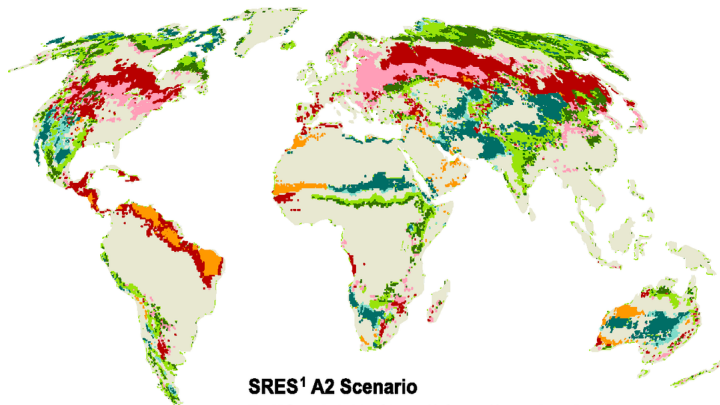
estima que las emisiones específicas de CO₂ por pasajero y los modos de transporte de mercancías en 1995 y 2010. Agencia Europea de la Energía

El informe sobre el estado del medio ambiente aparecido en 1992 puso de manifiesto el deterioro sufrido por el medio ambiente durante el mismo período, especialmente en los siguientes ámbitos:

- **Contaminación atmosférica:** reducción de las emisiones de dióxido de azufre, partículas en suspensión, plomo y clorofluorocarbonos (CFC), acompañada, no obstante, de un fuerte aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero, como el dióxido de carbono, el metano, el ozono y el óxido de nitrógeno (industrialización, transportes).
- **Contaminación de las aguas:** disminución de la contaminación de las aguas interiores procedente de fuentes específicas, acompañada, no obstante, del aumento de la contaminación procedente de fuentes difusas (principalmente en la agricultura), amenaza sobre la calidad de las aguas, eutrofización del agua dulce, desarrollo de la contaminación marina.
- **Deterioro del suelo:** gestión insuficiente de los residuos, desarrollo de los riesgos relacionados con actividades industriales, aumento en la agricultura de la incorporación al terreno de nitratos y lodos de depuración, aumento de los cultivos híper intensivos, utilización abusiva de abonos, pesticidas y herbicidas, acidificación y desertificación de determinadas regiones.
- **Conservación de la naturaleza:** amenazas a diversas especies y a su hábitat natural, reducción de la diversidad biológica, deterioro ambiental en zonas costeras, de montaña y de bosque (incendios).
- **Medio urbano:** deterioro del entorno como consecuencia de la contaminación, el ruido y el deterioro del patrimonio arquitectónico y de los lugares públicos.
- **Gestión de residuos:** aumento del flujo de residuos domésticos e industriales, escaso éxito del reciclaje y la reutilización.

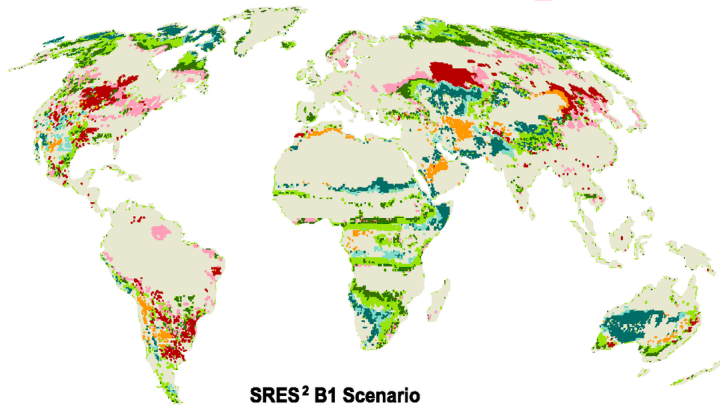
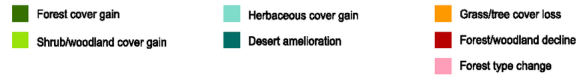
Projected impacts of climate change on terrestrial ecosystems

The projection only takes changing climate constraints into account. Actual vegetation changes will also depend heavily on human land use.



The A2 Scenario depicts a future world of very rapid economic growth, global population that peaks in mid-century and declines thereafter, and rapid introduction of new and more efficient technologies.

1 - IPCC Special Report on Emissions Scenarios.



The B1 Scenario depicts a world in which the emphasis is on local solutions to economic, social, and environmental sustainability, with continuously increasing population (lower than A2) and intermediate economic development.

Source: IPCC, *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability*.

Los mapas muestran los impactos proyectados del cambio climático en los ecosistemas terrestres: El aumento de la cobertura forestal, ganancia de cubierta forestal/arbustiva, el aumento de la cubierta herbácea, mejora del desierto, pérdida de la cobertura de hierba/arboles disminución de los bosques, cambio del tipo de bosque, de acuerdo con dos escenarios climáticos (SRES B1 y A2 del IE-EE).

Agencia Europea de la Energía

El informe indica claramente que si no se procede a una reorientación de las políticas, seguirán produciéndose los ataques al medio ambiente. El programa propugna la adopción de un nuevo enfoque en materia de política ambiental comunitaria, basado en los siguientes principios:

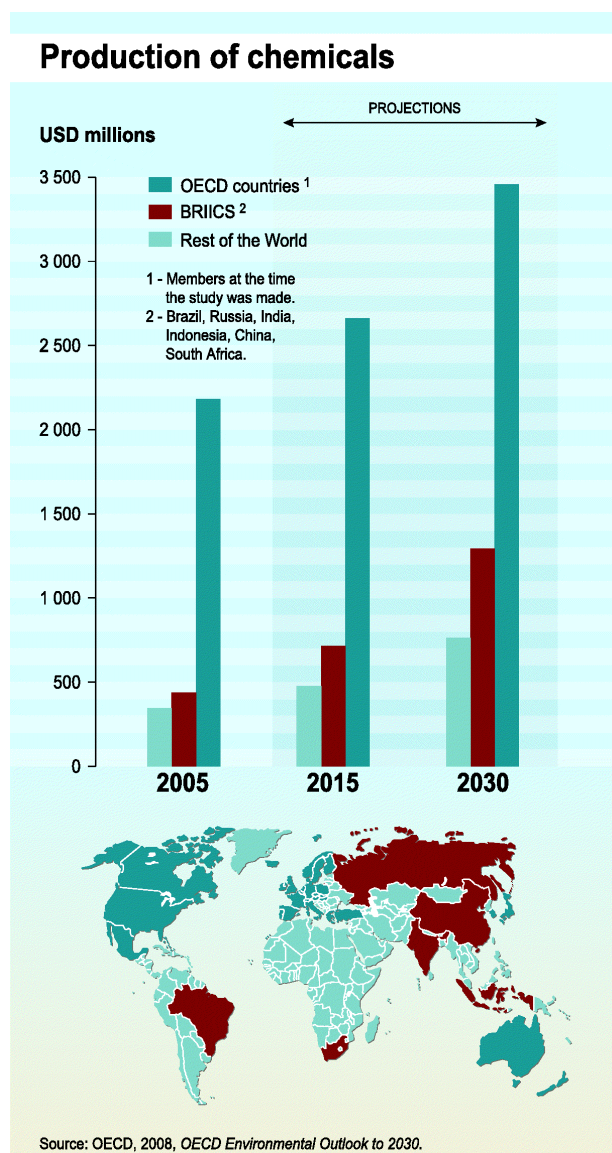
- adopción de un enfoque global y constructivo, dirigido a los distintos agentes y actividades relacionados con los recursos naturales o que afectan al medio ambiente
- voluntad de invertir las tendencias y prácticas que perjudican al medio de las generaciones actual y futuras
- favorecer los cambios de comportamiento social, mediante un compromiso entre todos los interesados (autoridades públicas, ciudadanos, consumidores, empresas, etc.)
- establecimiento de un reparto de responsabilidades
- utilización de nuevos instrumentos medioambientales.

Decisión 2179/98/CE del Parlamento Europeo y el Consejo, del 24 de septiembre de 1998, relativa a la revisión del programa comunitario de política y actuación en materia de medio ambiente y desarrollo sostenible "Hacia un desarrollo sostenible".

4.1.2.- El "VI" programa de acción de la U.E:

El Sexto Programa de Acción Comunitario en Materia de Medio Ambiente, denominado «Medio ambiente 2010: el futuro está en nuestras manos», cubre el período comprendido entre el 22 de julio de 2001 y el 21 de julio de 2012.

Este Programa está inspirado en el Quinto Programa de Acción en Materia de Medio Ambiente para el período 1992-2000 y en la Decisión relativa a su reexamen



El gráfico de barras compara la producción de productos químicos para 3 regiones del mundo en dólares en 2005 y la previsión para 2015 y 2030. El mapa precisa las regiones consideradas: países de la OCDE (azul oscuro), los países BRIICS (rojo), y el resto del mundo (azul claro).
Agencia Europea de la Energía

Para implicar a los ciudadanos y modificar sus comportamientos, se sugieren las acciones siguientes:

- ayudar a los ciudadanos a medir y mejorar su comportamiento ecológico;
- ofrecerles más información de calidad referida al medio ambiente.

Con el fin de tener en cuenta el medio ambiente en la gestión y ordenación del territorio, se proponen las siguientes acciones:

- publicar una comunicación sobre la importancia de la integración del medio ambiente en la gestión y ordenamiento del territorio; mejorar la aplicación de la Directiva sobre la evaluación de las repercusiones sobre el medio ambiente;
- difundir las mejores prácticas y fomentar el intercambio de experiencias relativas a la planificación sostenible, incluida la del espacio urbano;
- integrar la planificación sostenible en la política regional comunitaria;
- estimular medidas de carácter agroambiental en el marco de la política agrícola común;
- crear una asociación para una gestión sostenible del turismo.

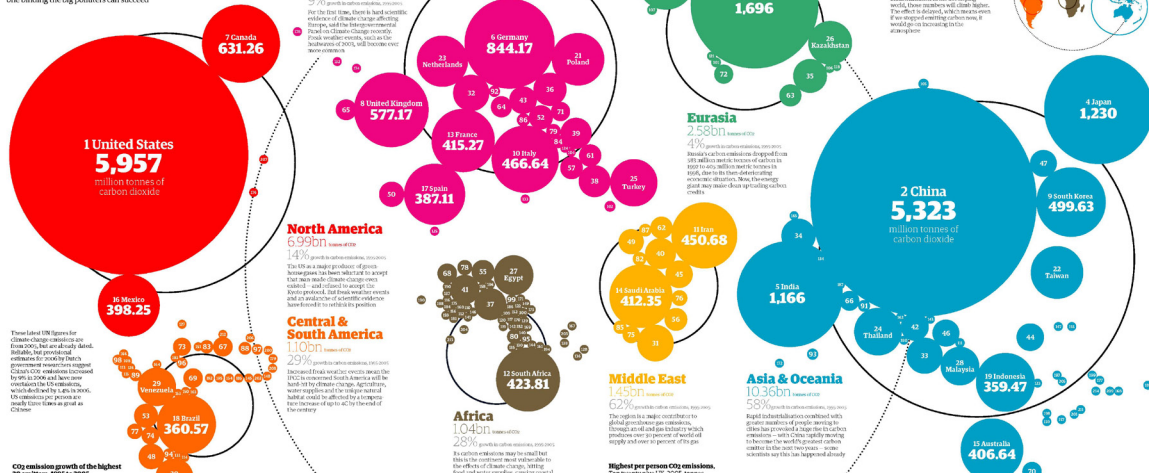
El Sexto Programa de Acción en Materia de Medio Ambiente se concentra en cuatro ámbitos de acción prioritarios: el cambio climático, la biodiversidad, el medio ambiente y la salud y la gestión sostenibles de los recursos y de los residuos.

El Programa de Acción prevé la adopción de siete estrategias temáticas referidas a contaminación atmosférica, medio marino, uso sostenible de los recursos, prevención de los residuos y el reciclado, uso sostenible de los plaguicidas, protección de los suelos y medio ambiente urbano.

El Sexto Programa de Acción reconoce que el cambio climático constituye el principal reto para los próximos diez años. El objetivo en este ámbito es reducir las emisiones de gases de efecto invernadero hasta un nivel que no provoque cambios artificiales del clima de la Tierra.

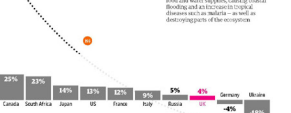
Hot spots - the carbon atlas

This week's Bali meeting highlighted just how difficult it will be to secure an international agreement to reduce greenhouse gas levels by enough to avert the earth from catastrophic temperature rises. This map, showing countries according to their emissions, shows why an international deal is needed - and why only one banding the big polluters can succeed



The carbon list

| Region | Country | 2005 Emissions (million tonnes) | 2005 Population (million) | 2005 GDP (billion USD) | |
|---------------|---------|---------------------------------|---------------------------|------------------------|-------|
| North America | USA | 5,957 | 295 | 13,800 | |
| | Canada | 631.26 | 31 | 1,100 | |
| | Europe | Germany | 844.17 | 82 | 3,500 |
| | | UK | 577.17 | 60 | 2,500 |
| | | France | 415.27 | 64 | 2,500 |
| | | Italy | 466.64 | 58 | 2,000 |
| | | Spain | 387.11 | 45 | 1,500 |
| | | Poland | 211 | 38 | 1,000 |
| | | China | 5,323 | 1,300 | 2,500 |
| | | India | 1,166 | 1,000 | 1,000 |
| Japan | | 1,230 | 125 | 4,000 | |
| South Korea | | 499.63 | 45 | 1,000 | |



World total

| Region | 2005 Emissions (bn tonnes) | 2005 Population (bn) | 2005 GDP (trillion USD) |
|-------------------------|----------------------------|----------------------|-------------------------|
| World total | 26.19 | 6.4 | 48.0 |
| Asia & Oceania | 10.36 | 3.8 | 10.0 |
| North America | 6.99 | 0.5 | 13.8 |
| Europe | 4.67 | 0.7 | 10.0 |
| Middle East | 1.45 | 0.1 | 0.5 |
| Africa | 1.04 | 0.8 | 0.5 |
| Central & South America | 1.0 | 0.4 | 1.0 |
| Other countries | 1.17 | 0.6 | 0.5 |

World total

| Region | 2005 Emissions (bn tonnes) | 2005 Population (bn) | 2005 GDP (trillion USD) |
|-------------------------|----------------------------|----------------------|-------------------------|
| World total | 26.19 | 6.4 | 48.0 |
| Asia & Oceania | 10.36 | 3.8 | 10.0 |
| North America | 6.99 | 0.5 | 13.8 |
| Europe | 4.67 | 0.7 | 10.0 |
| Middle East | 1.45 | 0.1 | 0.5 |
| Africa | 1.04 | 0.8 | 0.5 |
| Central & South America | 1.0 | 0.4 | 1.0 |
| Other countries | 1.17 | 0.6 | 0.5 |

World total

| Region | 2005 Emissions (bn tonnes) | 2005 Population (bn) | 2005 GDP (trillion USD) |
|-------------------------|----------------------------|----------------------|-------------------------|
| World total | 26.19 | 6.4 | 48.0 |
| Asia & Oceania | 10.36 | 3.8 | 10.0 |
| North America | 6.99 | 0.5 | 13.8 |
| Europe | 4.67 | 0.7 | 10.0 |
| Middle East | 1.45 | 0.1 | 0.5 |
| Africa | 1.04 | 0.8 | 0.5 |
| Central & South America | 1.0 | 0.4 | 1.0 |
| Other countries | 1.17 | 0.6 | 0.5 |

World total

| Region | 2005 Emissions (bn tonnes) | 2005 Population (bn) | 2005 GDP (trillion USD) |
|-------------------------|----------------------------|----------------------|-------------------------|
| World total | 26.19 | 6.4 | 48.0 |
| Asia & Oceania | 10.36 | 3.8 | 10.0 |
| North America | 6.99 | 0.5 | 13.8 |
| Europe | 4.67 | 0.7 | 10.0 |
| Middle East | 1.45 | 0.1 | 0.5 |
| Africa | 1.04 | 0.8 | 0.5 |
| Central & South America | 1.0 | 0.4 | 1.0 |
| Other countries | 1.17 | 0.6 | 0.5 |

World total

| Region | 2005 Emissions (bn tonnes) | 2005 Population (bn) | 2005 GDP (trillion USD) |
|-------------------------|----------------------------|----------------------|-------------------------|
| World total | 26.19 | 6.4 | 48.0 |
| Asia & Oceania | 10.36 | 3.8 | 10.0 |
| North America | 6.99 | 0.5 | 13.8 |
| Europe | 4.67 | 0.7 | 10.0 |
| Middle East | 1.45 | 0.1 | 0.5 |
| Africa | 1.04 | 0.8 | 0.5 |
| Central & South America | 1.0 | 0.4 | 1.0 |
| Other countries | 1.17 | 0.6 | 0.5 |

El objetivo de la Unión Europea a corto plazo es alcanzar los objetivos del Protocolo de Kioto, es decir, reducir en un 8 % las emisiones de gases de efecto invernadero de aquí a 2008-2012 con respecto a los niveles de 1990. A más largo plazo, de aquí a 2020, sería necesario reducir dichas emisiones entre el 20 y el 40 % mediante un acuerdo internacional eficaz.

Los esfuerzos de la Comunidad por dar respuesta a los retos que plantea el cambio climático serán de distintos tipos:

- integrar los objetivos del cambio climático en las distintas políticas comunitarias, especialmente en las políticas de energía y transporte;
- reducir las emisiones de gases de efecto invernadero por medio de medidas específicas con el fin de mejorar la eficiencia energética, utilizar mejor las energías renovables, fomentar los acuerdos con la industria y ahorrar energía;
- desarrollar un comercio de derechos de emisión a escala europea;
- mejorar la investigación en el ámbito del cambio climático;
- mejorar la información facilitada al ciudadano en materia de cambio climático;
- examinar las subvenciones energéticas y su compatibilidad con los desafíos que plantea el cambio climático;
- preparar a la sociedad para el impacto del cambio climático

4.1.3.- La estrategia española: PEN:

- Minimización de los costos de la energía.
- Diversificación de las energías.
- Potencialización de los recursos autónomos.
- Revisión de impactos ambientales: protección medioambiental.



barrio de Kronsberg, Hannover, Germany, Planeado entre 1990 - 1994

4.2.- La gestión energética y sus restricciones:

Fase de estudio:

- Sistemas de gestión de la demanda:
 - Redes y operadores.
 - Control de la producción y distribución de la energía.
 - Prestaciones, servicios y mantenimiento a los usuarios.
- Planificación de la distribución de los recursos:
 - La utilización de los recursos de distintos sectores.
 - Introducción de los criterios de utilización.
 - Contaminación de las tecnologías utilizadas.
 - Introducción de energías renovables.
- Ámbito analizado: la ordenación en planeamiento, urbanización y edificación.
- Etapa de desarrollo embrionario: en base a la planificación de los recursos.
- Tipología constructiva y sistemas de flujos.
- Periodos de vigencia de la planificación municipal.
- La instrumentalización social, económica y ecológica de la energía.

4.3.- El modelo y los objetivos:

- Necesidades y eficacia energética en un territorio municipal determinado.
- Aplicaciones de la programación:- variables decisivas. (Sector doméstico, industrial, transporte,)
- Funciones prescritas. (Minimizar los gastos innecesarios aumentando el costo del producto.
- Restricciones funcionales. (Limitaciones y eficacia energética.)
- Utilizar con máximo rendimiento las centrales energéticas.
- Reducir los gastos energéticos.
- Reducir las emisiones contaminantes.
- Adaptación de la demanda no a las necesidades energéticas y si a la disponibilidad energética.



campus de la upc del Baix Llobregat

4.4.- Construcción de un nuevo modelo:

Prioridades en la planificación actual:

- Conocer las necesidades energéticas del territorio en cuestión. Dentro del periodo de vigencia de la planificación.
- Simular escenarios diversos para ser más sostenible económico, social y ecológicamente.
- El modelo debe de estar formado por parámetros de uso común en la ordenación territorial.
- Fomentar la participación ciudadana en los procesos de decisión.

Objetivos:

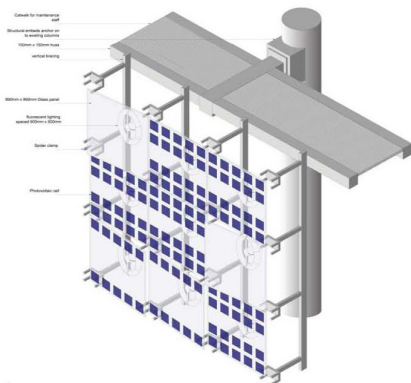
Diseñar el modelo teniendo en cuenta las premisas anteriores y que sean aplicables en cualquier municipio. Se tendrán en cuenta las particularidades que no aparezcan en el listado ya que escapan a las líneas generales analizadas y expuestas en este estudio.

4.5.- Parámetros instrumentales aptos a la creación de criterios optimizados:

Creación de zonas de producción de energías de apoyo a las energías convencionales tales como carbón, gas natural, derivados del petróleo, nuclear...en utilización en el municipio:

- Zonas de acumulación, producción y utilización de 1) energía hidroeléctrica, 2) de energía eólica, 3) de la biomasa vegetal, 4) de energía fotovoltaica, 5) de energía térmica.
- Zonas con posibles incidencias peligrosas como zonas para energías derivadas del hidrógeno, del gas comprimido, con las medidas de seguridad reglamentarias.

En estos sectores del planeamiento, sean urbanos o periurbanos, de mayor o menor incidencia, hay que pensar en los costos de instalaciones, manipulaciones, transportes y



GreenPix "Zero Energy Media Wall" por Simone Giostra & Partners y Arup, un proyecto que aplica tecnología sostenible (fotovoltaica) y digital al muro cortina de Xicui, complejo de entretenimiento en Beijing.

distribución del cual deberá hacerse cargo el municipio.

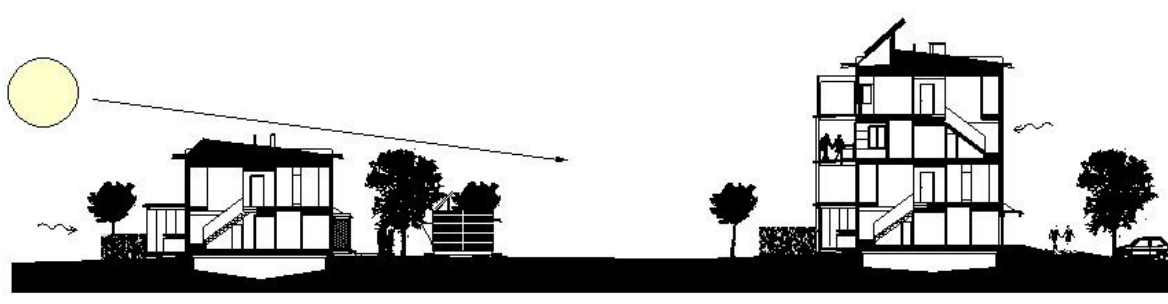
También es importante, la valoración en cuanto al análisis de emisiones existentes, la eficacia real de los procesos energéticos elaborados, y la relación equivalente a la aceptación de la puesta a punto de nuevos productos energéticos no contaminantes.(CO₂, SO₂, Nox)

Respecto al modelo tradicional podemos analizar las diferencias gracias a:

- Los costos y presupuestos.
- La oferta energética y su demanda en el territorio.
- La situación de temporalidad de las energías.
- La introducción de nuevos parámetros en el planeamiento.

4.6.- Criterios de gestión energética:

- Promover nuevos pasos y canalizaciones (galerías) para completar la red eléctrica y coordinarla con las infraestructuras viarias y otras
- Gestionar todos los suministros eléctricos de forma integrada.
- Incentivar el enterramiento de todas las líneas eléctricas.
- Concentrar las líneas de alta tensión.
- Regular la planificación, en coordinación con las demás redes existentes.
- Utilizar el gas natural eficazmente, eliminando las centrales térmicas de carbón, sustituyendo los combustibles derivados del petróleo.
- Fomentar el uso racional de las nuevas energías reservando espacios en la planificación vigente para la ubicación de centrales de producción energética



las construcciones deberían tener una legislación que permitiera el derecho al sol de todas las viviendas

turbinas eólicas con plataforma de observación en Kronsberg cerca de Hannover, Alemania

4.7.- Propuestas y criterios de durabilidad en planeamiento, urbanización y edificación:

Conseguir un nivel de durabilidad adecuado en el municipio.

Organizar el territorio, potenciando el transporte público para la movilidad de personas y mercancías.

Fomentar las nuevas tecnologías incorporando las cogeneraciones.

Buscar la relación estética/ formal/ funcional/ ecológica/ social/ económica en todas las infraestructuras energéticas.

Impedir el aumento de emisiones nocivas, más bien reduciendo las existentes.

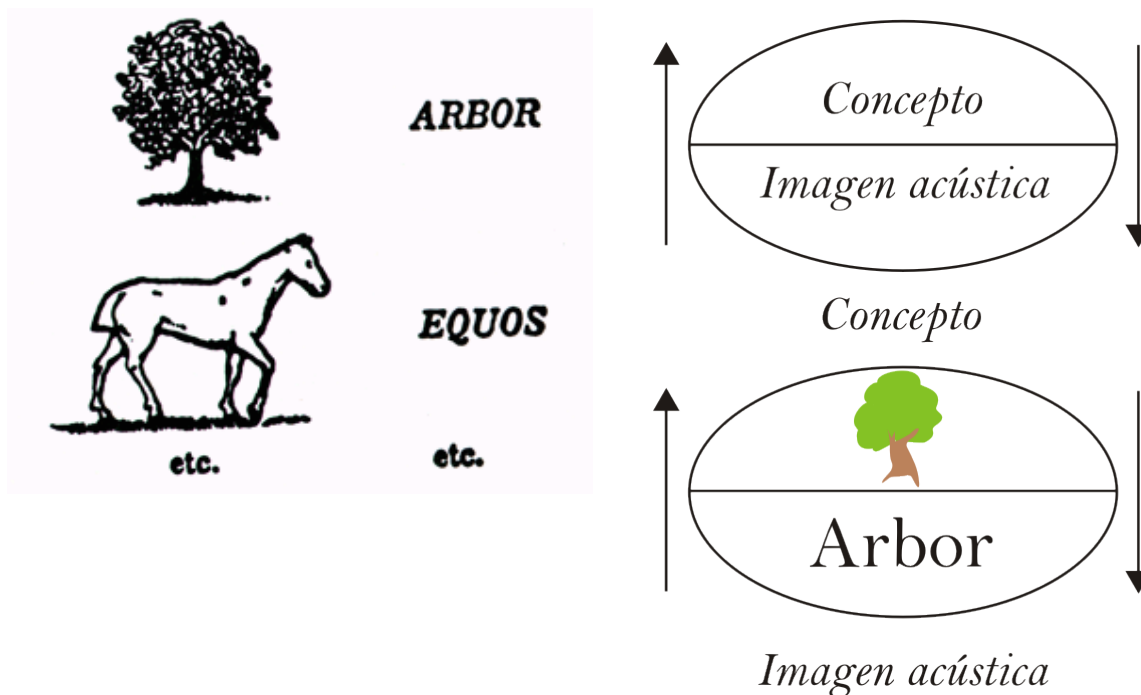
Proveerse de las energías autóctonas.

Con esta propuesta se puede **pretender reducir**:

- El consumo energético.
- El nivel de emisiones.
- Los costos energéticos.

Mejorar:

- La calidad de vida de los habitantes.
- La salud de los habitantes
- La calidad del agua
- La calidad del aire.
- La calidad de la tierra.
- La calidad de la energía.



Curso de Lingüística General

Naturaleza del signo lingüístico

La unidad lingüística es una cosa doble, hecha con la unión de dos términos.

Los términos implicados en el signo lingüístico son ambos psíquicos y están unidos en nuestro cerebro por un vínculo de asociación.

Lo que el signo lingüístico une no es una cosa y un nombre, sino un concepto y una imagen acústica. La imagen acústica no es el sonido material, sino su huella psíquica, la representación que de él nos da el testimonio de nuestro sentidos; esa imagen es sensorial.

La imagen acústica es, por excelencia, la representación natural de la palabra.

El signo lingüístico es, una entidad psíquica de dos caras, que puede representarse por la siguiente figura:

Estos dos elementos están íntimamente unidos y se reclaman recíprocamente.

Esta definición plantea una importante cuestión de terminología.

Llamamos signo a la combinación del concepto y de la imagen acústica: pero en el uso corriente este término designa generalmente la imagen acústica sola, por ejemplo una palabra (arbor, etc).

F.Saussure

4.- Análisis y descripción de Vectores y ECO-vectores

4.1- Sistemas abiertos y cerrados

4.1.1- Concepto de sistema.

El concepto de sistema, se discute desde la antigüedad por **Hesíodo**¹ y Platón² Sin embargo, el estudio de los sistemas como tales no preocupa hasta la Segunda Guerra Mundial, cuando se pone de relieve el interés del trabajo interdisciplinar y la existencia de analogías (isomorfismos) en el funcionamiento de sistemas biológicos y automáticos.

Ferdinand de Saussure³ : define el concepto como: *“Sistema es una totalidad organizada, hecha de elementos solidarios que no pueden ser definidos más que los unos con relación a los otros en función de su lugar en esa totalidad.”*

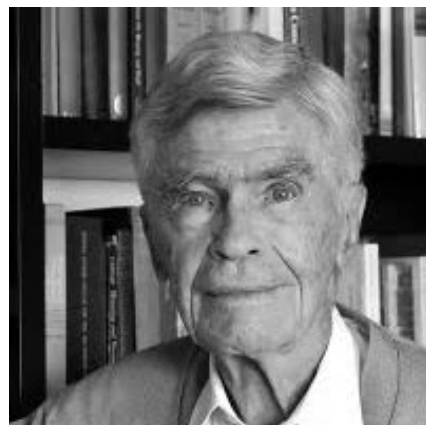
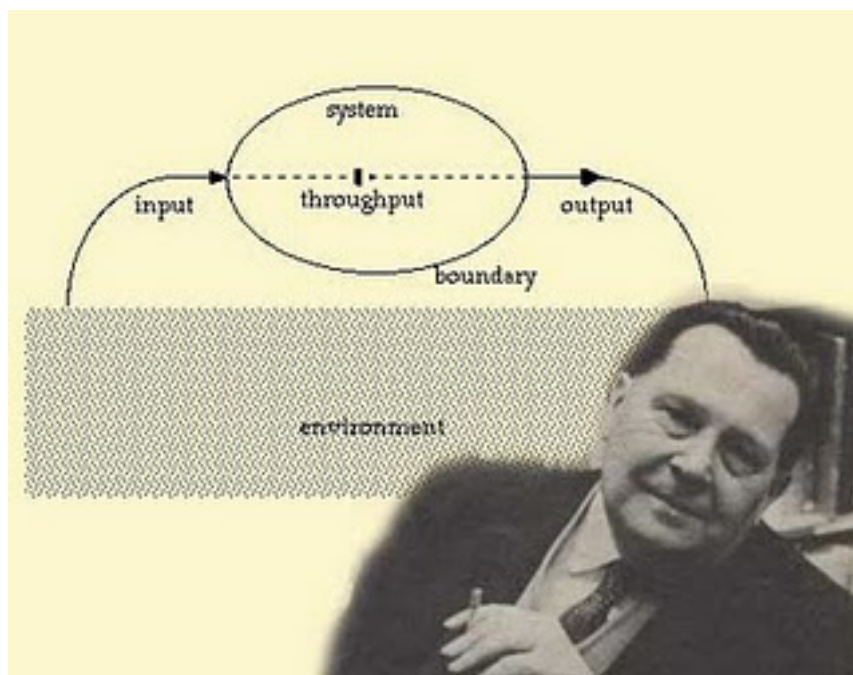
En los años cincuenta, **Ludvig von Bertalanffy** ⁴propone su Teoría General de Sistemas. La aparición del enfoque de sistemas tiene su origen en la incapacidad

1 HESÍODO es un poeta gnómico y moralizador. (siglo VIII a. C.) Hesiodo tiene una labor fundamental dentro de esta cosmogonía griega ya que recoge diversos mitos y los sistematiza dándole un orden y, al mismo tiempo, una explicación del bien y del mal, del cosmos frente al caos. Hesiodo clasifica en un sistema organizado jerárquicamente las relaciones que existen entre los Dioses.

2 PLATÓN (siglo IV a. C.) es gracias a él que se constituye la verdadera filosofía o filosofía académica y se sistematiza el método filosófico. Platón lo formuló en su célebre pasaje de "La República", Libro VII, 532a, como la estructura de un proceso que, partiendo necesariamente de los fenómenos (y bajo el concepto de fenómenos hay que incluir no solamente a las imágenes y percepciones, sino también a las creencias) va regresando hacia las esencias para después volver de nuevo a los fenómenos en un movimiento circular. La vuelta a los fenómenos equivale a una racionalización de los mismos, pero no a su agotamiento: nuevos contenidos descubiertos en ellos mediante el progressus impulsarán un movimiento, también nuevo, de regressus.

3 SAUSSURE, Ferdinand de (1857 - 1913), fue un lingüista suizo, cuyas ideas sirvieron para el inicio y posterior desarrollo del estudio de la lingüística moderna en el siglo XX. Se le conoce como el padre de la lingüística del siglo XX. Cita extraída de "curso de lingüística general"

4 VON BERTALANFFY, Karl Ludwig (1901 Viena, Austria - 1972 Bufalo, Nueva York, Estados Unidos) fue un biólogo y filósofo austríaco, reconocido fundamentalmente por su teoría de sistemas.



Ludwig von Bertalanffy (1968): "Un sistema es un conjunto de unidades en interrelación."
de su obra "General System theory: Foundations, Development, Applications", Nueva York

manifiesta de la ciencia para tratar problemas complejos. El método científico, basado en reduccionismo, repetitividad y refutación, fracasa ante fenómenos muy complejos por varios motivos:

- El número de variables que interactúan es mayor del que el método científico puede controlar, por lo que no es posible realizar verdaderos experimentos.
- La posibilidad de que factores desconocidos influyan en las observaciones es mucho mayor.
- Como consecuencia, los modelos cuantitativos son muy vulnerables.

Mario Bunge⁵ (1979):

Sistema Σ es una terna ordenada $[C(\Sigma), E(\Sigma), S(\Sigma)]$ en la que:

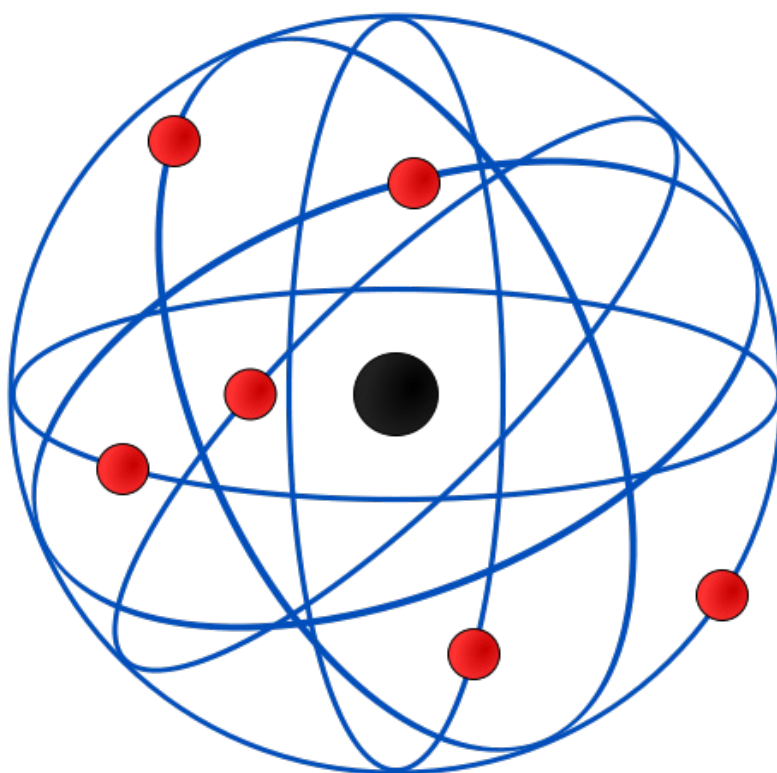
- $C(\Sigma)$ (composición de Σ) representa el conjunto de partes de Σ .
- $E(\Sigma)$ (entorno o medio ambiente de Σ) es el conjunto de aquellos elementos que, sin pertenecer a $C(\Sigma)$, actúan sobre sus componentes o están sometidos a su influencia.
- $S(\Sigma)$ (estructura de Σ) es el conjunto de relaciones y vínculos de los elementos de $C(\Sigma)$ entre sí o bien con los miembros del entorno $E(\Sigma)$.

“Sistema es un todo integrado, aunque compuesto de estructuras diversas, interactuantes y especializadas. Cualquier sistema tiene un número de objetivos, y los pesos asignados a cada uno de ellos puede variar ampliamente de un sistema a otro. Un sistema ejecuta una función imposible de realizar por una cualquiera de las partes individuales. La complejidad de la combinación está implícita.”⁶

El problema de la **complejidad** es especialmente patente en las ciencias sociales, que deben tratar con un gran número de factores humanos, económicos, tecnológicos y naturales fuertemente interconectados. En este caso la dificultad se multiplica por la imposibilidad de llevar a cabo experimentos y por la propia intervención del hombre como sujeto y como objeto (racional y libre) de la investigación.

⁵ BRUNGE, Mario (Buenos Aires, Argentina, 1919) es un físico, filósofo de la ciencia y humanista argentino; defensor del realismo científico y de la filosofía exacta. Es conocido por expresar públicamente su postura contraria a las pseudociencias, además de sus críticas contra corrientes filosóficas como el existencialismo, la fenomenología, el posmodernismo, etc.

⁶ deficiencia de "IEEE Standard Dictionary of Electrical and Electronic Terms"



El modelo atómico de Rutherford es un modelo atómico o teoría sobre la estructura interna del átomo propuesto por Ernest Rutherford para explicar los resultados de su "experimento de la lámina de oro", realizado en 1911.

El modelo de Rutherford fue el primer modelo atómico que consideró al átomo formado por dos partes: la "corteza", constituida por todos sus electrones, girando a gran velocidad alrededor de un "núcleo", muy pequeño, que concentra toda la carga eléctrica positiva y casi toda la masa del átomo.

La mayor parte de los problemas con los que tratan las ciencias sociales son de gestión: organización, planificación, control, resolución de problemas, toma de decisiones, etc. En nuestros días estos problemas aparecen por todas partes: en la administración, la industria, la economía, la defensa, la sanidad, etc.

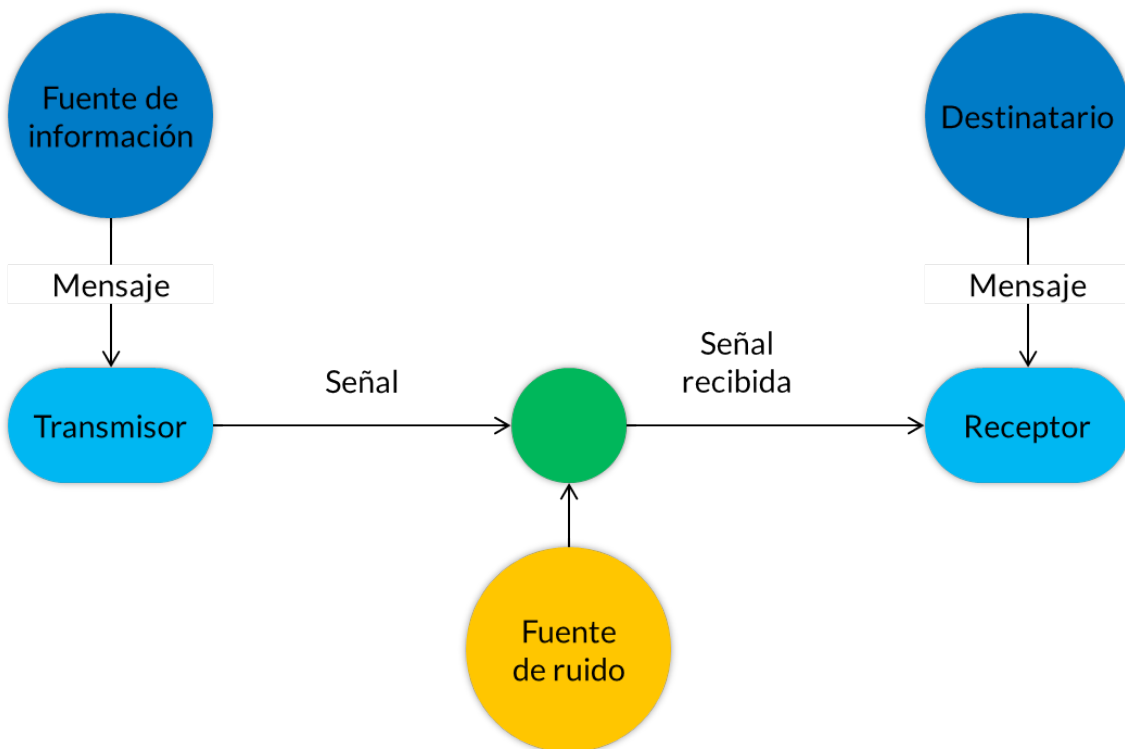
Así, el enfoque de Sistemas aparece para abordar el problema de la complejidad a través de una forma de pensamiento basada en la totalidad y sus propiedades que complementa el reduccionismo científico.

Lord Rutherford⁷ pronunció la frase que refleja más claramente el éxito del método científico reduccionista durante el primer tercio de este siglo: *“Hay Física y hay coleccionismo de sellos”*.

El objetivo último era explicar cualquier fenómeno natural desde el punto de vista de la Física. Fueron los biólogos quienes se vieron en primer lugar en la necesidad de pensar en términos de totalidades. El estudio de los seres vivos exigía considerar a éstos como una jerarquía organizada en niveles, cada uno más complejo que el anterior. En cada uno de estos niveles aparecen propiedades emergentes que no se pueden explicar a partir de los componentes del nivel inferior, sencillamente porque se derivan de la interacción y no de los componentes individuales.

En los años cuarenta comienza un vivo interés por los estudios interdisciplinares con el fin de explorar la tierra de nadie existente entre las ciencias establecidas. Estos estudios ponen de manifiesto la existencia de analogías (más bien isomorfismos) en la estructura y comportamiento de sistemas de naturaleza muy distinta (sistemas biológicos, mecánicos, eléctricos, etc.).

7 RUTHERFORD, Ernest o Lord Rutherford (Brightwater, Nueva Zelanda, 1871 - 1937 Cambridge, Reino Unido), fue un físico y químico. Se dedicó al estudio de las partículas radioactivas y logró clasificarlas en alfa, beta y gamma. Entre otros descubrimientos remarcables halló que la radiactividad iba acompañada por una desintegración de los elementos, lo que le valió ganar el Premio Nobel de Química en 1908.



Esquema de la comunicación ideado por Claude E. Shannon.

Propone una teoría matemática de la cantidad de información transmitida. Esa cantidad se define como "el logaritmo en base 2 de N, siendo N el número de opciones, igualmente probables, que componen el campo de incertidumbre que la información suprime" $\log_2 N = \text{cantidad (en BITS)}$

Así es como Wiener⁸ y Bigelow⁹ descubren la ubicuidad de los procesos de realimentación, en los que informaciones sobre el funcionamiento de un sistema se transmiten a etapas anteriores formando un bucle cerrado que permite evaluar el efecto de las posibles acciones de control y adaptar o corregir el comportamiento del sistema. Estas ideas constituyen el origen de la Cibernética, cuyo objeto es el estudio de los fenómenos de comunicación y control, tanto en seres vivos como en máquinas.

Un concepto previo al de comunicación es el de información. Los trabajos en este campo de Wiener y especialmente de Shannon¹⁰ llevaron a establecer una teoría estadística de la información.

En esta misma década, **Ludwig von Bertalanffy** proponía los fundamentos de una Teoría de Sistemas Generales y en 1954 se crea la Sociedad para la Investigación de Sistemas Generales. El programa de la sociedad era el siguiente:

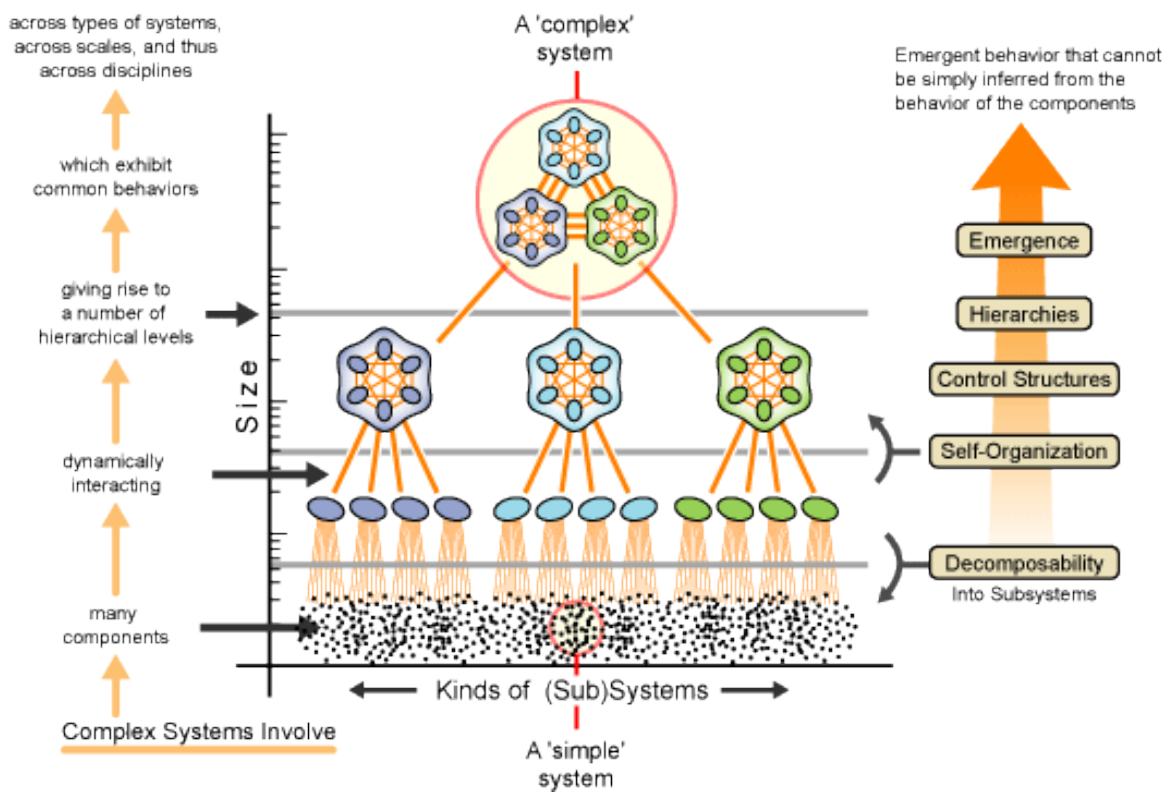
- Investigar el isomorfismo de conceptos, leyes y modelos en varios campos, y promover transferencias útiles de un campo a otro.
- Favorecer el desarrollo de modelos teóricos adecuados en aquellos campos donde faltaran.
- Reducir en lo posible la duplicación de esfuerzo teórico en campos distintos.
- Promover la unidad de la ciencia, mejorando la comunicación entre los especialistas.

8 WIENER, Norbert (1894, Columbia, Missouri - 1964, Estocolmo, Suecia) fue un matemático considerado como el creador de la cibernética, la formalización de la noción de feedback, con muchas implicaciones para la ingeniería, control de sistemas, informática, biología, filosofía, y la organización de la sociedad.

9 BIGELOW, Julian (1913-2003) fue un ingeniero pionero estadounidense. Durante la Segunda Guerra Mundial, ayudó a la investigación de Norbert Wiener en el control de fuego automático de cañones antiaéreos. Bigelow es coautor (con Wiener y Arturo Rosenblueth) uno de los documentos fundadores de la cibernética y la teología moderna, titulado "Conducta, propósito y teleología". Este documento reflexionó sobre la forma mecánica, biológica y los sistemas electrónicos podían comunicarse e interactuar.

10 SHANNON, Claude Elwood (1916 - 2001) fue un matemático estadounidense, ingeniero electrónico, y criptógrafo conocido como "el padre de la teoría de la información" en 1948. También se le acredita la fundación de la computadora digital y la teoría de circuitos digitales de diseño en 1937, escribió una tesis que demuestra que la aplicación eléctrica de álgebra de Boole puede construir y resolver cualquier lógica, relación numérica.

Characteristics of Complex Systems



El objetivo último de von Bertalanffy, el desarrollo y difusión de una única meta-teoría de sistemas formalizada matemáticamente, no ha llegado a cumplirse. En su lugar, de lo que podemos hablar es de un enfoque de sistemas o un pensamiento sistémico que se basa en la utilización del concepto de sistema como un todo irreducible.

4.1.2.- La Teoría de Sistemas

La Teoría de Sistemas o TS es un ramo específico de la Teoría General de Sistemas o TGS.

La TGS surgió con los trabajos del alemán **Ludwig von Bettalanffy**, publicados entre 1950 y 1968. La TGS no busca solucionar problemas o intentar soluciones prácticas, pero sí producir teorías y formulaciones conceptuales que pueden crear condiciones de aplicación en la realidad empírica.

Los supuestos básicos de la TGS son:

- Existe una nítida tendencia hacia la integración de diversas ciencias naturales y sociales.
- Esa integración parece orientarse rumbo a un teoría de sistemas.
- Dicha teoría de sistemas puede ser una manera más amplia de estudiar los campos no físicos del conocimiento científico, especialmente en ciencias sociales.C
- Con esa teoría de los sistemas, al desarrollar principios unificadores que atraviesan verticalmente los universos particulares de las diversas ciencias involucradas, nos aproximamos al objetivo de la unidad de la ciencia.
- Esto puede generar una integración muy necesaria en la educación científica.

La TGS afirma que las propiedades de los sistemas, no pueden ser descritos en términos de sus elementos separados; su comprensión se presenta cuando se estudian globalmente.



1. Primer nivel, estructura estática, o el nivel de los marcos de referencia.
2. Segundo nivel, sistema dinámico simple. Considera movimientos necesarios y predeterminados. Se puede denominar reloj de trabajo.
3. Tercer nivel, mecanismo de control o sistema cibernético. El sistema se autorregula para mantener su equilibrio.
4. Cuarto nivel, "sistema abierto" o autoestructurado. En este nivel se comienza a diferenciar la vida. Puede de considerarse nivel de célula.
5. Quinto nivel, genético-social. Está caracterizado por las plantas.
6. Sexto nivel, sistema animal. Se caracteriza por su creciente movilidad, comportamiento teleológico y su autoconciencia.
7. Séptimo nivel, sistema humano. Es el nivel del ser individual, considerado como un sistema con conciencia y habilidad para utilizar el lenguaje y símbolos.
8. Octavo nivel, sistema social o sistema de organizaciones humanas constituye el siguiente nivel, y considera el contenido y significado de mensajes, la naturaleza y dimensiones del sistema de valores, la transcripción de imágenes en registros históricos, sutiles simbolizaciones artísticas, música, poesía y la compleja gama de emociones humanas.
9. Noveno nivel, sistemas trascendentales. Completan los niveles de clasificación: estos son los últimos y absolutos, los ineludibles y desconocidos, los cuales también presentan estructuras sistemáticas e interrelaciones.

La TGS se fundamenta en tres premisas básicas:

1. Los sistemas existen dentro de sub-sistemas: cada sistema existe dentro de otro más grande.

2. Los sistemas son abiertos: es consecuencia del anterior. Cada sistema que se examine, excepto el menor o mayor, recibe y descarga algo en los otros sistemas, generalmente en los contiguos. Los sistemas abiertos se caracterizan por un proceso de cambio infinito con su entorno, que son los otros sistemas. Cuando el intercambio cesa, el sistema se desintegra, y pierde sus fuentes de energía.

3. Las funciones de un sistema dependen de su estructura: para los sistemas biológicos y mecánicos esta afirmación es intuitiva. Los tejidos musculares por ejemplo, se contraen porque están constituidos por una estructura celular que permite contracciones.

El interés de la TGS, son las características y parámetros que establece para todos los sistemas. Aplicada a la administración la TS, la empresa se ve como una estructura que se reproduce y se visualiza a través de un sistema de toma de decisiones, tanto individual como colectivamente.

Desde un punto de vista histórico, se verifica que:

- La teoría de la administración científica usó el concepto de sistema hombre-máquina, pero se limitó al nivel de trabajo fabril.

- La teoría de las relaciones humanas amplió el enfoque hombre-máquina a las relaciones entre las personas dentro de la organización. Provocó una profunda revisión de criterios y técnicas gerenciales.

- La teoría estructuralista concibe la empresa como un sistema social, reconociendo que hay tanto un sistema formal como uno informal dentro de un sistema total integrado

- La teoría del comportamiento trajo la teoría de la decisión, donde la empresa se ve como un sistema de decisiones, ya que todos los participantes de la empresa toman decisiones dentro de una maraña de relaciones de intercambio, que caracterizan al comportamiento organizacional.

- A partir del final de la 2º Guerra Mundial, se incrementa la investigación operacional,

para la resolución de problemas grandes y complejos con muchas variables, gracias también a los medios mas modernos tal como la aparición de los sistemas operacionales tal como las redes de ordenadores.

Las teorías tradicionales han visto la organización humana como un sistema cerrado. Eso lleva a no tener en cuenta el medioambiente, lo que provoca poco desarrollo y comprensión de la retroalimentación (feedback), básica para sobrevivir.

El enfoque anterior fue débil, ya que: trató con pocas variables significantes de la situación total y, muchas veces se ha mantenido con variables impropias.

El concepto de sistemas no es una tecnología en sí, pero es el resultado . El análisis de las organizaciones vivas revela “lo general en lo particular” y muestra, las propiedades generales de las especies que son capaces de adaptarse y sobrevivir en un ambiente típico. Los sistemas vivos sean individuos o organizaciones, son analizados como “sistemas abiertos”, que mantienen un continuo intercambio de materia/energía/información con el ambiente. La TS permite re conceptualizar los fenómenos dentro de un enfoque global, para integrar asuntos que son, en la mayoría de las veces de naturaleza completamente diferente.

4.1.3.- Definición, Características de los sistemas y Tipos:

Definición i concepto:

- Un conjunto de elementos
- Dinámicamente relacionados
- Formando una actividad
- Para alcanzar un objetivo
- Operando sobre datos/energía/materia
- Para proveer información/energía /materia.

Características:

Un Sistema es un todo organizado y complejo; un conjunto o combinación de cosas o partes que forman un todo complejo o unitario. Es un conjunto de objetos unidos por alguna forma de interacción o interdependencia.

Los límites o fronteras entre el sistema y su ambiente admiten cierta arbitrariedad. Según **Bertalanffy** su teoría, describe el sistema como un conjunto de unidades recíprocamente relacionadas, lo que permite deducir dos conceptos: propósito (u objetivo) y globalismo (o totalidad), a parte la entropía ya especificada.

- **Propósito u objetivo**: todo sistema tiene uno o algunos propósitos. Los elementos (u objetos), como también las relaciones, definen una distribución que trata siempre de alcanzar un objetivo.

- **Globalismo o totalidad**: un cambio en una de las unidades del sistema, con probabilidad producirá cambios en las otras. El efecto total se presenta como un ajuste a todo el sistema. Hay una relación de causa/efecto. De estos cambio y ajustes, se derivan dos fenómenos: entropía y homeostasia.

- **Entropía**: es la tendencia de los sistemas a desgastarse, a desintegrarse, para el relajamiento de los estándares y un aumento de la aleatoriedad. La entropía aumenta con el correr del tiempo. Si aumenta la información, disminuye la entropía, pues la información es la base de la configuración y del orden. De aquí nace la geneantropía, o sea, la información como medio o instrumento de ordenación del sistema.

- **Homeostasia**: es el equilibrio dinámico entre las partes del sistema. Los sistemas tienen una tendencia a adaptarse con el fin de alcanzar un equilibrio interno frente a los cambios externos del entorno.

Una organización podrá ser entendida como un sistema o subsistema o un súper-sistema, dependiendo del enfoque. El sistema total es aquel representado por todos los componentes y relaciones necesarios para la realización de un objetivo, dado un cierto número de restricciones. Los sistemas pueden operar, tanto en serio como en paralelo.

Tipos de sistemas, **En cuanto a su constitución**, pueden ser físicos o abstractos:

- Sistemas físicos o concretos: compuestos por equipos, maquinaria, objetos y cosas reales. Es el hardware.

- Sistemas abstractos: compuestos por conceptos, planes, hipótesis e ideas. Muchas veces solo existen en el pensamiento de las personas. Es el software.

4.1.4- Sistemas abiertos y cerrados

En cuanto a su naturaleza, pueden cerrados o abiertos:

Sistemas cerrados:

No presentan intercambio con el medio ambiente que los rodea, son herméticos a cualquier influencia ambiental. No reciben ningún recurso externo y no producen nada que sea enviado hacia fuera. En rigor, no existen sistemas cerrados.

Se da el nombre de sistema cerrado a aquellos sistemas cuyo comportamiento es determinístico y programado y que opera con muy pequeño intercambio de energía y materia con el ambiente. Se aplica el término a los sistemas completamente estructurados, donde los elementos y relaciones se combinan de una manera peculiar y rígida produciendo una salida invariable, al estilo de las máquinas.

Sistemas abiertos:

Presentan intercambio con el ambiente, a través de entradas y salidas. Intercambian energía y materia con el ambiente. Son adaptativos para sobrevivir. Su estructura es óptima cuando el conjunto de elementos del sistema se organiza, aproximándose a una operación adaptativa. La adaptabilidad es un continuo proceso de aprendizaje y de auto organización.

Los sistemas abiertos no pueden vivir aislados. Los sistemas cerrados, cumplen con el segundo principio de la termodinámica que dice que “una cierta cantidad llamada entropía, tiende a aumentar al máximo”.

Existe una tendencia general de los eventos en la naturaleza física en dirección a un estado de máximo desorden. Los sistemas abiertos evitan el aumento de la entropía y pueden desarrollarse en dirección a un estado de creciente orden y organización (entropía negativa). Los sistemas abiertos restauran sus propia energía y reparan pérdidas en su propia organización.

El concepto de sistema abierto se puede aplicar a diversos niveles de enfoque: al nivel del individuo, del grupo, de la organización y de la sociedad.

Modelo genérico de sistema abierto

El sistema se caracteriza por ciertos parámetros. Parámetros son constantes arbitrarias que caracterizan, por sus propiedades, el valor y la descripción dimensional de un sistema específico o de un componente del sistema.

Los parámetros de los sistemas son:

- Entrada o, impulso (input): es la fuerza de arranque del sistema, que provee el material o la energía para la operación del sistema.

- Salida o, producto o, resultado (output): es la finalidad para la cual se reunieron elementos y relaciones del sistema. Los resultados de un proceso son las salidas, las cuales deben ser coherentes con el objetivo del sistema. Los resultados de los sistemas son finales, mientras que los resultados de los subsistemas son intermedios.

- Procesamiento o, procesador o, transformador (throughput): es el fenómeno que produce cambios, es el mecanismo de conversión de las entradas en salidas o resultados. Generalmente es representado como la caja negra, en la que entran los insumos y salen cosas diferentes, que son los productos.

- Retroacción o, retroalimentación o, retroinformación (feedback): es la función de retorno del sistema que tiende a comparar la salida con un criterio preestablecido, manteniéndola controlada dentro de aquel estándar o criterio.

- Ambiente: es el medio que envuelve externamente el sistema. Está en constante interacción con el sistema, ya que éste recibe entradas, las procesa y efectúa salidas. La supervivencia de un sistema depende de su capacidad de adaptarse, cambiar y responder a las exigencias y demandas del ambiente externo. Aunque el ambiente puede ser un recurso para el sistema, también puede ser una amenaza.

4.1.5.- El Sistema Abierto

El sistema abierto como organismo, es influenciado por el medio ambiente e influye sobre él, alcanzando un equilibrio dinámico en ese sentido.

La categoría más importante de los sistemas abiertos son los sistemas vivos. Existen diferencias entre los sistemas abiertos (como los sistemas biológicos y sociales, a saber, células, plantas, el hombre, la organización, la sociedad) y los sistemas cerrados (como los sistemas físicos, las máquinas, el reloj, el termóstato):

- El sistema abierto interactúa constantemente con el ambiente en forma dual, o sea, lo influencia y es influenciado. El sistema cerrado no interactúa.

- El sistema abierto puede crecer, cambiar, adaptarse al ambiente y hasta reproducirse bajo ciertas condiciones ambientales. El sistema cerrado no. Es propio del sistema abierto competir con otros sistemas, no así el sistema cerrado.

Al igual que los organismos vivos, las empresas tienen seis funciones primarias, estrechamente relacionadas entre sí:

- **Ingestión:** las empresas hacen o compran materiales para ser procesados. Adquieren dinero, máquinas y personas del ambiente para asistir otras funciones, tal como los organismos vivos ingieren alimentos, agua y aire para suplir sus necesidades.

- **Procesamiento:** los animales ingieren y procesan alimentos para ser transformados en energía y en células orgánicas. En la empresa, la producción es equivalente a este ciclo. Se procesan materiales y se desecha lo que no sirve, habiendo una relación entre las entradas y salidas.

- **Reacción al ambiente:** el animal reacciona a su entorno, adaptándose para sobrevivir, debe huir o si no atacar. La empresa reacciona también, cambiando sus materiales, consumidores, empleados y recursos financieros. Se puede alterar el producto, el proceso o la estructura.

- **Provisión de las partes:** partes de un organismo vivo pueden ser suplidas con materiales, como la sangre abastece al cuerpo. Los participantes de la empresa pueden ser reemplazados, no son de sus funciones sino también por datos de compras, producción, ventas o contabilidad y se les recompensa bajo la forma de salarios y beneficios. El dinero es muchas veces considerado la sangre de la empresa.

- **Regeneración de partes:** las partes de un organismo pierden eficiencia se enferman o mueren y deben ser regeneradas o relocalizadas para sobrevivir en el conjunto. Miembros de una empresa envejecen, se jubilan, se enferman, se desligan o mueren. Las máquinas se vuelven obsoletas. Tanto hombres como máquinas deben ser mantenidos o relocalizados, de ahí la función de personal y de mantenimiento.

- **Organización:** de las funciones, es la requiere un sistema de comunicaciones para el control y toma de decisiones. En el caso de los animales, que exigen cuidados en la adaptación. En la empresa, se necesita un sistema nervioso central, donde las funciones de producción, compras, comercialización, recompensas y mantenimiento deben ser coordinadas. En un ambiente de constante cambio, la previsión, el planeamiento, la investigación y el desarrollo son aspectos necesarios para que la administración pueda hacer ajustes.

El sistema abierto es un conjunto de partes en interacción constituyendo un todo sinérgico, orientado hacia determinados propósitos y en permanente relación de interdependencia con el ambiente externo.

LA ORGANIZACIÓN COMO UN SISTEMA ABIERTO

Herbert Spencer afirmaba a principios del siglo XX: "Un organismo social se asemeja a un organismo individual en los siguientes rasgos esenciales: • En el crecimiento. • En el hecho de volverse más complejo a medida que crece. • En el hecho de que haciéndose más complejo, sus partes exigen una creciente interdependencia. • Porque su vida tiene inmensa extensión comparada con la vida de sus unidades componentes. • Porque en ambos casos existe creciente integración acompañada por creciente heterogeneidad".

Según la teoría estructuralista, Taylor, Fayol y Weber usaron el modelo racional, enfocando las organizaciones como un sistema cerrado. Los sistemas son cerrados cuando están aislados de variables externas y cuando son determinísticos en lugar de probabilísticos. Un sistema determinístico es aquel en que un cambio específico en una de sus variables producirá un resultado particular con certeza. Así, el sistema requiere que todas sus variables sean conocidas y controlables o previsibles. Según Fayol la eficiencia organizacional siempre prevalecerá si las variables organizacionales son controladas dentro de ciertos límites conocidos.

Características de las organizaciones como sistemas abiertos

Las organizaciones poseen todas las características de los sistemas abiertos. Algunas características básicas de las organizaciones son:

- Comportamiento probabilístico y no-determinístico de las organizaciones: la organización se ve afectada por el ambiente y dicho ambiente es potencialmente sin fronteras e incluye variables desconocidas e incontroladas. Las consecuencias de los sistemas sociales son probabilísticas y no-determinísticas. El comportamiento humano nunca es totalmente previsible, ya que las personas son complejas, respondiendo a diferentes variables. Por esto, la administración no puede esperar que consumidores, proveedores, agencias reguladoras y otros, tengan un comportamiento previsible.

- Las organizaciones como partes de una sociedad mayor y constituidas de partes menores: las organizaciones son vistas como sistemas dentro de sistemas. Dichos sistemas son complejos de elementos colocados en interacción, produciendo un todo que no puede ser comprendido tomando las partes independientemente. Talcott Parsons indicó sobre la visión global, la integración, destacando que desde el punto de vista de organización, esta era una parte de un sistema mayor, tomando como punto de partida el tratamiento de la organización como un sistema social, siguiendo el siguiente enfoque:

La organización se debe enfocar como un sistema que se caracteriza por todas las propiedades esenciales a cualquier sistema social.

La organización debe ser abordada como un sistema funcionalmente diferenciado de un sistema social mayor.

La organización debe ser analizada como un tipo especial de sistema social, organizada entorno de la primacía de interés por la consecución de determinado tipo de meta sistemática.

Las características de la organización deben ser definidas por la especie de situación en que necesita operar, consistente en la relación entre ella y los otros subsistemas, componentes del sistema mayor del cual parte. Tal como si fuera un sociedad.

- **Interdependencia de las partes:** un cambio en una de las partes del sistema, afectará a las demás. Las interacciones internas y externas del sistema reflejan diferentes escalones de control y de autonomía.

- **Homeostasis o estado firme:** la organización puede alcanzar el estado firme, solo cuando se presenta dos requisitos, la unidireccionalidad y el progreso. La unidireccionalidad significa que a pesar de que hayan cambios en la empresa, los mismos resultados o condiciones establecidos son alcanzados. El progreso referido al fin deseado, es un grado de progreso que está dentro de los límites definidos como tolerables. El progreso puede ser mejorado cuando se alcanza la condición propuesta con menor esfuerzo, mayor precisión para un esfuerzo relativamente menor y bajo condiciones de gran variabilidad. La unidireccionalidad y el progreso solo pueden ser alcanzados con liderazgo y compromiso.

Fronteras o límites: es la línea que demarca lo que está dentro y fuera del sistema. Podría no ser física. Una frontera consiste en una línea cerrada alrededor de variables seleccionadas entre aquellas que tengan mayor intercambio (de energía, información) con el sistema. Las fronteras varían en cuánto al grado de permeabilidad, dicha permeabilidad definirá el grado de apertura del sistema en relación al ambiente.

- **Morfogénesis:** el sistema organizacional, diferente de los otros sistemas mecánicos y aun de los sistemas biológicos, tiene la capacidad de modificar sus maneras estructurales básicas, es identificada por Buckley como su principal característica identificadora.

4.1.6.- Modelos de Organizaciones

Schein propone una relación de aspectos que una teoría de sistemas debería considerar en la definición de organización:

- La organización debe ser considerada como un sistema abierto.
- La organización debe ser concebida como un sistema con objetivos o funciones múltiples.
- La organización debe ser visualizada como constituida de muchos subsistemas que están en interacción dinámica unos con otros.
- Al ser los subsistemas mutuamente dependientes, un cambio en uno de ellos, afectará a los demás.
- La organización existe en un ambiente dinámico que comprende otros sistemas.
- Los múltiples eslabones entre la organización y su medio ambiente hacen difícil definir las fronteras de cualquier organización.

4.1.7- Modelo de Katz y Kahn

Desarrollaron un modelo de organización más amplio y complejo a través de la aplicación de la TS y la teoría de las organizaciones. Según su modelo, la organización presenta las siguientes características:

La organización como un sistema abierto. Para Katz y Kahn, la organización como sistema abierto presenta las siguientes características:

- **Importación (entrada):** la organización recibe insumos del ambiente y necesita provisiones energéticas de otras instituciones personas o del medio. Ninguna estructura social es autosuficiente.
- **Transformación (procesamiento):** los sistemas abiertos transforman la energía disponible. La organización procesa y transforma insumos en productos acabados, mano de obra, servicios, etc.

- **Exportación (salidas):** los sistemas abiertos exportan ciertos productos hacia el medio ambiente.

- **Los sistemas como ciclos que se repiten:** el funcionamiento de cualquier sistema consiste en ciclos repetitivos de importación-transformación-exportación. La importación y exportación son transacciones que envuelven al sistema en ciertos sectores de su ambiente inmediato, la transformación o procesamiento es un proceso contenido dentro del propio sistema.

- **Entropía negativa:** los sistemas abiertos necesitan moverse para detener el proceso entrópico y reabastecerse de energía manteniendo indefinidamente su estructura organizacional. A dicho proceso se le llama entropía negativa o negentropía.

- **Información como insumo,** retroalimentación negativa y proceso de codificación: los sistemas vivos reciben como insumos, materiales conteniendo energía que se transforman por el trabajo hecho. También reciben información, proporcionando señales sobre el ambiente. La entrada de información más simple es la retroalimentación negativa (negativo feedback), que permite al sistema corregir sus desvíos de la línea correcta.

Las partes del sistema envían información de cómo operan a un mecanismo central y mantiene así la dirección correcta. Si dicha retroalimentación negativa es interrumpida, el estado firme del sistema desaparece.

El proceso de codificación permite al sistema reaccionar selectivamente respecto a las señales de información para las cuales esté programado. Es un sistema de selección de entradas a través del cual, los materiales son rechazados o aceptados e introducidos a su estructura.

- **Estado firme y homeostasis dinámica:** los sistemas abiertos se caracterizan por un estado firme; ya que existe un influjo continuo de energía del exterior y una exportación continua de los productos del sistema. La tendencia más simple del estado firme es la homeostasis, pero su principio básico es la preservación del carácter del sistema, o sea, un equilibrio casi estacionario.

Los sistemas reaccionan al cambio o lo anticipan por intermedio del crecimiento que asimila las nuevas entradas de energía en la naturaleza de sus estructuras. La homeostasis es un mecanismo regulador.

- **Diferenciación:** la organización, como todo sistema abierto, tiende a la diferenciación, o sea, a la multiplicación y elaboración de funciones, lo que le trae también multiplicación de papeles y diferenciación interna.

- **Equifinalidad:** los sistemas abiertos se caracterizan por el principio de equifinalidad, o sea, un sistema puede alcanzar, por una variedad de caminos, el mismo estado final, partiendo de diferentes condiciones iniciales.

- **Límites o fronteras:** como sistema abierto, la organización presenta límites o fronteras, esto es, barreras entre el ambiente y el sistema. Definen el campo de acción del sistema, así como su grado de apertura.

Las organizaciones como clase de sistemas sociales:

Las organizaciones son una clase de sistemas sociales, los cuales a su vez son sistemas abiertos. Las organizaciones comparten con todos los sistemas abiertos propiedades como la entropía negativa, retroinformación, homeostasis, diferenciación y equifinalidad. Los sistemas abiertos tienden a la elaboración y a la diferenciación, debido a su propia dinámica.

Los sistemas sociales, consisten en actividades estandarizadas de una cantidad de individuos. Ellas son repetitivas, relativamente duraderas y ligadas en espacio y tiempo. La estabilidad o recurrencia de actividades existe en relación con la entrada de energía en el sistema, en relación con la transformación de energías dentro del sistema y en relación con el producto resultante o salida de energía. Mantener dicha actividad, requiere renovación constante de energía. Es lo conocido como geneantropía.

Características de primer orden:

Las características de las organizaciones como sistemas sociales son las siguientes:

- Los sistemas sociales, al contrario de las demás estructuras básicas, no tienen limitación de amplitud. Las organizaciones sociales están vinculadas a un mundo concreto de seres humanos, recursos materiales, fábricas y otros artefactos, aunque estos no estén interactuando. El sistema social, es independiente de cualquier parte física determinada, pudiendo aligerarla o sustituirla. El sistema social es la estructuración de eventos o acontecimientos y no la estructuración de partes físicas.

- Los sistemas sociales necesitan entradas de producción y de mantenimiento. Las entradas de mantenimiento son las importaciones de energía que sustentan al sistema; las entradas de producción son las importaciones de energía, procesadas para proporcionar un resultado productivo.

- Los sistemas sociales tienen su naturaleza planeada, esto es, son sistemas esencialmente inventados, creados por el hombre e imperfectos

- Los sistemas sociales presentan mayor variabilidad que los sistemas biológicos. Los sistemas sociales necesitan fuerzas de control para reducir la variabilidad e inestabilidad de las acciones humanas.

- Las funciones, normas y valores como los principales componentes del sistema social: las funciones describen formas específicas de comportamiento asociado a determinadas tareas. Las funciones se desarrollan a partir de los requisitos de la tarea. Las normas son expectativas con carácter de exigencia, que alcanzan a todos los que les concierne el desempeño de una función, en un sistema o subsistema. Los valores son las justificaciones y aspiraciones ideológicas más generalizadas.

- Las organizaciones sociales constituyen un sistema formalizado de funciones.

- El concepto de inclusión parcial: la organización usa sólo los conocimientos y habilidades de las personas que le son importantes.

- La organización en relación con su medio ambiente: el funcionamiento organizativo debe ser estudiado en relación con las transacciones continuas con el medio ambiente que lo envuelve.

Cultura y clima organizacional

Toda organización crea su propia cultura o clima, con sus propios tabúes, costumbres y usos. El clima o cultura del sistema refleja tanto las normas y valores del sistema formal como su reinterpretación en el sistema informal, así como las disputas internas y externas de los tipos de personas que la organización atrae, de sus procesos de trabajo y distribución física, de las modalidades de comunicación y del ejercicio de la autoridad dentro del sistema. Dichos sentimientos y creencias colectivos, se transmiten a los nuevos miembros del grupo.

Dinámica de un sistema:

Para mantenerse, las organizaciones recurren a la multiplicación de mecanismos, ya que les falta la estabilidad de los sistemas biológicos. Así, crean estructuras de recompensas para vincular a sus miembros al sistema, establecen normas y valores y dispositivos de control. Mientras que en la TS se habla de homeostasia dinámica (o mantenimiento del equilibrio por ajuste constante y anticipación), se usa el término dinámica de sistema en las organizaciones sociales: el sistema principal y los subsistemas que lo componen hacen que se vuelve cada vez más aquello que básicamente es. Para sobrevivir (y evitar la entropía), la organización social debe asegurarse de una provisión continua de materiales y hombres (entropía negativa).

Concepto de eficacia organizacional:

La eficiencia se refiere a cuanto de entrada de una organización surge como producto y cuanto es absorbido por el sistema. La eficiencia se relaciona con la necesidad de supervivencia de la organización. La eficacia organizacional se relaciona con la extensión en que todas las formas de rendimiento para la organización se hacen máximas. La eficiencia busca incrementos a través de soluciones técnicas y económicas, mientras que la eficacia busca la maximización del rendimiento para la organización, por medios técnicos y económicos (eficiencia) y por medios políticos (no económicos).

Organización como un sistema de papeles:

Papel es el conjunto de actividades requeridas a un individuo que ocupa una determinada posición en una organización. La organización se constituye por papeles o conjunto de actividades esperadas de los individuos y por conjuntos de papeles o de grupos que se superponen. La organización es una estructura de papeles.

Modelo socio técnico de *Tavistock*

Fue propuesto por sociólogos y psicólogos del Instituto de Relaciones Humanas de Tavistock, con base en investigaciones realizadas en minas de carbón inglesas y empresas textiles hindúes.

Concibe la organización como un sistema socio técnico estructurado sobre dos subsistemas:

- El subsistema técnico: conlleva la tecnología, el territorio y el tiempo. Es el responsable de la eficiencia potencial de la organización.
- El subsistema social: comprende los individuos, las relaciones sociales y las exigencias de la organización tanto formal como informal. Transforma la eficiencia potencial en eficiencia real.

Estos dos subsistemas presentan una íntima interrelación, son interdependientes y se influyen mutuamente. El enfoque socio técnico concibe a la organización como una combinación de tecnología y a la vez un subsistema social. El modelo de sistema abierto propuesto por el enfoque socio técnico, importa cosas del medio ambiente, las cuales en base a ciertos procesos de conversión, convierte en productos, servicios, etc., para exportar. La tarea primaria de la organización es algo que le permita sobrevivir dentro de ese proceso de:

- Importación: adquisición de materias primas.
- Conversión: transformación de las importaciones en exportaciones.
- Exportación: colocación de los resultados de la importación y de la conversión.

El fundamento de este enfoque es que cualquier sistema de producción requiere tanto una organización tecnológica como una organización de trabajo. La tecnología limita la especie de organización de trabajo posible, aunque la organización presenta propiedades sociales y psicológicas propias pero independientes de la tecnología.

Las organizaciones tienen una doble función: técnica (relacionada con la coordinación del trabajo e identificación de la autoridad) y social (referente a los medios de relacionar las personas, para lograr que ellas trabajen juntas).

El subsistema técnico es determinado por los requisitos típicos de las tareas que son ejecutadas por la organización. La tecnología determina el tipo de entrada humana necesaria a la organización. También es el factor determinante de la estructura organizacional y de las relaciones entre los servicios. Pero este subsistema no puede ser visualizado aisladamente, ya que es el responsable por la eficiencia potencial de la organización. Los subsistemas técnico y social coexisten, si uno se altera, el otro tendrá repercusiones.

APRECIACIÓN CRÍTICA DE LA TEORÍA DE SISTEMAS

De todas las teorías, la TS es la menos criticada, ya que aún no ha transcurrido suficiente tiempo para su análisis más profundo. Sin embargo, una apreciación crítica de la TS, lleva a los siguientes aspectos:

Confrontación entre teorías de sistema abierto y de sistema cerrado

Hay varias implicaciones críticas entre distinguir un sistema abierto y uno cerrado, desde el punto de vista administrativo, están las siguientes del sistema abierto:

- La naturaleza dinámica del ambiente está en conflicto con la tendencia estática de la organización. Está constituida para auto perpetuarse en lugar de cambiar de acuerdo a las transformaciones del ambiente.

- Un sistema organizacional rígido no podrá sobrevivir si no responde adaptándose al entorno.

- Un sistema abierto necesita garantizar la absorción de sus productos por el ambiente. Para garantizar su viabilidad, debe ofrecer al ambiente productos por el necesitados o crearle necesidad de tales productos.

- El sistema necesita, de constante y depurada información del ambiente. Para el sistema es indispensable una retroalimentación constante, depurada y rápida.

Contrario a ese enfoque abierto, la perspectiva de sistema cerrado indica las siguientes distorsiones:

- Conduce el estudio y la práctica administrativa a una concentración en reglas de funcionamiento interno, la eficiencia como criterio primario de la viabilidad organizacional y por ende, énfasis en procedimientos y no en programas.

- La perspectiva de organización como sistema cerrado, se da por insensibilidad de la administración tradicional a las diferencias entre ambientes organizacionales y por la desatención a la dependencia entre la organización y su ambiente. Soluciones, instrumentos y técnicas son intertransferibles, ya que el ambiente no hace la diferencia.

- La perspectiva de la organización como sistema cerrado, lleva a la insensibilidad hacia la necesidad de cambios y adaptación continua y urgente de las respuestas de la organización al ambiente. En un ambiente de rápido cambio, las organizaciones desaparecerán si no se adaptan al cambio.

4.1.8.- Características básicas del análisis sistemático

Las principales características de la moderna teoría de la administración basada en el análisis sistemático son las siguientes:

- **Punto de vista sistemático:** la moderna teoría visualiza a la organización como un sistema constituido por cinco partes básicas: entrada, salida, proceso, retroalimentación y ambiente.

- **Enfoque dinámico:** el énfasis de la teoría moderna es sobre el proceso dinámico de interacción que ocurre dentro de la estructura de una organización.

- **Multidimensional y multinivelado:** se considera a la organización desde un punto de vista micro y macroscópico. Es micro cuando es considerada dentro de su ambiente (sociedad, comunidad, país); es macro cuando se analizan sus unidades internas.

- **Multimotivacional:** un acto puede ser motivado por muchos deseos o motivos. Las organizaciones existen porque sus participantes esperan satisfacer ciertos objetivos a través de ellas.

- **Probabilístico:** la teoría moderna tiende a ser probabilística. Con expresiones como “en general”, “puede ser”, sus variables pueden ser explicadas en términos predictivos y no con certeza.

- **Multidisciplinaria:** busca conceptos y técnicas de muchos campos de estudio. La teoría moderna presenta una síntesis integradora de partes relevantes de todos los campos.

- **Descriptivo:** buscar describir las características de las organizaciones y de la administración. Se conforma con buscar y comprender los fenómenos organizacionales y dejar la escogencia de objetivos y método al individuo.

- **Multivariable:** tiende a asumir que un evento puede ser causado por numerosos factores interrelacionados e interdependientes. Los factores causales podrían ser generados por la retroalimentación.

- **Adaptativa:** un sistema es adaptativo. La organización debe adaptarse a los cambios del ambiente para sobrevivir. Se genera como consecuencia una focalización en los resultados en lugar del énfasis sobre el proceso o las actividades de la organización.

4.1.9.- El efecto sinérgico de las organizaciones como sistemas abiertos:

La TS se considera demasiado **abstracta y conceptual**, por lo tanto, de difícil aplicación a situaciones gerenciales prácticas. Aunque tiene gran aplicabilidad, su enfoque sistemático es básicamente una teoría general comprensible, que cubre todos los fenómenos organizacionales. Es una teoría general de las organizaciones y de la administración, una síntesis integradora.

Una fuerte causa para la existencia de organizaciones, es su efecto sinérgico, es decir, en el resultado de una organización pueden diferir en cantidad o en calidad la suma de los insumos.

La palabra sinergia viene del griego (syn = con y ergos = trabajo) y significa trabajo en conjunto. Cada participante de la organización espera que los beneficios personales de su participación, sean mayores que sus costos personales de participación.

Existe sinergia cuando dos o más causas producen, actuando conjuntamente, un efecto mayor que la suma de efectos que producirían actuando individualmente. La TS se basa en la teoría del hombre funcional.

El individuo desempeña un papel dentro de la organización, interrelacionándose con los demás individuos, como un sistema abierto. En sus acciones basadas en roles, mantiene expectativas respecto al rol de los demás y envía a los demás sus expectativas. Esa interacción altera o refuerza el papel.

Las organizaciones son sistemas de roles, en las cuales los individuos actúan como transmisores de roles y organizadores.

4.2-Vectores y eco vectores

Análisis del planeamiento vigente en el territorio.

Implantación de las infraestructuras energéticas.

4.2.1- Diversos Vectores de Evaluación

¿Cuales son las distintas características de un “lugar sostenible” (Un lugar que, a través de los atributos naturales del trabajo del hombre, es capaz de presentar condiciones físicas, funcionales, culturales e institucionales que prolonguen las fuerzas generadoras de vida del hombre)?

¿Pueden los diferentes constituyentes de estos hechos ser identificados a través de un marco de evaluación?

Este capítulo proporciona respuestas para estas cuestiones. Su diseño, construcción y metodología se presentan como una necesidad para el sistema que tiene calidades no estéticas y respuestas humanas con un apropiado equilibrio que caracteriza el desarrollo sostenible.

A través de este marco, se intenta ayudar a los estudios de paisaje, arquitectura y urbanismo, de manera que la sostenibilidad natural se acomode gracias a los diversos indicadores.

En el contexto de valores del lugar, el significado del desarrollo va tomando sentido. Cada lugar tiene un pasado y un presente que adquiere potencial en un proyecto futuro.

De antecedentes estudiados se explora el carácter de la sostenibilidad, la naturaleza y diversidad de los problemas, y las tensiones creadas por los interconectores: global–local, cantidad-calidad, objetivo-subjetivo.

De estos elementos potenciales, emerge la respuesta que nos concierne. El global es

significante en un prototipo de edificio que tiene en cuenta la sostenibilidad. Sostenibilidad no es un estado estático, pero es una relación simbiótica de varios componentes tal como billones de células funcionando juntas para mantener una temperatura corporal correcta y teniendo que adaptarse a los cambios de condiciones externas, además de proteger este mismo cuerpo frente a posibles infecciones externas.

La analogía con el cuerpo humano será representativa entre la globalidad de un entorno y un sector más específico. Los indicadores del desarrollo sostenible, serán relevantes para objetivos globales que ya tengan aplicación a nivel local.

El marco estudiado tendrá una metodología capaz de relacionar los interconectores con las soluciones deseadas. Las consideraciones ambientales y su evaluación, así como el uso de los recursos naturales, necesitará ser equilibrado para demostrar su potencial económico diseñando un edificio en un entorno determinado con una ubicación precisa y maximizando las fuentes energéticas ambientales por encima de la producción energética convencional, lo cual dará resultados eficientes y necesarios de energía y de emisiones. El desarrollo sostenible recurre a equipos pluridisciplinarios para resolver la problemática existente. Es esencialmente una relación con el entorno entendiendo por ello las conexiones o incluyendo en ello las relaciones biológicas y psicológicas. La industrialización y la urbanización también tendrán sus relaciones positivas de diseño cuando demuestren sus calidades ambientales.

El ser humano necesita sensaciones y percepciones que estimulen sus indicadores ambientales para favorecer sus condiciones de supervivencia. Este marco adopta un cierto número de definiciones y términos que se conceptualizan en los listados siguientes:

— La sociedad sostenible estaría interesada en el desarrollo cualitativo, no en la expansión física. Le gustaría utilizar unas herramientas de crecimiento que no fueran contraproducentes con el mismo.

A la vez, se empezaría a discriminar unos hechos de crecimiento y a proponer otros para otro tipo de desarrollo. Antes la sociedad decidía su crecimiento con un modelo específico que respondía a su crecimiento y que le beneficiaría, y del cual conocía su costo. También decidiría el tiempo para asentarse y a la vez se beneficiaría de las fuentes y de los conocimientos del planeta (MEADOWS 1992). La actitud dispersa de este desarrollo sigue

aumentando en términos cuantitativos y fue utilizada por la población durante los últimos 50 años, lo que ha aumentado la presión sobre los ecosistemas terrestres a través del desprecio hacia los recursos naturales y del excesivo uso de las energías convencionales.

Hoy en día se aboga para que la sociedad cuide las formas “del almacenamiento energético” para justificar el impacto de su presencia.

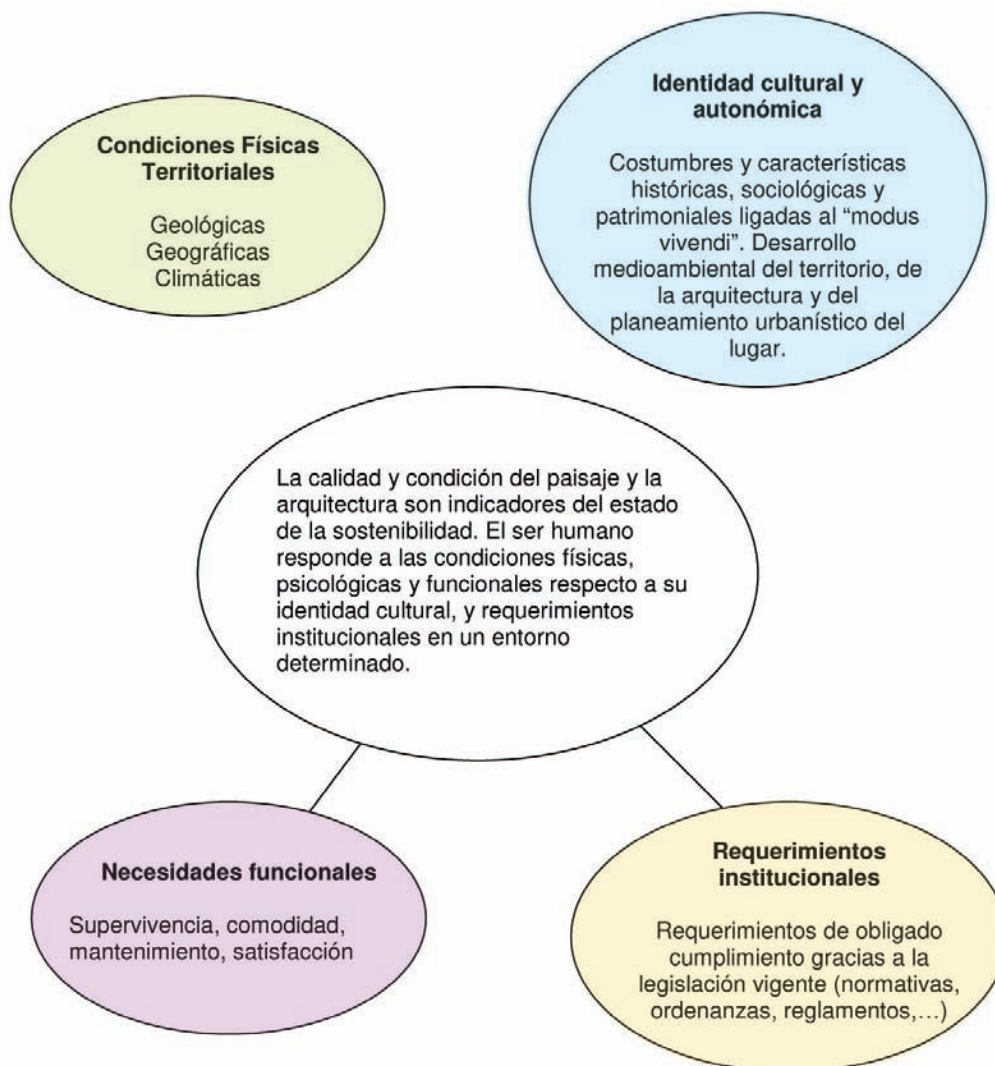
Límite: Se define un límite como una forma de evaluación de impacto. El desarrollo sostenible se interpreta como un nuevo concepto con límites definidos. ¿Cómo deben ser los límites cuando hay cambios ambientales, en particular dirigidos a problemas asociados al cambio climático? En relación a los cambios estacionales, para muchos de los ríos de Cataluña, se focaliza la atención en los sistemas de crecida y retención de los mismos para poder hacer frente a las necesidades de las ciudades y regiones agrícolas. Una de las sugerencias que se deben hacer en este sentido, sería definir la cuenca del río y su relación de riberas, áreas inundables, áreas navegables, fauna, flora autóctona... Definir los límites de los mismos es importante para definir las soluciones efectivas de necesidades y posibilidades de cubrirlas respecto a las áreas urbanas y rurales. Sin estos límites, sería también necesario calcular el verdadero impacto del desarrollo urbano y ambiental en relación a las previsiones del desarrollo sostenible. La expansión y el crecimiento, jamás pueden justificarse en un lugar de entorno degradado o con condiciones físicas negativas especialmente porque este lugar es interdependiente de energías externas, recursos naturales, contaminación ambiental y abastecimiento alimenticio. El “estado aislado” presenta un planeamiento estereotipado que establece unas interrelaciones simplistas de un núcleo urbano soportado por un cinturón verde. (FIGURA 7) Cuando cada una de las relaciones de paisaje y ciudad existen, el impacto del lugar puede ser alcanzado sin estos límites. Sin embargo, muchas ciudades modernas tienen grandes aglomeraciones, con grandes barrios urbanos y sus impactos vendrán en función de sus delimitaciones. Cuando la sostenibilidad llega a ser una necesidad que nos concierne para reducir las emisiones de los gases del efecto invernadero y las aportaciones en las fuentes de energías convencionales, se definirán los límites del proceso de contabilidad en términos de mediciones, control y calidad. Los límites son las precondiciones de una determinada arquitectura formal, no solamente en términos de esteticismos, sino también como una relación formal de distribuciones para maximizar la eficiencia de los recursos energéticos.

4.2.2.- Planeamiento territorial

El planeamiento de las características de un lugar de evaluación tiene influencia directa sobre el paisaje, la arquitectura y el plan territorial. Hay una hipótesis central que vectoriza en cuatro partes principales como podemos observar en el esquema siguiente:

La hipótesis central consta de implicaciones visuales: la calidad y condición del paisaje y la arquitectura del lugar son indicativas del estado de la sostenibilidad, lo cual humanamente lleva a términos de respuesta tales como las condiciones físicas, psicológicas y de necesidades funcionales e institucionales. Estos sugerimientos como primera fase de un bienestar familiar, da a conocer unos atributos físicos y ambientales inherentes al entorno y que se deben asumir en términos de desarrollo sostenible – observación que en parte depende de la intuición frente a los efectos ambientales resultantes de las distintas formas arquitectónicas y materiales empleados en climas diversos, paisajes y ordenaciones espaciales. Los conocimientos empíricos se derivan no solamente de la inteligencia basada en las mediciones y los procesos modélicos y de simulación para comprobación de los efectos de ciertas ordenaciones colectivas, sino también de la experiencia para evaluar la interacción de cada colectivo según sus condiciones físicas, necesidades funcionales, requerimientos institucionales e identidad cultural.

Encontraremos el énfasis gracias a la Ecovectorización entre el hombre, el paisaje y la arquitectura. Tal sistema demostrará las calidades acústicas y humanas que podrán responder al balance apropiado previsto así como unas características cuantificables y tangibles del desarrollo sostenible.



4.2.3.- Indicadores

La hipótesis central del planteamiento territorial indica que el proceso de evaluación se conseguirá gracias al uso de indicadores sostenibles como se indica en la tabla que precede (TABLA 1)

Se procede a un listado de todos los vectores utilizados aptos a ser evaluados en el estudio de impacto ambiental del lugar. Los indicadores podrían ser modificados durante una investigación empírica, como en el caso en estudio de Una dificultad que en apariencia sería la relativa calidad de cada indicador, tal como "conveniencia geográfica", "miseria humana" o "espacios privados". Cada una de estas importantes consideraciones, no es fácilmente medible o obviamente visualizado, así que el ratio de positivo a negativo dependerá de la experiencia y el grado de expertez de los observadores.

4.2.4.- La falta de conexión de los Vectores Constituyentes

Los vectores constituyentes e identificados del lugar estudiado forman una malla y podrían interconectarse y estar en constante flexibilidad, saltando cada uno hacia un estado de equilibrio que es parte de la naturaleza holística del desarrollo sostenible. El entorno en cuestión se define gracias a un número infinito de sectores que pueden ser interdependientes o no dependientes unos de otros. Estos serían los elementos analíticos del método de evaluación multicriterio, pero normalmente muchos entornos conocen la solución frente a los problemas de eficacia y de contenido edificatorio. Las iniciativas gubernamentales identifican las necesidades respecto a un número específico de nuevas edificaciones a cubrir en un periodo determinado. Los requerimientos institucionales relatan necesidades funcionales. Tradicionalmente las autoridades locales adquieren terreno para la construcción de viviendas. Muchos lugares oscuros y edificios sin criterios de ciudad sugieren una reconversión del sistema edificatorio. Ante esto pueden aparecer dos problemas: que la población existente no quiera mudarse o que estos sitios tengan incentivos insuficientes

| FÍSICAS | FUNCIONAL | INSTITUCIONAL | CULTURAL |
|---|--|--|---|
| <p>El espacio exterior</p> <p>El clima</p> <p>Formación geológica</p> <p>Topografía</p> <p>Conveniencia geográfica</p> <p>Áreas naturalizadas (cultivadas: agricultura y pesca: ecológicamente aceptable)</p> <p>Áreas naturales (vegetación llana y bosques: autóctonas)</p> <p>Biodiversidad (la fauna y flora)</p> <p>Recursos renovables (materiales, minerales, agua, suelo, viento, sol y carbón: regeneración/ agotamiento/sin explotar)</p> <p>Recursos fósiles (petróleo, gas, electricidad, otros)</p> <p>Energías renovables: solar térmica y fotovoltaica, eólica, hidráulica, maremotriz, biomasa.</p> <p>Degradación medioambiental: erosión, contaminación, lluvia ácida, calentamiento global y efecto invernadero.</p> | <p>La eficiencia de los recursos</p> <p>Sistemas pasivos</p> <p>La ciudad y su plan</p> <p>Frontera</p> <p>Tecnologías eficientes</p> <p>Relieve, clima y edificios</p> <p>Desarrollo de usos mixtos</p> <p>Desarrollo disperso</p> <p>Reducción de la necesidad del transporte público</p> <p>Espacios: privado/ público; transición/ intermedio; interior/ exterior</p> <p>Paisajismo y adaptación al terreno</p> <p>El lugar da sensación de bienestar.</p> <p>Reciclaje: materiales, recursos, derroche</p> <p>Reutilización y rehabilitación de edificios</p> <p>Tecnologías de información</p> <p>Huella ecológica</p> | <p>Plataforma económica</p> <p>Integración proyectual (CTE, ecoeficiencia, ordenanza solar)</p> <p>Obligación de utilización de sistemas:</p> <p>(eficientes o reductores de recursos energéticos)</p> <p>Estructuras políticas, incentivos fiscales</p> <p>Legislación gubernamental: internacional, nacional, autonómico y municipal</p> <p>Legislación, tasas medioambientales, ordenanzas municipales edificatorias</p> <p>conservación de materiales utilizados</p> <p>Actuación y concienciación para el confort ambiental: salud, educación, servicios sociales</p> <p>Adaptación al territorio (en términos de impacto ambiental)</p> <p>Oportunidades (apertura de puestos de trabajo, nuevos equipamientos e industrias)</p> <p>Transporte público menos contaminante y menos devorador de energía</p> <p>Especulación inmobiliaria más contenidas y con mejores prestaciones al usuario.</p> <p>Cambios demográficos (mayores costos y mayor nivel de vida)</p> | <p>Equilibrio</p> <p>Escala humana</p> <p>Vivienda adaptada a las costumbres y al "modus vivendi" del lugar.</p> <p>Individualismo y proteccionismo</p> <p>Actitud frente a la sociedad.</p> <p>Patrimonio: medioambiental, histórico</p> <p>Estimulación cultural</p> <p>Mantenimiento y adaptación demográfica al lugar.</p> <p>Carácter estatal, regional, municipal.</p> <p>Sentido de la comunidad cultural</p> <p>Mantenimiento de la civilización, religión, costumbres.</p> <p>La creatividad no conoce fronteras (según el nivel de cultura, varía sus direcciones vectoriales)</p> <p>Miseria humana por falta de educación cultural.</p> <p>Características locales definidas.</p> |

para especular con la edificación existente por lo que los constructores normalmente no quieren verse envueltos en riesgos técnicos legislativos y especulativos incipientes. Así que un crecimiento de efectos malignos en condiciones urbanas puede causar una actitud cultural negativa frente a áreas urbanas definidas. Funcionalmente, no tendría un coste efectivo para desarrollar dichos lugares ya que el incremento significativo de la plusvalía de estas propiedades solo estaría garantizada por un grupo protegido por otro de mayor envergadura. Los incentivos estructurales y de seguridad ambiental, así como de calidad cultural, están llamando a grupos protectores, pero sólo participarán instituciones públicas liberales, cuando la protección cultural exista, y cuando funcione la plataforma cívica y las condiciones físicas para su desarrollo. Una evaluación sostenible informaría de decisiones en todos los vectores constituyentes. Factores susceptibles al cambio participan del control de esta sociedad – problemas geológicos, cambios climáticos, alteraciones políticas o problemas étnicos, también afectarán las capacidades de desarrollo sostenible. Estos indicadores también serán identificados en el proceso de evaluación.

4.2.4.1- Condiciones Físicas

En efecto, estas son las riquezas naturales locales y el balance de los recursos, lo que debería determinar el tipo y extensión del desarrollo. Somos conscientes de que los recursos naturales de la tierra no son infinitos y los procesos físicos y “las reservas vegetales del planeta” (como el Amazonas) no siempre compensarán los efectos nocivos de las emisiones de gases invernaderos y otras sustancias tóxicas. La habilidad del hombre para controlar los procesos naturales como el cambio climático es equívoca. Por tanto, en cada localidad el conocimiento y la percepción de las condiciones físicas empiezan a ser consideraciones vitales. Son las bases energéticas de las que dependen otras partes. El cúmulo de la baja calidad o cantidad marca límites potenciales del desarrollo sostenible. Muchos de los indicadores en esta sección responden a una medida cuantitativa y cualitativa.

Paisaje y
arquitectura
LUGAR
Indicativo de
sostenibilidad

| | | |
|-------------------------------------|---------------------------|---|
| Condiciones - Físicas | Geográficas | Localización Orientación Accesibilidad |
| | Topográficas | Biodiversidad Recursos naturales Geológicas |
| | Clima | Temperatura Pluviometría Humedad |
| Requerimientos - Institucionales | Organizaciones | Profesionales Negocios Cívicas |
| | Legislación | Bienestar Económica Gobierno |
| | Prácticas establecidas | Costumbres locales Enlaces externos Sociedad |
| Identidad cultural | patrimonio | Conservación Concienciación Diversidad |
| | Espiritualidad | Nature Community Beliefs |
| | Creatividad | Potencial Comunicación Simulación |
| Necesidades funcionales | confort | Psicológico Térmico Uso climático |
| | Adaptabilidad | Transporte Planificación territorial Usos mezclados |
| | Actividad | Privado Público Satisfactorio |

4.2.4.2- Necesidades funcionales

Los indicadores de las necesidades funcionales reflejan como, a través del diseño de estrategias territoriales, arquitectónicas y de planeamiento se facilita el confort y la comodidad del hombre en un lugar en particular. Considerando las condiciones físicas, es importante acceder a unas necesidades concretas y no a provocar especulaciones incontroladas. ¿A qué temperatura y grado de humedad el aire acondicionado empieza a ser una necesidad? ¿Han sido investigadas todas las formas de control pasivo? ¿Es el umbral de esperanza de la tolerancia humana demasiado alto o demasiado bajo? Estas son consideraciones esenciales en el uso de la energía y su eficiencia. Esto mira hacia el uso suficiente y eficiente de los recursos locales, diseñando estrategias para acomodar las actividades funcionales y el confort térmico de la sociedad y desarrolla la necesidad de la sostenibilidad medioambiental sin recurrir a grandes cantidades de recursos externos. Muchos de los indicadores en esta sección son cuantificables y calificables.

4.2.4.3- Requerimientos Institucionales

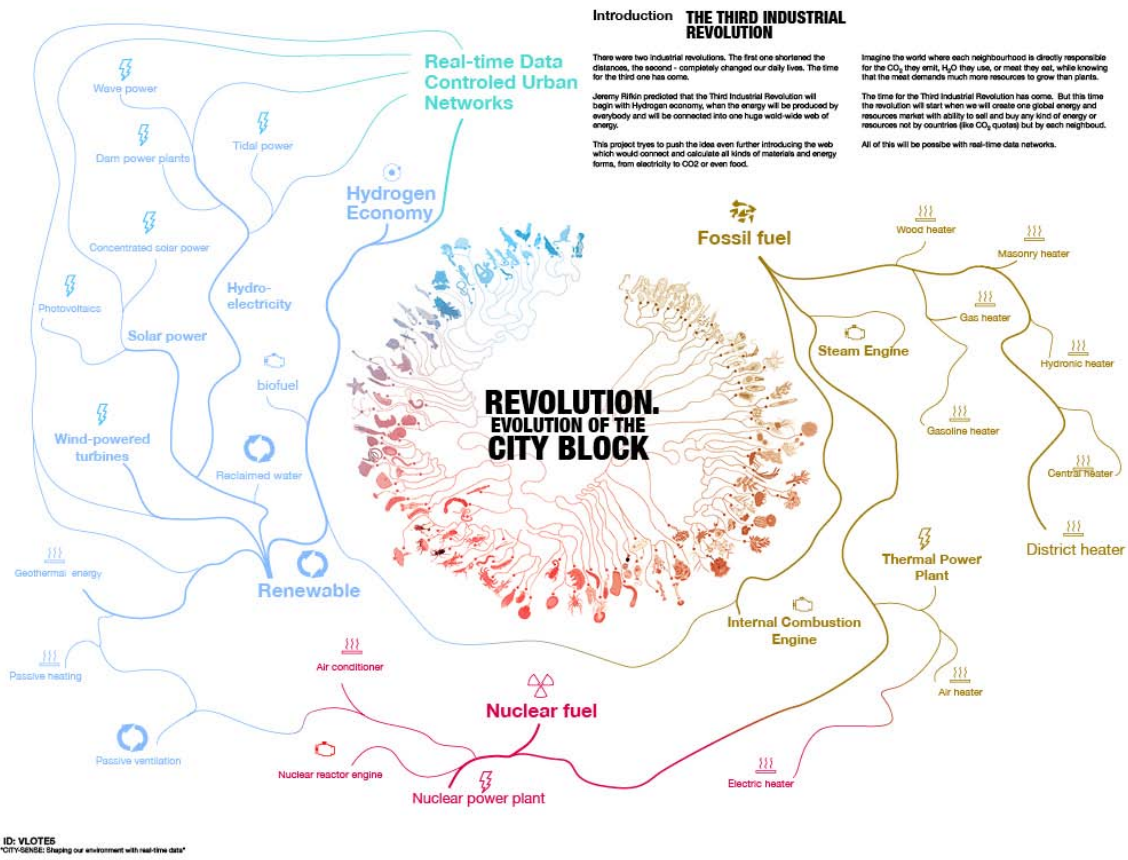
Instituciones, organizaciones y sociedades – locales, nacionales y globales - tienen que ser considerados responsables de la orientación y la protección equitativa de los derechos de las personas, comunidades y naciones, y con la protección y orientación hacia prácticas medioambientalmente sostenibles. Si queremos tener entornos urbanos saludables, placenteros y creativos donde los colectivos den respuesta a estas prácticas, las administraciones son necesarias para orientar la inversión, coordinar las infraestructuras de comunicación y promover estructuras incentivadoras para realzar el desarrollo sostenible. Sin la ciudad, las formas del territorio y la propiedad privada, están abiertas a la especulación, creando nuevas clases de rentas altas y bajas y reducen las conurbaciones urbanas hacia áreas de exclusividad que contrastan con áreas de extrema pobreza. Las grandes superficies comerciales venden productos a miles de kilómetros de distancia en otro país, es decir, venden productos de empresas deslocalizadas, mientras que el mismo tipo de producto se estropea en los huertos locales, porque es poco rentable para la

cosecha, o ya no existe un mercado local o colmados de proximidad. El mercado competitivo mundial no puede trabajar en los intereses de la sostenibilidad, ya que los requerimientos de las infraestructuras institucionales dirigen el desarrollo sostenible. La mayoría de los indicadores en esta sección son cuantificables y calificables.

4.2.4.4- Identidad cultural

Esta es la más difícil de las partes constituyentes para poner en un análisis cuantificable, y todavía la que más influye en la formación de un sentido de pertenencia, la sensibilización de la comunidad y una actitud saludable y sincera hacia el cambio. Las personas que sienten su identidad cultural valorada y a la vez teniendo un proyecto respetuoso relacionado con su entorno fomentan cualidades de equilibrio, de tolerancia y de esclarecimiento, necesario a la búsqueda de una actitud positiva de cuyo desarrollo sostenible depende localmente y globalmente.

Cuando describimos atributos antiestéticos, la distinción está hecha entre dos tipos de registros estéticos: “natural” que deriva del medioambiente o de la naturaleza; y “cultural” derivado de las formas y de distribuciones empleadas por el hombre como símbolo de la identidad cultural. El desarrollo sostenible es destruido en el periodo entre guerras, la explotación de las poblaciones o de los territorios, la ineficiencia y derroche en el consumo de los recursos, excesivo uso de la energía y emisiones nocivas, y un incremento descomunal de la población. En un nivel municipal, las actitudes y comportamientos responsables empiezan a ser requisitos esenciales para una sostenibilidad global y todo esto se refleja socialmente a través de las calidades ambientales en las cuales se vive. Este caso puede reflejarse a través de ciertos indicadores (figura 9)



REVOLUTION. EVOLUTION OF THE CITY BLOCK - Mindaugas Glodenis (Lithuania)

4.3.-La Ciudad Como Sistema Termodinámico.

4.3.1.- Enfoque Energetico.

1ª LEY (Nada Se Destruye, Nada Se Crea, Todo Se Transforma)

La investigación de indicaciones prácticas y operativas con las que hay que interpretar y describir el comportamiento de los sistemas urbanos, ambientales y territoriales junto a la de definir acciones proyectales co-evolutivas del desarrollo del ambiente del hombre y de la naturaleza, obliga a los proyectistas y a los planificadores a observar como en los otros campos disciplinares donde se actúan con procesos similares (investigación sobre nuevas leyes interpretativas) se están desarrollando estas indicaciones más rápidamente.

El descubrimiento de que los fenómenos físicos y los fenómenos socio-culturales pueden pertenecer a la misma esfera de los fenómenos complejos, nos autoriza a formular nuevas hipótesis interpretativas y pertinentes con las que describir la ciudad, el ambiente y el territorio.

Existen dos tesis principales:

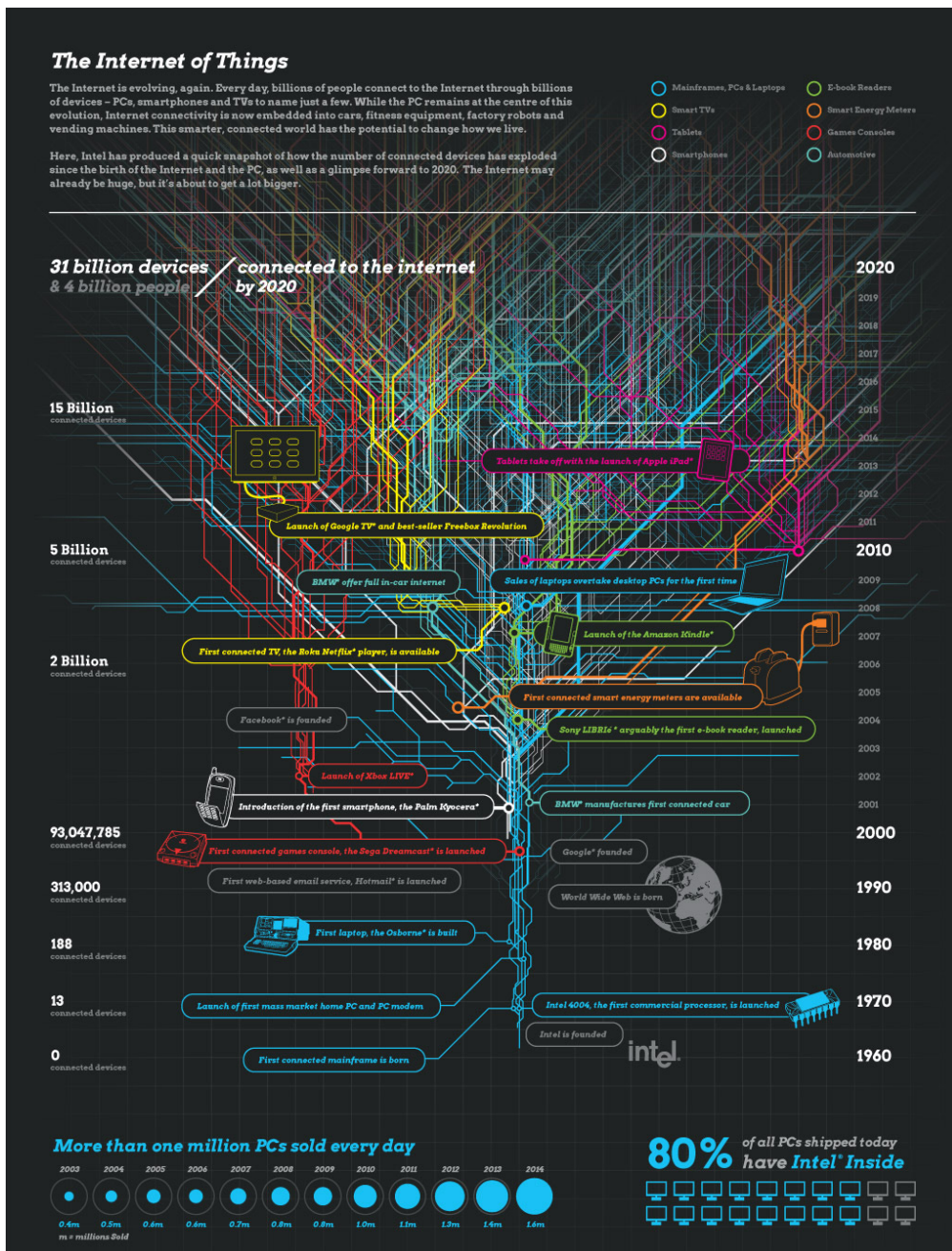
La primera,

El curso de la evolución de la civilización, así como parece ser, está sometido (a pesar de parecer caótico y desordenado desde el punto de vista fenomenológico) a ciertas leyes muy simples y muy generales que pueden ser comprendidas con facilidad gracias a los métodos de la investigación científica.

La segunda

Estas mismas leyes pueden ser igual de válidas tanto en los sistemas físicos, como en los físicos-químicos o bien biológicos y quizás también para los sistemas socio-culturales.

La búsqueda de modelos interpretativos comunes a otros que nos preocupan, desde el punto de vista de durabilidad, y diferentes modelos existentes, es tanto más urgente en cuanto que por primera vez en la historia evolutiva de la especie humana se plantea el problema para controlar la modalidad del desarrollo sostenible que se ha vuelto cada vez más incompatible con las leyes que regulan los ecosistemas ambientales.



Intel diseñó una gran "infographic", "The Internet of Things" que explora el crecimiento del número de dispositivos conectados a Internet desde 1960 hasta 2020, a través de predicciones.

En el mundo contemporáneo creado por nuestra generación y por nuestros predecesores inmediatos en el hábitat biosférico, los procesos fundamentales de la vida, así como los flujos energéticos y materiales, como también los flujos de informaciones, de comunicación y de las mismas personas, han resultado enormemente complejos y inestables.

La humanidad evoluciona rápidamente pero su curso no es claro y su futuro es lleno de incertidumbre. No sabemos donde nos estamos dirigiendo, ni de que manera podemos llegar a nuestra destinación.

En estas condiciones las teorías que se refieren a la lógica global de los procesos evolutivos tienen un “valor de supervivencia” del todo particular. Estas favorecen una búsqueda natural del significado que es vieja como la especie humana misma.

También existe la necesidad de unas indicaciones prácticas en el momento en el que esta especie de que hablamos que es la nuestra, tiene la capacidad de controlar su propia evolución. Parece ser que tiende a vacilar imprudentemente hacia un límite cercano a la catástrofe.

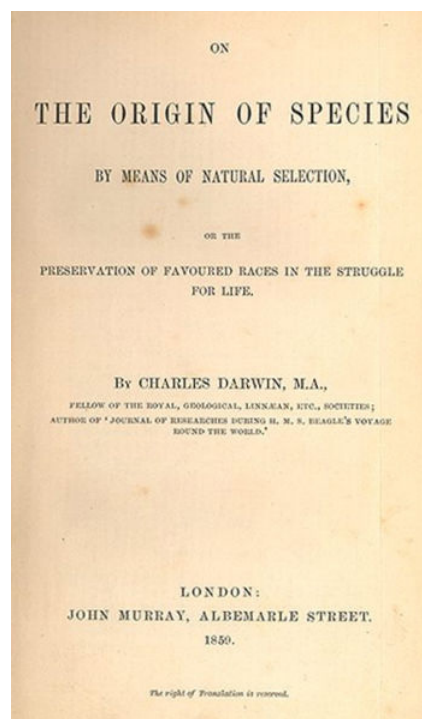
Actualmente, existen dos razones, en forma de leyes, una interna y otra externa que han puesto en estudio la temática sobre la evolución unitaria.

Un paso muy importante hacia la teoría de la complejidad y su elaboración científica se inserta en la *termodinámica*, que es una ciencia nacida a los principios del '800 y que se desarrolló en paralelo a la industrialización durante las mismas fechas.

La termodinámica de **Ludwig Boltzmann**¹ y la teoría del origen de las especies de Charles **Darwin**², el evolucionismo, están a la base de la ciencia moderna, son ciencias de la naturaleza y ambas se imponen con fuerza por casi todo los sistemas complejos: desde los más físicos hasta los físico-químicos, y también en los socio-económicos-culturales.

1 BOLTZMANN, Ludwig Edward (1844 - 1906) fue un físico austriaco pionero de la mecánica estadística, autor de la llamada constante de Boltzmann, concepto fundamental de la termodinámica.

2 DARWIN, Charles Robert (1809 – 1882) fue un naturalista inglés que postuló que todas las especies de seres vivos han evolucionado con el tiempo a partir de un antepasado común mediante un proceso denominado selección natural. Actualmente constituye la base de la síntesis evolutiva moderna. Con sus modificaciones, los descubrimientos científicos de Darwin aún siguen siendo el acta fundacional de la biología como ciencia, puesto que constituyen una explicación lógica que unifica las observaciones sobre la diversidad de la vida.



Ludwig Boltzman (1844-1906)

Libro de la teoría del origen de las especies de Charles Darwin (1809-1882)

Según las formulaciones termodinámicas el proceso de degradación es fundamental; el universo se mueve desde un estado más organizado y de mayor energía hacia un estado de creciente homogeneidad y casualidad, en último lugar, hacia la muerte térmica del equilibrio termodinámico.

Según la teoría darwiniana, la vida es un proceso de restructuración y de organización continua que empieza por estados de menor complejidad hacia estados de complejidad mayor y de niveles mas elevados de organización que acaban (por lo que se refiere a nuestra experiencia) en la especie humana cuyo cerebro es probablemente el conjunto de partículas de materia, que esta organizado en la modalidad mas compleja que se conoce en todo el universo.

Los urbanistas, los cuales que sin embargo investigan i observan científicamente los fenómenos urbanos, se relacionan definitivamente, con sistemas de alto grado de complejidad (ambiente, territorio, ciudad) que no pueden ser reducidos a sistemas puramente y simplemente físicos, ni físicos-químicos y tampoco a simples sistemas biológicos, aunque de vez en vez puede parecer científicamente pertinente interpretarlos en analogía a otros sistemas complejos (organismos vivientes, sistemas termodinámicos, sistemas disipativos, socio-tecno-ecosistemas etc.).

Formularemos ahora la hipótesis de trabajo de que la ciudad es un sistema termodinámico (abierto) en condiciones de non-equilibrio (disipativo) cruzado por intensos flujos de energía y materia (energivoro) y un sistema acogedor, donde prevalece como especie principal, la raza humana.

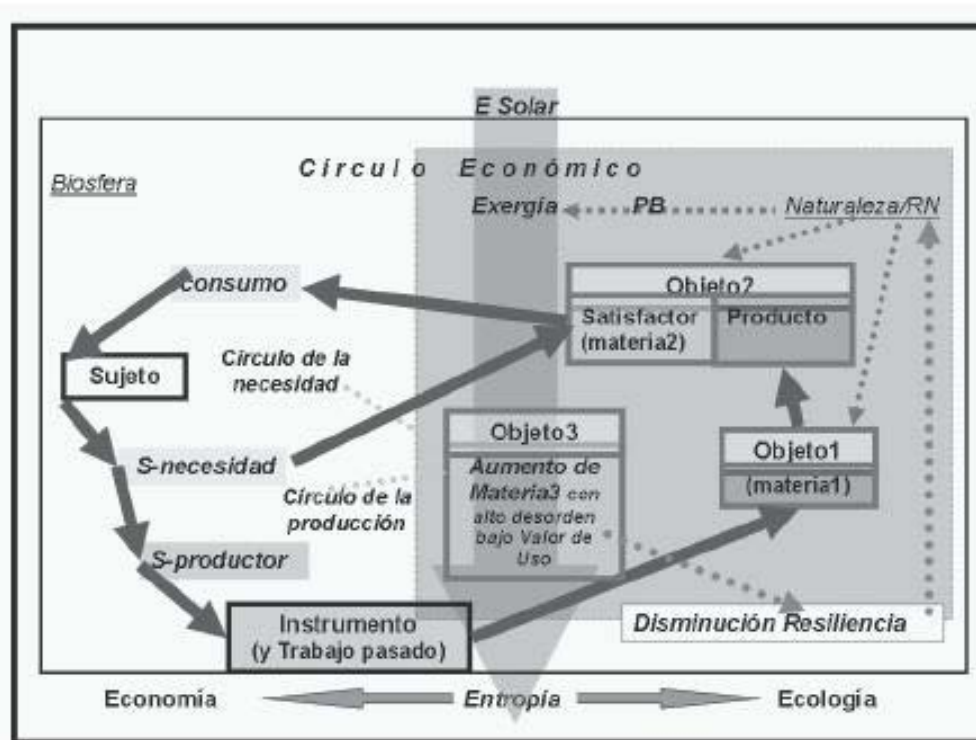
La ciudad, de hecho, es un sistema que absorbe flujos siempre crecientes de materia y energía y produce cantidad siempre mayores de residuos. En este sentido su destino en un futuro nos aparece como un problema y un conflicto si no llegamos a ponernos unos limites a su disipación y dispersión energética.

La hipótesis propuesta puede entonces no solo ayudarnos a describir y a interpretar más adecuadamente el sistema-ciudad; puede producir ciertas sugerencias eficaces en el ámbito de acciones también urgentes que eviten el proceso de progresiva degradación del ambiente en que vive el hombre y su alta conflictividad con la naturaleza.

Grafico conceptual de Entropía

FIGURA 2

Interrelación entre los procesos del círculo económico y los de la naturaleza para representar las condiciones de la producción en general y su relación con procesos entrópicos y homeostáticos



FUENTE: adaptación de la formulación de E. Dussel (1991).

Pero antes de abarcar esta problemática ha sido necesario exponer algunos conceptos esenciales tanto sobre la ley de la entropía cuanto sobre el comportamiento de los organismos vivientes, en relación a esta misma ley.

4.3.2.- El Concepto De Exergía.

Segunda ley (Entropía)

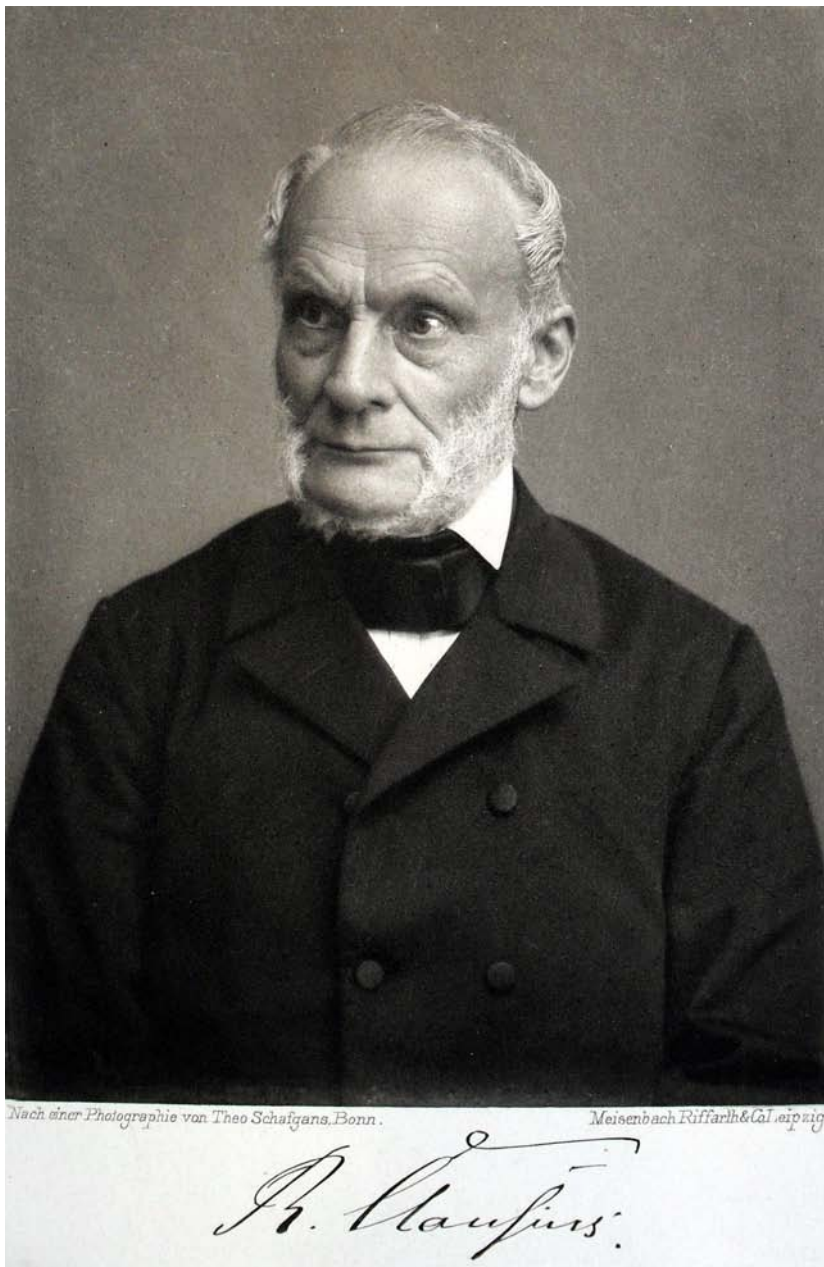
Hemos descrito precedentemente la Tierra como un sistema termodinámico “cerrado”, constituido de un número “determinado” de recursos. El único recurso inextinguible (en realidad también es extinguido, pero en un tiempo que es muy alejado desde nuestras perspectivas históricas) es el que utilizamos y que procede de la **estrella principal de nuestro sistema solar (El Sol)**.

Cada proceso de transformación que se realiza en nuestro planeta y que no utiliza directamente la energía solar (como por ejemplo es el caso de la fotosíntesis) no puede hacer otra cosa que reducir el patrimonio de los recursos existentes. Ahora veremos el porqué.

El **primer principio de la termodinámica** (comúnmente conocido como *principio de la conservación de la energía*) nos dice que la energía no se crea ni se destruye (materia y energía en el universo son constantes). Tal principio establece que cada proceso implica una transformación de energía desde una forma a otra. (**La energía se transforma**).

Una central termoeléctrica, por ejemplo, transforma la energía fósil contenida en los combustibles tales como el carbón, el petróleo, el gas en energía eléctrica. La energía eléctrica producida, transportada en cables, llega a la ciudad y aquí es transformada en energía mecánica (para accionar, por ejemplo un taladro) en energía luminosa (para iluminar a través de una lámpara), en calor (para calentar agua en radiadores o ACS), o en electricidad para usos domésticos e industriales de todo tipo.

Nosotros decimos que: “hemos consumido energía” y con esta expresión queremos decir que la energía eléctrica, por ejemplo, que entra en nuestras casas se consumió para producir luz, agua caliente, para climatizar el aire, para hacer funcionar el frigorífico, el



Rudolph Clausius (1822-1888)

lavavajillas etc. Sin embargo, la expresión “**consumir energía**” es una expresión incorrecta en base al primer principio de la termodinámica ya que la energía que llega a nuestra casa es simplemente transformada en otro tipo de energía: en este proceso ni siquiera un gramo de energía es destruido. Si se calcula la cantidad de energía entrante en nuestra casa y después, la que viene producida por la transformación (calor disperso incluido), nos diríamos cuenta de que esta es exactamente igual, en cuanto a cantidad, a aquella entrada: no es posible de ninguna manera destruir la energía, así como no es posible de ninguna manera, en base al mismo principio, crear energía.

El concepto no es por sí tan banal como lo parece. Empezamos diciendo que **no es posible crear energía**. Nos preguntaremos, entonces, de donde viene la energía eléctrica que nos llega a casa, o sea considerado que es el resultado (por ejemplo) de la transformación de la energía térmica de una central, desde donde viene la energía térmica.

La respuesta es sencilla: la energía térmica viene de la combustión del carbón o del petróleo como del gas, o del metano, gas reciclado, porque los combustibles fósiles tiene una energía incorporada que se libera en el momento en el que se queman. Llegados a este punto hay que preguntarse desde donde llega la energía incorporada en los combustibles fósiles; también en este caso la respuesta es muy sencilla: viene del Sol.

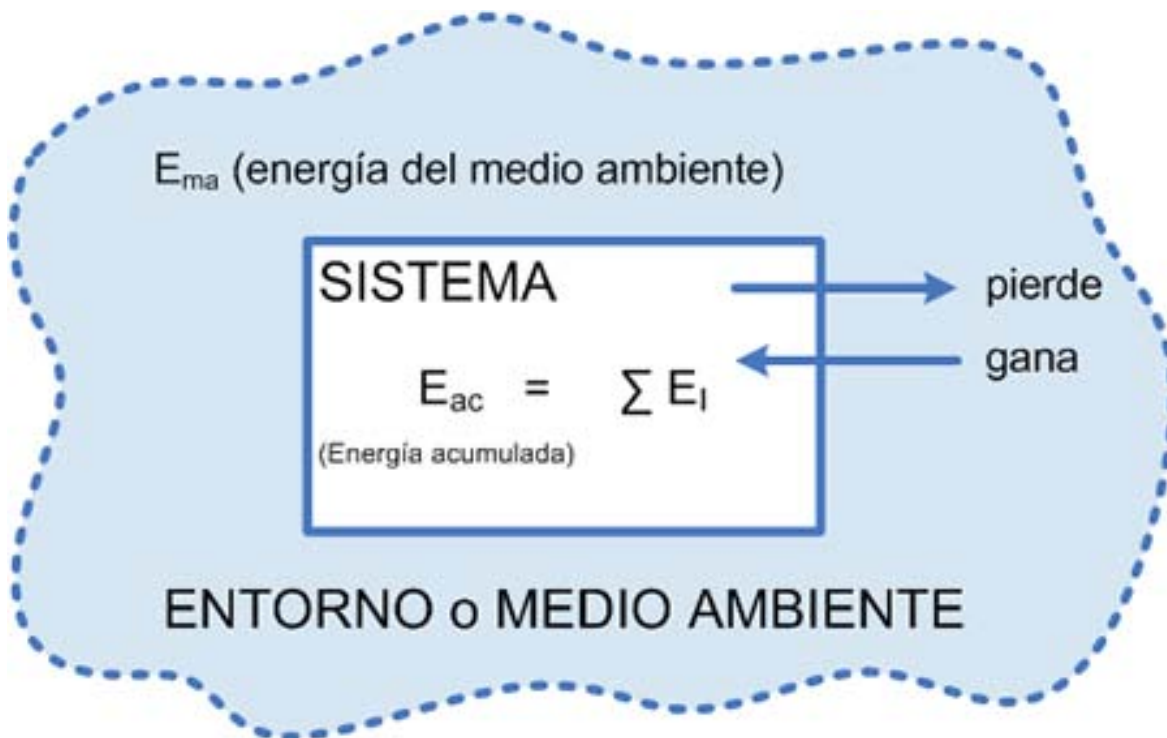
Otra vez, entonces, juntos al final del problema, reencontramos el Sol. Los combustibles fósiles no son nada mas que el fruto de las descomposiciones orgánicas de los vegetales, que a su vez, crecen y se desarrollan absorbiendo energía del Sol (fotosíntesis).

Esta energía fósil se ha acumulado durante millones de años durante la historia del planeta y es el resultado de ciclos biológicos que han sustraído el carbono en exceso en la atmosfera realizando así aquella correcta composición de oxígeno y anhídrido carbónico (efecto invernadero) que ha permitido la evolución biológica y de la vida.

Así escribía **Rudolph Clausius**³ (1822-1888) en 1885:

“En la economía de un estado hay una ley de validez general: no hay que consumir en cada periodo mas de lo que se ha producido en el mismo periodo Por esto solo deberíamos consumir la cantidad de combustible que sea posible reproducir a través del crecimiento de los árboles.”

3 CLAUSIUS, Rudolf Julius Emmanuel (1822- 1888), fue un físico y matemático alemán, considerado uno de los fundadores centrales de la ciencia de la termodinámica.



Cuando entonces encendemos el calentador de agua es como si consumiéramos parte de aquella energía solar acumulada en el curso de millones de años en combustibles fósiles. En la realidad existe otros tipos de energía; nuestra central eléctrica podría - en lugar de utilizar energía fósil, utilizar la energía hidroeléctrica, o energía nuclear o también la del viento (energía eólica). Si repitiéramos el camino hacia atrás como hemos hecho antes por la transformación de la energía termina en energía eléctrica, encontraríamos en los orígenes siempre la misma fuente energética inicial, o sea la solar: esta ley no puede evitarse.

El carácter fundamental de esta civilización (civilización industrial) aun era que la "combustión interna" del cuerpo humano no podía ser alimentado directamente por el combustible fósil pero sí por los vegetales, o bajo forma de producto animal.

La energía hidráulica o los combustibles fósiles podían ser usados para generar electricidad y producir fertilizantes nitrogenados que hubieran aumentado las cosechas, pero el penúltimo escalón debe siempre ser la acumulación de energía por parte de las plantas. La fotosíntesis marcaba el verdadero límite al bienestar humano sobre la Tierra. Hemos así demostrado que la energía no se crea.

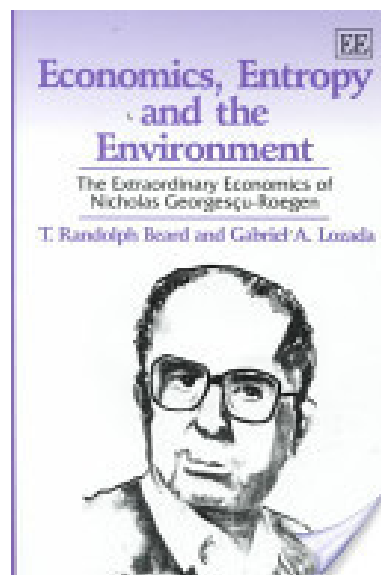
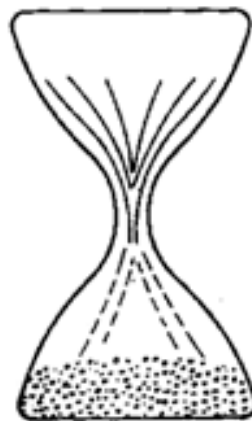
También la energía procedente del Sol es en realidad consiguiente a un proceso de transformación energética (fusión nuclear) y por este motivo antes o después (en términos de millones de años) también la energía procedente del sol se acabará (pero esta es la última de nuestras preocupaciones), dentro de cinco mil millones años.

Intentamos ahora de demostrar como la **energía no se destruye**.

En nuestra vida cotidiana sucede continuamente el hecho de transformar la energía; si tenemos que limpiarnos en invierno, transformamos energía eléctrica en calor, calentando el agua que necesitamos.

El calor mismo es la última forma de energía, según la clasificación entrópica, y así es que la energía eléctrica consumida no es otra cosa que energía eléctrica que se ha transformado en calor, con lo que resulta aberrante el hecho de que se utilice la energía más noble y la primera fase en la clasificación entropica para transformarla en la última fase y más pobre energía de la misma clasificación.

FIGURE 1
Le sablier de l'univers



"entropy hourglass analogy" de Georgescu-Roegen

Libro " Economics, Entropy and the Environment" de Georgescu-Roegen

Un observador "curioso" (que conociera el primer principio de la termodinámica, pero no el segundo) podría preguntarse porque pagar la energía eléctrica del momento cuando no es posible consumir energía, o sea sería suficiente, a este punto, re-transformar el calor contenido en el agua y reobtener la misma cantidad de energía eléctrica utilizada. Intuitivamente todos sabemos que esto es imposible: la explicación reside en el *segundo principio de la termodinámica* que en realidad es menos sencillo de lo que aparece.

Para entender este principio podemos citar las palabras de **Georgescu-Roegen**⁴ (1906-1994):

[...] ciertos procesos se mueven en una sola dirección y no pueden ser repetidos (reciclados) sin un "coste". Una pila de carbón puede ser quemada una sola vez. Ciertamente, en el calor, en el humo y en las cenizas está contenido la misma cantidad de energía que había en la pila de carbón: esto es cuanto asegura la primera ley de la termodinámica. Pero la energía liberada en los productos de la combustión es tal que ella no es disponible nuevamente para ser utilizada, a diferencia de la energía liberada presente en el carbón. Es como si mezcláramos todos los colores de una paleta: no lograríamos pintar alguna cosa porque tendríamos simplemente una mezcla grisácea e informe, o sea un "desorden" de moléculas, mientras que para hacer un cuadro recurrimos a colores diferentes, o sea moléculas agrupadas "en orden".

*La **entropía** (del griego: evolución, transformación) mide el aumento del desorden de un sistema, la degradación de su potencia de energía y materia; y la ley correspondiente afirma entonces que la entropía de un sistema aislado (un sistema que no intercambia ni materia, ni energía con el ambiente circunstante) aumenta irrevocablemente.*

4 GEORGESCU-ROEGEN Nicholas, (1906 – 1994), fue un matemático rumano, estadístico y economista, mejor conocido por su obra de 1970/1971 La ley de la entropía y el proceso económico (The Entropy Law and the Economic Problem, en el original en inglés), en el cual se establecía la visión de que la segunda ley de la termodinámica gobierna los procesos económicos, es decir, que la "energía libre" utilizable tiende a dispersarse o a perderse en forma de "energía restringida". Su libro se considera la obra fundacional en el campo de la termoeconomía. Fue el primer economista que habló de termodinámica y entropía.



Suponiendo estados iniciales y finales de equilibrio, el principio establece que los sistemas físicos saltan de un estado con cierto orden a un estado menos ordenado, aumentando su entropía. El proceso inverso es imposible.

Es aquí entonces, que el segundo principio de la termodinámica nos explica porqué no es posible re-transformar el calor de nuestra agua para re-obtener la misma cantidad de energía eléctrica utilizada para producirlo. En realidad nadie nos impide de hacer esta transformación, pero para re-obtener la misma cantidad de energía eléctrica desde el nuestro calor deberíamos utilizar (y entonces añadir) una ulterior cantidad de energía y la operación (en términos de costos) no sería mas conveniente.

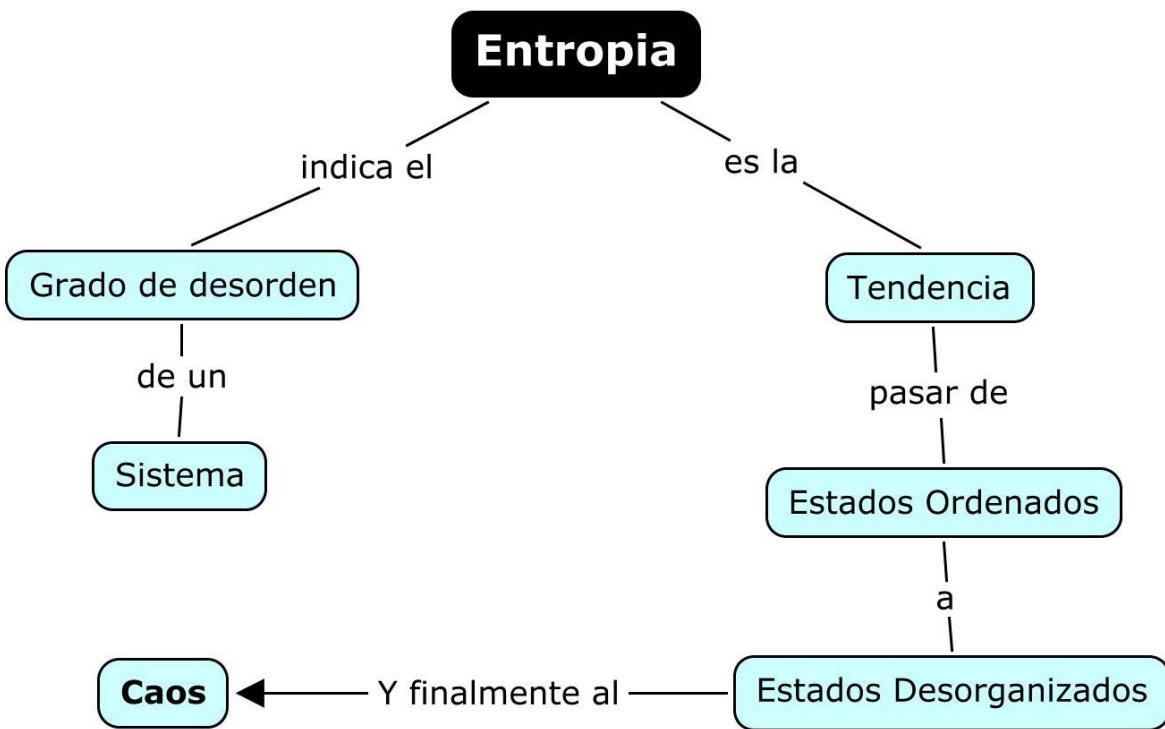
El segundo principio, conocido también como **ley de la entropía** afirma que en un sistema aislado, cualquier transformación de energía provoca un aumento de la entropía del sistema, o sea que en correspondencia de cada transformación disminuye la cantidad de energía disponible, (re-utilizable). Hemos así introducido un termino muy importante objeto todavía de muchas interpretaciones: el de "**entropía**" (en=*in*, trope=*transformación*); esta palabra viene normalmente utilizada como indicador general del desorden asociado al proceso de degradación de la energía.

Este principio es fundamental por la vida en el nuestro planeta. A propósito, por ejemplo, el debate sobre la finitud de los recursos "no es suficiente afirmar que el mundo es pleno de recursos naturales utilizables para producir energía porqué si la energía necesaria para extraer de estos la energía necesaria es mayor de esta ultima, la disponibilidad de estos recursos es limitada por su misma limitada accesibilidad económica. Nosotros por ejemplo, no podríamos nunca utilizar el calor contenido en los océanos y convertirlo en energía mecánica o eléctrica, así como no podríamos nunca utilizar la energía térmica dispersa en las masas geológicas.

La primera ley de la termodinámica establece que en el universo el contenido de materia y de energía no puede ser alterado. Podemos cambiar la forma a través de las transformaciones energéticas (por ejemplo de eléctrica a mecánica) pero no el importe total.

La segunda ley la de la entropía, afirma que:

"materia y energía pueden ser transformadas solo en una dirección, o sea desde un estado utilizable hacia un estado inutilizable, o sea de un estado disponible a un estado no disponible o de nuevo, de un estado de orden a uno de desorden. La entropía es una medida en el que la energía disponible en cualquier subsistema del universo se ha convertido en una de forma mas disponible"



Llegados a este punto podemos entonces distinguir entre *energía a disposición o libre* (que se puede transformar) y energía no disponible (que no se puede transformar): “*la entropía es el “índice” de la cantidad de energía no disponible en un determinado sistema termodinámico en determinado momento de su evolución*”. Para comprender mejor este aspecto introducimos el concepto de **exergía**. Este concepto define la calidad de energía de un determinado recurso o sea, mas alta es la exergía de un recurso, mas cosas se pueden hacer con ella. Esta palabra “mágica” nos permite de recuperar la expresión equivocada de consumir energía ya que la exergía se consuma efectivamente.

Cada proceso transformativo destruye exergía.

(Disminuye la posibilidad de reutilización de la energía transformada)

Antes de un dado proceso transformativo:

Exergía = A

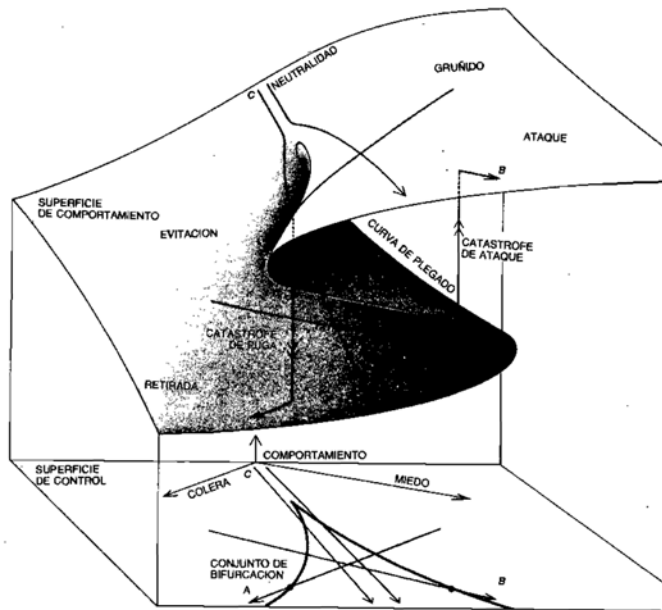
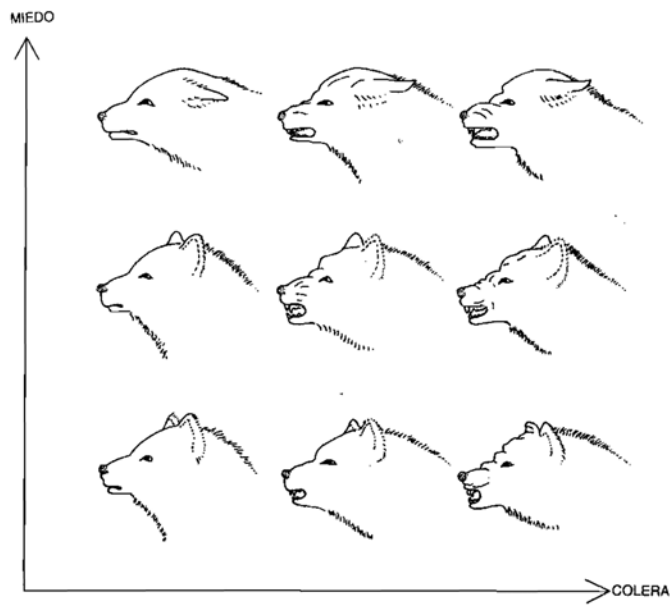
Después del proceso:

Exergía = A – α A

El concepto de exergía nos ayuda a desvelar un lado oscuro de los procesos transformativos energéticos. La exergía de hecho expresa el valor cuantitativo de la calidad termodinámica de un sistema que entonces es reconducible a su capacidad de cumplir un trabajo. No se tiene que confundir este concepto (que a lo mejor equivale al “*rendimiento*” de un sistema) con el de la eficiencia de la transformación que un sistema cumple.

Por ejemplo, un radiador eléctrico, no obstante con una eficacia del 100% (toda la energía viene transformada en calor, que es en fin el objetivo específico de la maquina-radiador) tiene un rendimiento energético solo del 70%. Miramos lo que significa esta aparente contradicción.

Si tenemos una caldera para calentar un edificio y suponemos que el 90%del calor producido por la combustión del gasóleo sea transferido al agua y será disponible para la calefacción de los espacios. En este caso sería equivocado hablar de rendimiento del 90% porque con esto se atribuiría a la transformación (en base solamente al primer principio) una calidad termodinámica que es lejana de tener a causa de las fuertes irreversibilidades introducidas respecto al segundo principio.



Ilustraciones de Zeeman que figura en Paraboles et catastrophes, Flammarion, 1983

4.3.3.- Irreversibilidad De Los Procesos (La Flecha Del Tiempo)

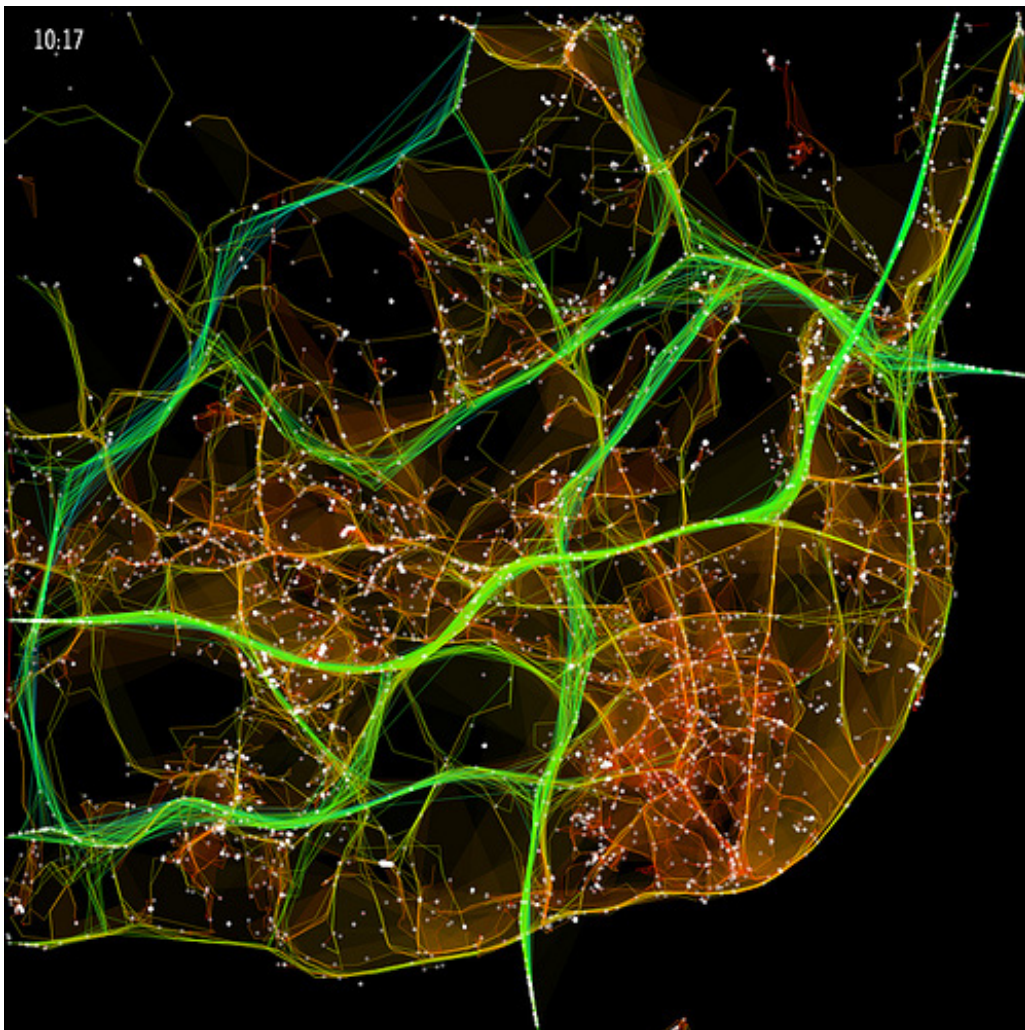
(Una única dirección y un único sentido)

El Papel Insustituible De La Energia Solar Entropia, Sistemas Vivientes Y Ecosistemas, Entropia Y Ecologia Del Paisage Nuevos Modeleos Para La Administracion De La Complejidad Urbana Irreversibilidad, Disipacion, No-Equilibrio, No Linealidad, Inestabilidad De Los Sistemas Complejos.

Ya hemos hablado de la irreversibilidad y de la inevitable propiedad disipativas de los sistemas complejos del viviente. Otra propiedad característica de estos sistemas es la non-linealidad. En la figura *a* está representado el diferente comportamiento de dos sistemas. Dado el estado estacionario X , en el primer caso (ley lineal), por cada valor λ (vinculo aplicado o parámetro de control) corresponde uno y un solo estado estacionario x . En la figura *b* que representa una ley non-linear, cuando λ es inferior a λ_1 o mayor de λ_2 la situación es absolutamente igual a la de antes. Pero por λ comprendido entre λ_1 y λ_2 el sistema puede presentar diferentes soluciones muy distintas entre si. El efecto mas sorprendente es también más importante a las finalidades aplicativas del diferente comportamiento de los dos sistemas, está en la *propiedad de superposición*.

Mientras en un sistema lineal el efecto combinado de dos diferentes causas es simplemente la superposición de los efectos de cada causa por separado, en un sistema no-lineal, una pequeña causa puede producir efectos dramáticos no proporcionales a su amplitud. Un sistema gobernado por leyes no-lineares puede entonces variar hacia condiciones lejanas del equilibrio por pequeñas variaciones de los parámetros de control de una determinada región del equilibrio estacionario.

Es evidente la asociación espontánea con los ecosistemas y las perturbaciones que la actividad humana ejercita sobre estos. Como ya dicho anteriormente, no sabemos por cuales variaciones de los parámetros de control el sistema puede girar hacia condiciones que se alejan del equilibrio estable (donde este último representa incluso la única condición de supervivencia de la especie humana).



"Sluggish traffic areas in Lisbon"

"1534 vehiculos, en Octubre de 2009 en Lisboa, dejando rastros de su ruta condensado en un solo día.

Las arterias rápidas se dibujan con colores verdosos y más fríos, mientras que las más lentas son de colores rojizos y más calientes. No obstante, la intensidad del tráfico se asigna en el espesor y el brillo de las arterias. Los puntos blancos representan los propios vehiculos, y hay un énfasis visual en las áreas con el tráfico más lento." Pedro Miguel Cruz

<http://pmcruz.com/information-visualization/traffic-in-lisbon-condensed-in-one-day>

Otro aspecto relevante de los sistemas complejos (o sencillos, pero que presentan el mismo comportamiento de los complejos) es el fenómeno de la *bifurcación* explicado en la *teoría de las catástrofes* de René Thom⁵.

Desde la figura c se puede considerar como por variaciones del parámetro λ (que podríamos pensar como constituido por un valor inquietante) que van de $\lambda=0$ y $\lambda=\lambda_c$ es posible una sola solución que corresponda al estado de equilibrio.

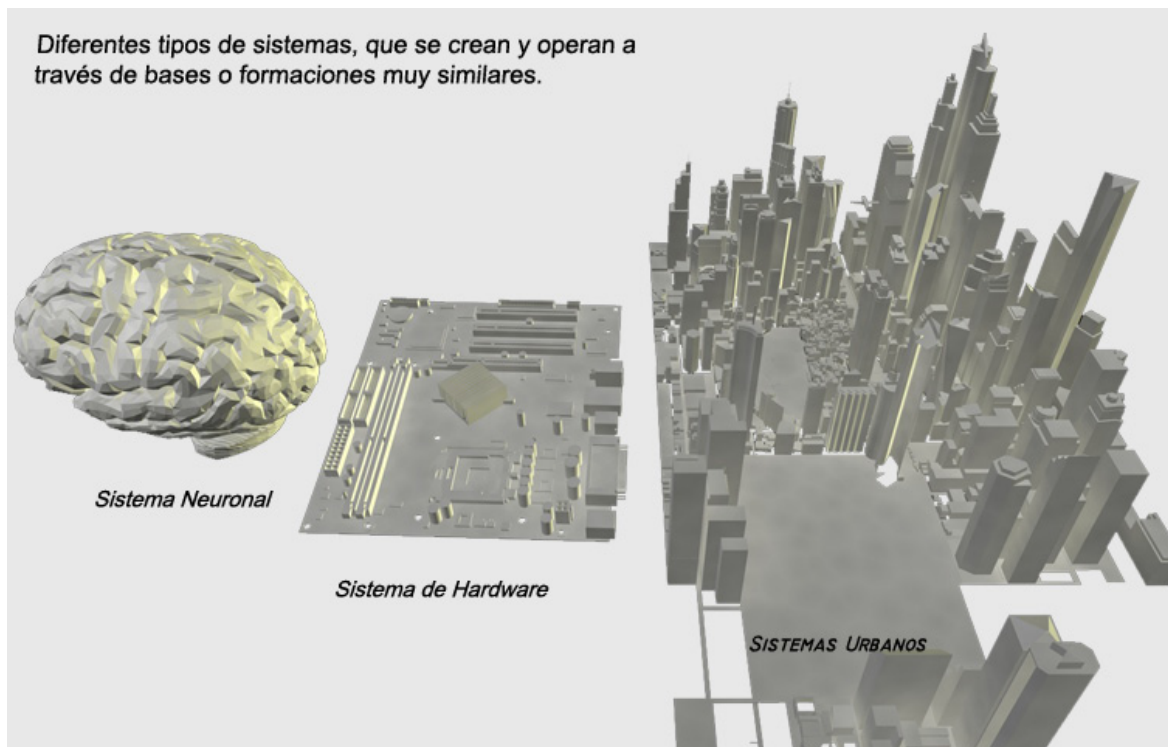
Más allá (y más bien incluido) el valor de λ_c el estado se convierte en *inestable* y el sistema puede elegir entre más soluciones de equilibrio. Se trata de un evento catastrófico o sea que el sistema tiene que ejecutar una elección crítica.

En fin, el sistema inspeccionará el territorio, hará algunos intentos quizás inútiles al principio y finalmente adoptará una particular fluctuación. Realizándose esta fluctuación, el sistema se convierte en un objeto histórico, o sea que su evolución siguiente dependerá de esta elección crítica.

4.3.4.- Nuevos Enfoques En La Planificación

Las argumentaciones expuestas hasta aquí pueden ayudarnos en algunas sugerencias en temas de proyecto urbano. Una primera imagen es la que tiene en cuenta el comportamiento dinámico y no-lineal de los fenómenos urbanos de verificar, por ejemplo, metodologías tradicionales fundadas sobre las experiencias pasadas. En este caso, las dinámicas urbanas son sustancialmente determinadas a partir de la diferencia entre el comportamiento esperado (proyectado) de los diferentes factores urbanos y el efectivo y también de complejidad de las condiciones ambientales que actúan como vínculo. La acción proyectual realiza, en esta dinámica, el papel de *perturbación externa* a la que el sistema (actores y vínculos) responde o reacciona, eligiendo y esto depende también de las condiciones iniciales) a través de diferentes y posibles soluciones que forman un intrínseco conjunto de bifurcaciones.

5 THOM, René (1923 – 2002). Matemático francés fundador de la teoría de las catástrofes.



Ejemplificación de sistemas similares en diferentes escalas. (Román Meyer Falcón <http://scientika.mx/2011/01/la-ciudad-como-sistema-roman-meyer-falcon/>)

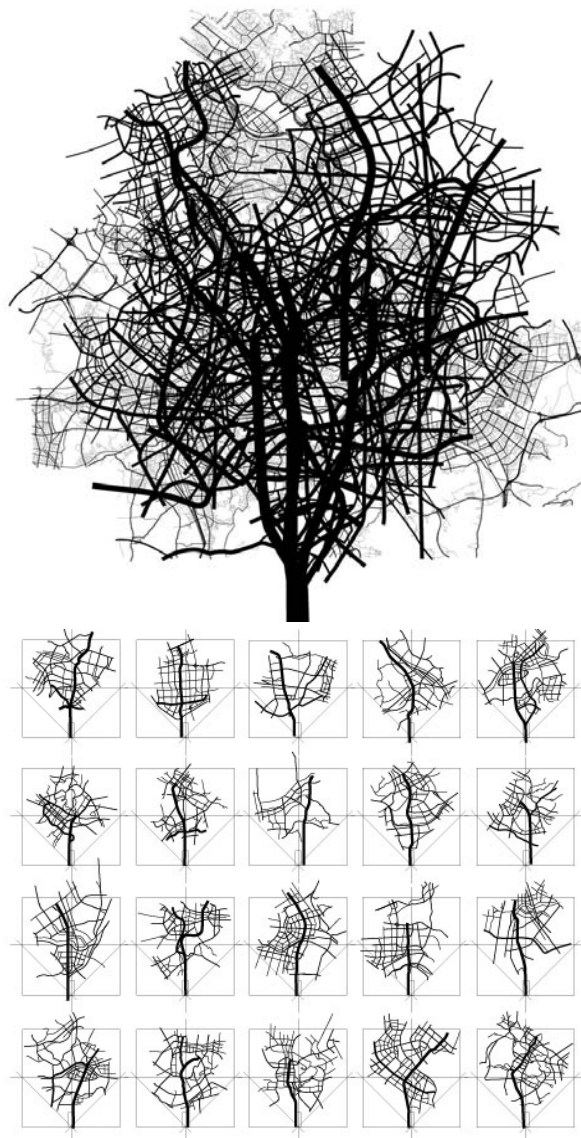
Diferentes condiciones iniciales en las que se implica la acción proyectual, producirán diferentes “*historias*” evolutivas del sistema hasta cuando este último, después de haber llevado una propia dinámica autónoma, se ajustara en una posición de nueva estabilidad. A partir de estas nuevas condiciones iniciales, una segunda acción determinara una nueva dinámica evolutiva y etc. Este enfoque no garantiza posibilidades ciertas de éxito de los métodos de planificación que, basándose sobre la experiencia pasada, aspiran a configurar soluciones estáticas para realizarse en largo plazo.

De hecho si una determinada acción es insertada en un determinado momento, ella crecerá y se estabilizará (tendrá éxito). Pero su mismo éxito podría ser, en un sucesivo momento, la causa de un fracaso de un intento análogo hecho en el mismo sistema; la misma acción que ha producido éxito si viniera realizada en otro momento podría producir éxitos también muy diferentes.

Estas consideraciones pueden no parecer tan abstractas si referidas a los métodos tradicionales de la planificación urbana. La redacción de un Plan (que tiene una validez ilimitada en el tiempo) necesita una previsión a largo plazo y al mismo tiempo un diseño analítico de la configuración final deseada. Por estos motivos es muy probable que el mismo acabe con las divergencias encontradas gracias también a la evolución real seguida por el sistema, variando las intenciones contenidas en el proyecto o plan que sea según el momento de su ejecución.

Al revés, un enfoque que se limite en planificar la actitud urbana a través de acciones puntuales y circunscritas en el espacio y en el tiempo, puede corregir las propias acciones en relación a los éxitos que ellas mismas producen, permitiendo mayores posibilidades de adaptabilidad.

Una segunda imagen considera más directamente las **características termodinámicas** del **sistema-ciudad** en particular de sus aspectos energéticos. La ciudad representa hoy, el corazón económico y productivo de la sociedad, el lugar de la producción, no tan solo de bienes materiales si no de bienes sociales, espirituales, artísticos, de los servicios, etc. la ciudad produce investigación científica, conocimiento, información. La ciudad es el lugar en el que crece el patrimonio humano y de riqueza que pasara a las futuras generaciones. Desde el punto de vista termodinámico la ciudad absorbe **neg.-entropía** (bajo forma de energía



"Cada una de las ramas de un gran árbol parece desordenadamente esparcida sin ninguna regla, pero cuando se ve todo el árbol, se aprecia que está en perfecta armonía.

La naturaleza tiene un equilibrio que no podemos ver con nuestra visión.

He creado este árbol con los patrones de las carreteras que de manera espontánea se desarrollan en una ciudad de Seúl. He podido encontrar los patrones en un mapa de Seúl que representa la complejidad de la ciudad." Lee Jang Sub

<http://www.leejangsub.com/>

y de materia) desde el territorio circundante. Igual que cada otro sistema termodinámico ella produce un “trabajo” de transformación de la energía tomada para producir: bienes (materiales y no), informaciones, servicios y todo lo demás es optimizado para mantener (o aumentar) la propia organización interna.

Otra parte de esta energía es destinada a su desarrollo cuantitativo (expansión física de sus confines materiales). La ciudad igual que cualquier otro **sistema disipativo** “saca” fuera del ambiente (territorio) que la rodea, **entropía** bajo forma de calor y de residuos, cuya entidad, junto a factores anteriormente considerados, constituye un indicador de la propia **eficiencia termodinámica**. Esta eficiencia tiene en realidad mucho que ver con la “**calidad urbana**”, que respeto a la primera no puede ser sencillamente evaluada en términos cuantitativos.

La proporción entre energía gastada para mantener (o aumentar) la propia organización y la gastada para su propio aumento cuantitativo, puede representar un indicador de su **estabilidad** (lo que equivale al **clímax** para los ecosistemas naturales). Las megaciudades de los países en desarrollo, por ejemplo gastan mucha energía para su continuo aumento pero poca para aumentar su propia **organización**.

Otro indicador de calidad es representado por la cantidad de energía disipada en calor y en residuos. Esta segunda evaluación puede resultar mas difícil también porque los residuos pueden a su vez ser considerados como una nueva fuente de energía. Esta segunda imagen puede entonces sugerirnos metodologías proyectuales que privilegian el aumento de la producción in material de la ciudad (contención de los gastos de recursos y energía, reciclaje de los residuos) como presupuesto para la mejoría de calidad de la vida.



SEAGAIA OCEAN DOME, JAPON

A este parque temático se le dio el record Guinness de ser el ecosistema oceánico artificial mas grande del mundo, el parque esta ni mas ni menos ubicado a menos de 300mts de un océano de verdad.

4.3.5.- La Ciudad Como Ecosistema Artificial.

Hemos hasta aquí intentado demostrar como el concepto de derivación ecológica, de ecosistema (central en la ecología) pueda llegar a ser un concepto considerable y productivo en el proceso de refundación en sentido ecológico de toda la urbanística. Hemos transferido este concepto desde el ambiente hasta la ciudad y al territorio y llamado y sacado unos nuevos términos: **ecosistema urbano y ecosistema territorial**.

*E.P. Odum*⁶ afirma que la ciudad “*es un incompleto ecosistema heterótrofo dependiente desde grandes áreas limítrofes para la alimentación, las fibras, e agua y los otros alimentos.*”

El identifica tres aspectos específicos que se diferencian entre ellos los ecosistemas naturales desde aquellos artificiales:

El primero se refiere al *metabolismo* que en el ecosistema urbano es mucho mas intenso para una unidad de área, necesitando un flujo en entrada mucho mas grande de energía concentrada. Esta energía es prevalentemente representada por los combustibles fósiles (en los ecosistemas naturales es constituida por la energía solar); de aquí viene la expresión de **ecosistemas a combustibles fósiles**;

El segundo es relativo al **flujo en entrada** que está constituido, en los ecosistemas artificiales de una gran demanda de metanos

El tercero se relaciona con el **flujo en salida** representado en los ecosistemas artificiales de una candida mucho mas fuerte de sustancias venenosas y residuos.

En síntesis, los dos tipos de ecosistemas se diferencian substancialmente por características y por importancia de los ambientes de entrada y de salida que alcanzan una importancia relativa mucho mas grande para los ecosistemas urbanos que no por análogos sistemas heterótrofos naturales como por ejemplo una floresta o un bosque.

Estos seran los **Nuevos Conceptos y Nuevos Instrumentos**, para establecer un **Programa** de Refundación en **el Sentido Ecologico de la Planificacion**.

6 ODUM, Eugene P. biólogo (1913 - 2002), fue uno de los más importantes promotores de la ecología contemporánea. Está referido como "el padre del ecosistema ecológico"



1842, mapa de Edwin Chadwick de Leeds. A esta asignación social, Chadwick agregó puntos rojos que significan las casas de quienes murieron en la primera pandemia de cólera en la década de 1830 y los puntos azules oscuros que significan las casas de los que al parecer murieron de enfermedades respiratorias. Esto le permitió sostener una correspondencia entre la salud y clase, según la definición de ingresos y la mortalidad..

El asunto de la ciudad sana tiene curiosamente en Londres el singular antecedente de John Evelyn que en 1661 escribía "Fumifugium: or the inconvenience of the Air and smoake of London Dissipated"

4.4.-La Ciudad Como Ecosistema

4.4.1.- La ciudad como organismo viviente

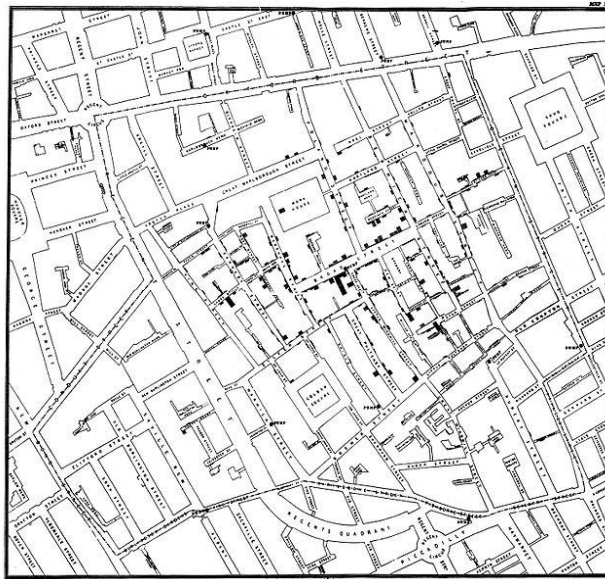
En el origen del urbanismo moderno, a partir de la segunda mitad del siglo XIX, hay una profunda analogía con la medicina. El urbanismo se concibe como “remedio” de los “males” que pesan sobre una ciudad enferma. La gran transformación de la ciudad que se origina a partir de la revolución industrial es causa de un organismo “insano”, evidente en las fábricas y en las viviendas de la clase obrera, originándose el discurso higienista que trata de corregir el crecimiento urbano inadecuado generado por la industrialización. Mejorar la ciudad, la vivienda, es un asunto de salud pública.

Esto es evidente en el Londres del siglo XIX, principal ciudad de su tiempo y corazón urbano de la región donde la revolución industrial se anticipa en el mundo. El informe de la comisión que preside Edwin Chadwick⁷, publicado en 1842, tiene el elocuente título de “Report on the Sanitary Conditions of the Labouring Population in Great Britain”, en él se difunde la sanitary idea, concepto clave en la lógica higienista de Chadwick y desde el que se aspira a promover una ciudad más sana.

Desde el higienismo se impulsa el urbanismo como reforma de la ciudad y se promueve el derecho a una vivienda digna, pionero con derecho al descanso y al salario justo en esa carrera de luchas y de conquistas sociales que ahora solemos asociar al Welfare State.

Los problemas son detectados a veces por unos pocos mucho antes de que se plantee la necesidad universal de resolverlos. Y es en Londres donde la búsqueda de una ciudad más sana se manifiesta en el singular acontecimiento de 1854, cuando el doctor John Snow, analizando la epidemia de cólera en el Soho, elabora un mapa que establece una relación directa entre las muertes y el agua contaminada de un pozo en Broad Street.

7 CHADWICK, Edwin (1800 - 1890) fue un inglés y reformador social, conocido por sus reformas en las leyes que regulaban la atención médica y la atención a indigentes. Una de las razones por las que Chadwick creía necesario mejorar la salud pública era porque creía que ahorraría dinero.



Mapa Original hecho por John Snow in 1854

Casos de cólera se destacan en negro. Publicado por C.F. Cheffins, Lith, Edificios Southampton, Londres, Inglaterra, 1854 en Snow, John.

En el modo de comunicación del cólera, 2ª Ed., John Churchill, New Burlington

Ensanche de Barcelona

Plan de los alrededores de la ciudad de Barcelona y del proyecto para su mejora y ampliación, 1859.

El agua transmite la enfermedad, la calidad del agua es un factor que condiciona la calidad de vida en la ciudad. Con el origen de la epidemiología moderna, complemento del discurso higienista de los miasmas y del descubrimiento de la necesidad de ventilar, de la necesidad de respirar aire y beber agua sanos, tiene lugar una revolución en la vivienda y en la ciudad.

La lógica aplastante del agua manifiesta un argumento profundo: hay un problema de infraestructura urbana. Sin esta infraestructura la hacinación ya no es tolerable.

En alianza con la higiene se levanta un nuevo ideario urbanístico que asocia a la nueva movilidad de las masas urbana, sus nuevos cauces en calles y avenidas urbanas, el despliegue de las nuevas infraestructuras “sanitarias”: conductos de agua potable, colectores de aguas sucias y recogida de pluviales, tendidos eléctricos, etc.

Pensemos en el trabajo de Ildefonso Cerdá⁸ y en su Tratado General de la Urbanización, publicado en 1867. Su conocido ensanche para Barcelona se justifica en las insanas condiciones de las viviendas de tejidos urbanos como el del Raval, que Cerdá analiza al detalle, en la necesidad de una ciudad menos congestionada. Cerdá utiliza las estadísticas, entonces apenas desarrollada, para abordar “científicamente” las relaciones entre el espacio urbano existente y sus habitantes.

Algo que se consolida en su tratado pero que ya se anticipa en su “Monografía estadística de la clase obrera de Barcelona» (1856) o en el “Plan económico” (1860) que realiza con su propuesta de ensanche para Barcelona. El intrincado tejido urbano de origen medieval está condenado por razones de higiene y de movimiento.

El instrumento de modernización tanto para la reforma interior como para los ensanches de población van a ser las amplias avenidas urbanas concebidas como cauce de infraestructuras.

8 CERDÁ SUÑER, Ildefonso, (1815 – 1876) fue un ingeniero, urbanista, jurista, economista y político español. Hombre polifacético, escribió la Teoría general de la urbanización, obra pionera de la especialidad, por la cual se le considera uno de los fundadores del urbanismo moderno. Su proyecto más importante fue la reforma urbanística de la Barcelona del siglo XIX mediante el Plan Cerdá, con el que creó el actual barrio del Ensanche.

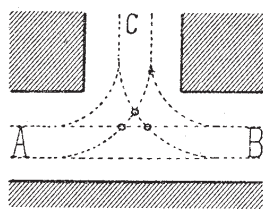
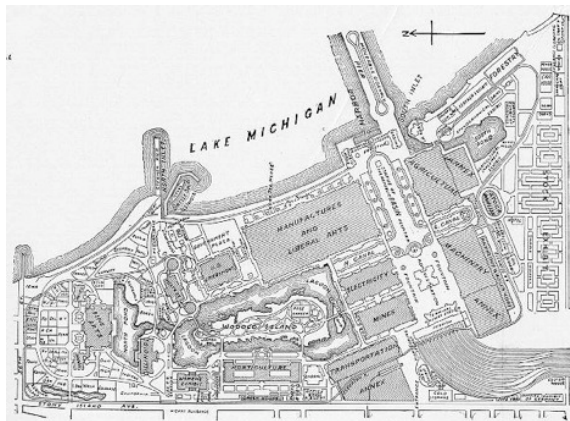


Fig. 82. Intersecting Streets

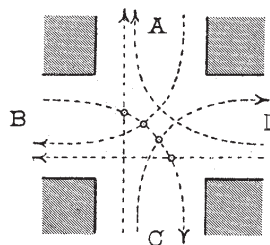


Fig. 83. Crossing Streets

Segundo Plan de Ámsterdam Zuid H.P. Berlage 1914.

Ordenacion parque exhibición de 1893, D.Burnham

Camillo Sitte

City Planning According to Artistic Principles (1889), Translated by George R. Collins and Christiane Crasemann Collins (London: Phaidon Press, 1965):91-104;105-112.

Desde entonces “abrir calles” es “hacer ciudad”. Y la ciudad se transforma con el desarrollo de una lógica nueva de movilidad, iniciada por el transporte público y más tarde redefinida por el automóvil. Higiene y movimiento permiten replantear la densidad y penetran, dan acceso, en una periferia sobre la que una ciudad cada vez más expansiva redefine su relación con el campo.

Las nuevas vías amplias, abiertas y bulliciosas no sólo van a soportar mayor densidad urbana, sino que van a introducir un cambio definitivo en el concepto tradicional de espacio público. A las plazas vecinales, espacios de maniobra, y a las pocas plazas monumentales que hay en cada ciudad, a las calles tortuosas del acceso a las viviendas y a las calles porticadas, no por ello amplias, de la artesanía y del comercio, se les va a añadir el espacio público sobresaliente de la avenida urbana, de los bulevares arbolados y de las nuevas grandes calles que determinarán el estilo de la gran ciudad. Y casi siempre encima de la ciudad preexistente.

El modelo de la gran avenida encarna, como magníficamente explicó **Marshall Berman**⁹ en *All is solid melts into air*, la modernidad 4. Sus tiendas y sus cafés, la circulación constante de peatones y carruajes, incluso la confusión y la sensación de pérdida son las señales de la nueva ciudad. Y es esta avenida la que va a marcar el diseño urbano previo a las vanguardias: H. P. Berlage¹⁰, Eliel Saarinen¹¹, D. Burnham¹² o Otto Wagner¹³ desarrollarán sus proyectos a principios del siglo XX para Ámsterdam, Helsinki, Viena o Chicago bajo la impronta de la gran avenida.

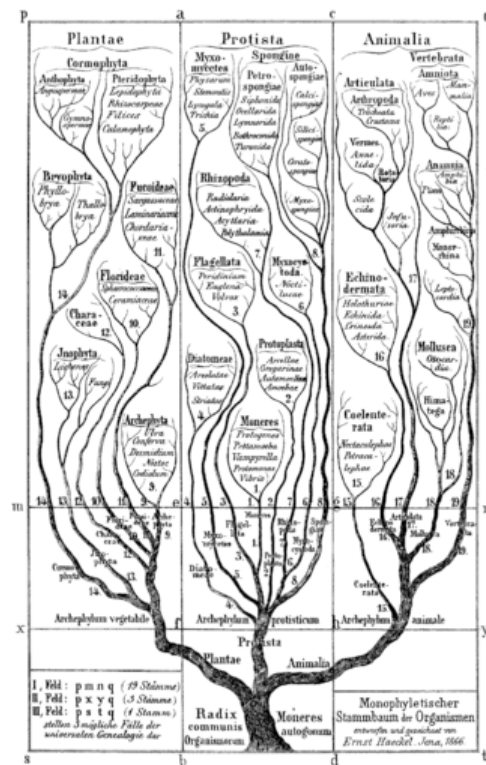
9 BERMAN, Marshall (n. 1940) es un filósofo marxista y escritor estadounidense de origen judío.

10 BERLAGE, Hendrik Petrus (1856 -1934) Arquitecto y urbanista holandés. Como urbanista se hizo cargo de ensanche de Ámsterdam Sur y del primer barrio mixto que combina las zonas geométricas con el diseño curvilíneo.

11 SAARINEN, Gottlieb Eliel (1873 - 1950) fue un arquitecto finlandés, famoso gracias a sus construcciones en estilo Art nouveau a comienzos del siglo XX.

12 BURNHAM, Daniel Hudson (1846 – 1912) fue un arquitecto y urbanista estadounidense. Máximo exponente de la escuela de Chicago, que experimento nuevas técnicas constructivas con el hierro, fue a partir de 1891 cuando desarrolló su intensa actividad urbanística, caracterizada su adhesión a los modelos neoclasicistas de la Escuela de Bellas Artes.

13 WAGNER, Otto (1841 - 1918) arquitecto vienés, quién fue el máximo defensor del “Realismo arquitectónico”, una posición teórica que defendía ser más independiente de las formas históricas clásicas. En 1890 diseñó un nuevo plano de la ciudad de Viena de estilo Jugendstil (el Art Nouveau en alemán), pero sólo construyó la red de ferrocarril, el Wiener Stadtbahn.



Árbol de la vida según Haeckel, E. H. P. A. (1866).
 Generelle Morphologie der Organismen : allgemeine Grundzüge der organischen Formen-Wissenschaft, mechanisch begründet durch die von C. Darwin reformirte Decendenz-Theorie. Berlin.

La edificación continua de bulevares arbolados definidos por alineaciones perfectas de casas de alquiler consolida el estilo de la Gran Ciudad - la Grosstadt-. El perfil y el subsuelo -ya ha aparecido el Metro- de esas avenidas esconden la naturaleza profunda de la ciudad que se está levantando.

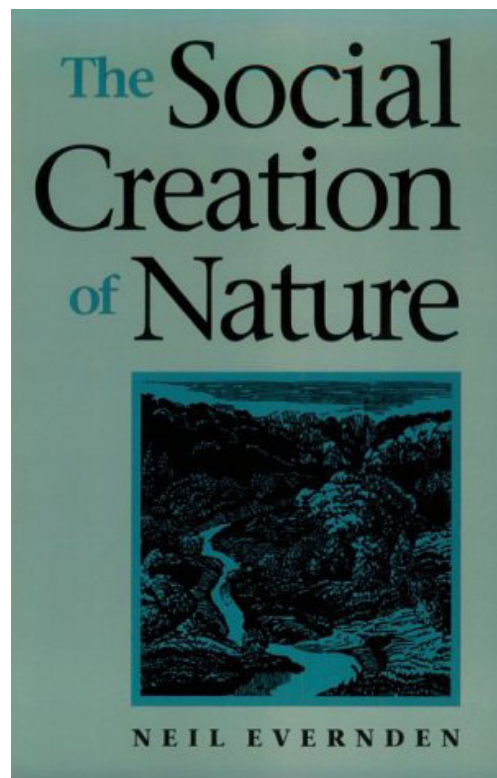
Su condición pertenece a una nueva ingeniería urbana, del transporte, de la iluminación pública, del agua y de las cloacas, de la electricidad... su condición de infraestructura. Y esta función infraestructural, desarrollada hasta la extenuación cuando el coche privado se multiplica exponencialmente, es la que ha caracterizado las avenidas en nuestra ciudad densa. Lo decorativo se confunde con lo funcional.

Un arquitecto como Camilo Sitte¹⁴ propone a finales del siglo XIX un doble concepto de parque urbano: el parque decorativo y el parque sanitario. Y es que desde entonces se piensa que el "verde urbano" cumple la función básica de hacer más sana la ciudad, de introducir en ella espacios con la función de pulmones, es decir, órganos que permiten que la ciudad respire.

Se consolida así una analogía biológica, o mejor, orgánica, que va a llegar hasta nuestros días mezclada con el planteamiento mecánico que el funcionalismo impone tras la Primera Guerra Mundial, la ciudad se debe parecer a una máquina perfecta en cuyo funcionamiento hay algo de orgánico. No en vano los primeros teóricos de la ciudad, como Stuben, Wolf o Eberstadt, imitaron en sus esquemas los radiolarios y protozoos que Ernst H. Haeckel¹⁵, padre de la ecología y gran dibujante, representa entre 1899 y 1904 a partir de lo que veía en su microscopio.

14 SITTE, Camillo (1843 – 1903) fue un arquitecto austriaco, conocido por sus aportaciones teóricas al urbanismo. Sitte viajó por Europa tratando de identificar los aspectos que hacían acogedoras a las ciudades, y en 1889 publicó el libro que le haría famoso: "Der Städtebau nach seinen künstlerischen Grundsätzen" (Construcción de ciudades según principios artísticos). Fue director de la Escuela de Arte industrial de Viena, y participó en varios proyectos urbanísticos, destacando la ampliación de Lubin (Eslovenia) y de Marienberg (Silesia).

15 HAECKEL, Ernst H. (1834 - 1919) fue un biólogo y filósofo alemán que popularizó el trabajo de Charles Darwin en Alemania, creando nuevos términos como "phylum" y "ecología."



Sello con la representación de Niels Bohr
The Social Creation Of Nature por Evernden, Neil
Editorial: Johns Hopkins Univ Pr y Año de Edición: 1992/10/01

Comparten con el científico la conciencia de la belleza de las formas naturales en el momento en el que los avances en el análisis científico permite descubrir mundos nuevos. Algo parecido ocurre cuando Niels Bohr¹⁶ traslada la lógica del cosmos a la micro materia y plantea el modelo teórico de la estructura de un átomo de hidrógeno.

El modelo planetario y el modelo atómico también parecen adecuados para explicar los sistemas urbanos. La naturaleza se considera ejemplar y facilita un ideal allí donde las ciudades reales parecen incapaces de componer su lógica funcional.

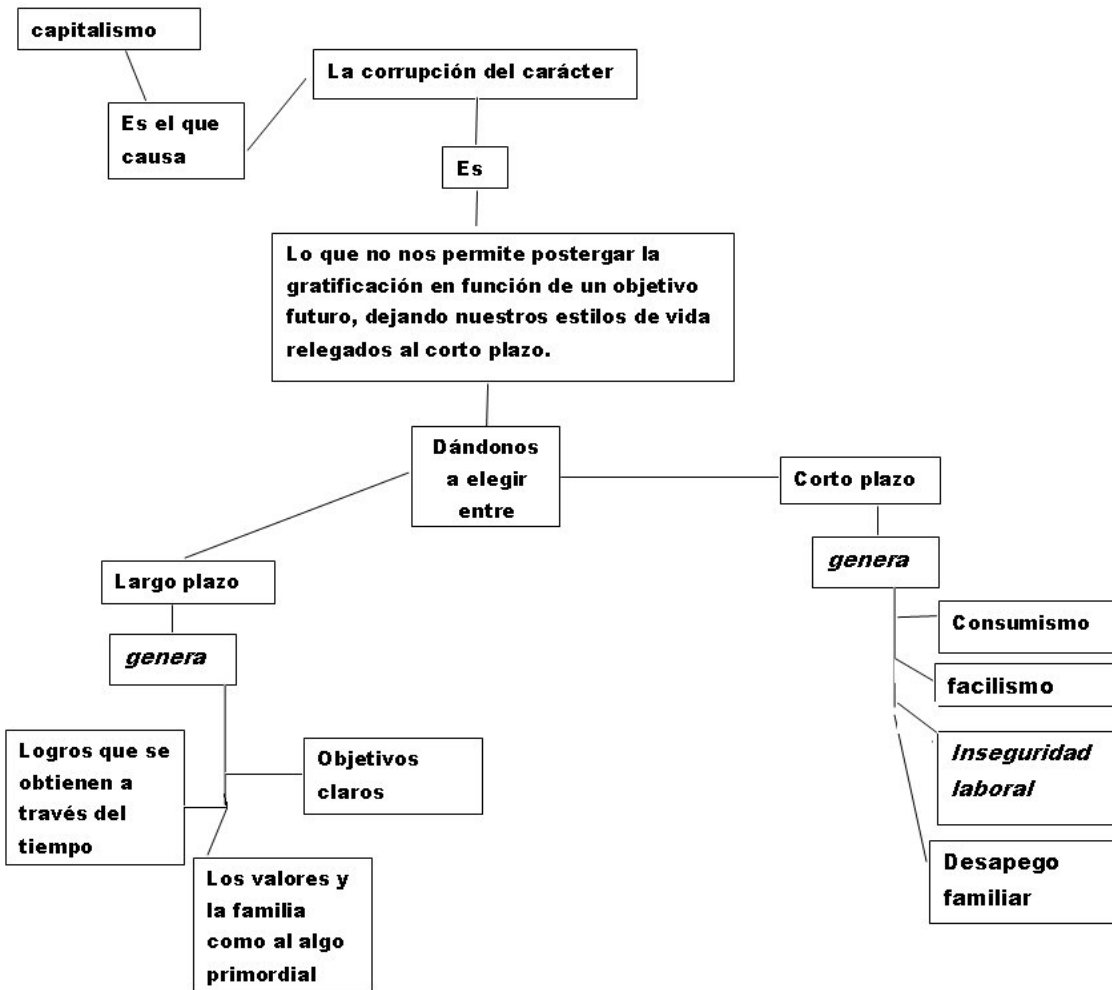
4.4.2.- Ciudades artefacto: la distancia entre Naturaleza y Ciudad.

Sin embargo la ciudad se va a construir sistemáticamente como un gran artefacto, en el que la condición artificial va a hacer desaparecer en muchos casos la intensa relación con la naturaleza que manifestaban las antiguas ciudades en su relación con sus emplazamientos. Y en este artefacto la salud va a ser sobre todo resuelta con otros artefactos cuya finalidad va a estar orientada por razones de confort antes que por razones de salud. A pesar de tantas reflexiones, está hoy claro que no ha sido dominante el pensamiento de reconducir las ciudades hacia una relación mejor con la naturaleza.

Como ha señalado **Evernden**¹⁷, el fracaso del propósito de “salvar la Tierra” radicaba en el desacuerdo sobre lo que la “naturaleza” es en realidad, sobre cómo funciona o sobre qué constituye un riesgo. La Naturaleza es sobre todo una entidad social, más que física, además de fuente de recursos, consiste en un campo de normas a las que se acude para defender ciertos ideales sociales

16 BOHR, Niels Henrik David (1885 – 1962) fue un físico danés que realizó fundamentales contribuciones para la comprensión de la estructura del átomo y la mecánica cuántica.

17 EVERDEN; Neil, en su libro "The Social Creation of Nature"



esquema inspirado en "la corrupción del carácter" SENNETT, Richard Editorial Anagrama, Colección Argumentos, Barcelona, 2000

Si pensamos en nuestras ciudades en seguida comprendemos que en el contraste entre naturaleza y artefacto hay pocos caminos emprendidos en el sentido adaptativo, en la medida en que domina la confianza en la tecnología como estrategia para resolver los problemas, a la vez que la naturaleza se constituye, sobre todo, en una ambigua fuente de valores. La afirmación “una ciudad sana es una ciudad capaz de reconocer e incorporar en sus procesos los procesos naturales”, probablemente no sea contestada, como tampoco nadie discute que el contacto con la naturaleza o el ejercicio físico facilitan una vida sana. El problema está en lo que realmente estamos haciendo en las ciudades, incluso en lo que podemos seguir permitiéndonos.

Es elocuente lo que afirmaba **Daniel Bell**¹⁸ en 1976, en la introducción a su ensayo “Las contradicciones culturales del capitalismo”: “Este libro se halla en una relación dialéctica con mi libro anterior, El advenimiento de la sociedad post-industrial. En éste, traté de demostrar que la tecnología (incluyendo la tecnología intelectual,) y la codificación del conocimiento teórico como nuevo principio para las innovaciones y las políticas están remodelando el orden tecno económico, y con él también el sistema de estratificación de la sociedad. En los ensayos aquí reunidos, examino la cultura, en especial la idea de modernidad, y los problemas que origina el manejo de un orden político complejo cuando los valores de la sociedad refuerzan un irrefrenable apetito.

Las contradicciones que veo en el capitalismo contemporáneo derivan del aflojamiento de los hilos que antaño mantenían unidas la cultura y la economía, y de la influencia del hedonismo, que se ha convertido en el valor predominante de nuestra sociedad”. Si la naturaleza es fuente de valores lo es al lado de otros valores que no son precisamente afines a un ejercicio permanente de autoconciencia, de responsabilidad y de compromiso, como también ha mostrado **Richard Sennet**¹⁹ en su ensayo “La corrupción del carácter”.

18 BELL, Daniel (1919 - 2011), fue un sociólogo y profesor emérito de la Universidad de Harvard, miembro residente de la Academia Estadounidense de las Artes y las Ciencias.

El librouge se menciona: Las contradicciones culturales del capitalismo. Alianza Editorial. 2006

19 SENNETT, Richard (1943) es un sociólogo estadounidense adscrito a la corriente filosófica del pragmatismo.

Sin embargo, acudir a la tecnología bajo el mito del progreso permanente nos tranquiliza en relación con nuestros problemas de salud, ya sea individual o colectiva. La conciencia de los riesgos ambientales a gran escala parece poder convivir con la falta de conciencia efectiva a escala local o cotidiana. El sociólogo **Ulrich Beck**²⁰ acuña así el concepto de "sociedad de riesgo", un riesgo en gran medida inconsciente o asumido que dilata la convergencia entre pensamiento y acción. La actual diversidad de las formas de entender nuestra relación con el ambiente genera gran cantidad de conflictos, disputas de todos contra todos en las que ni siquiera es fácil desvelar las contradicciones. Algunos parecen privilegiar la denuncia sobre la solución de los problemas.

En este contexto es muy difícil construir una racionalidad que admita el pluralismo y que permita soportar determinadas decisiones. Por ejemplo, la planificación ecológica contribuye a comprender la naturaleza de los fenómenos urbanos y su alcance, sin embargo la ecología es exigente. El pensador noruego Arne Naess al distinguir entre ecología profunda y ecología superficial, en función de la posible compatibilidad entre los intereses del desarrollo y los intereses del medio ambiente, rechaza soluciones de compromiso.

Para **Naess**²¹ la idea de desarrollo sostenible pertenecería a una ecología superficial, que rechaza por su equívoco utilitarismo. Hay que introducir cambios radicales. Pero ¿puede nuestra cultura industrial y tecnológica, hoy mundializada, reconducirse hacia una

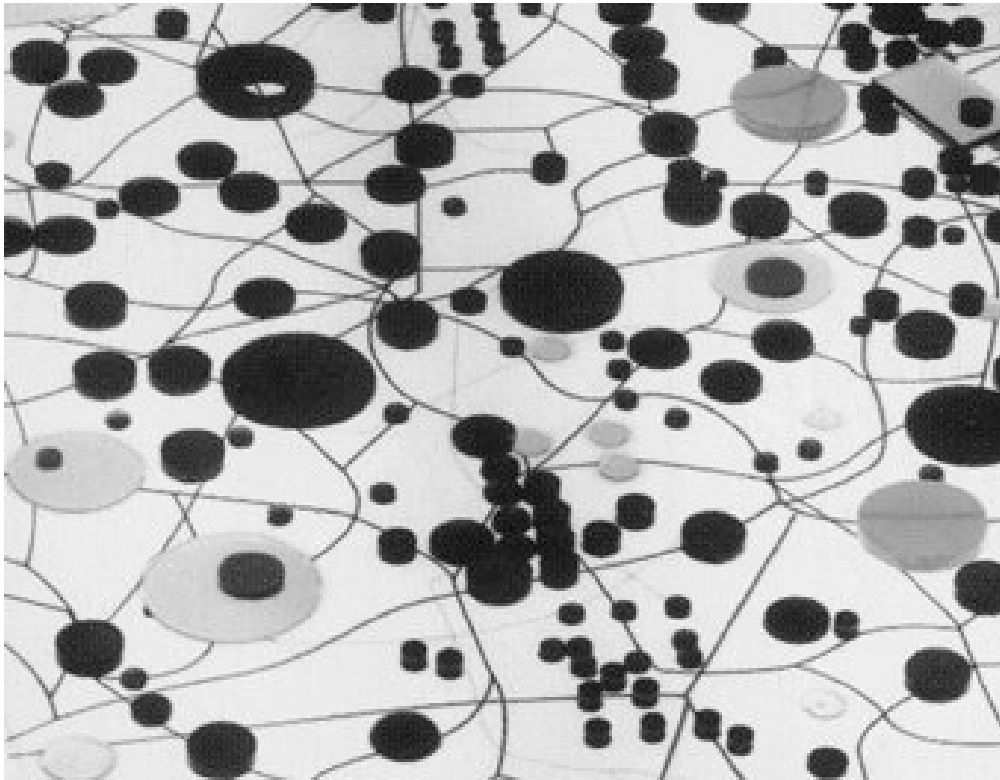
20 BECK, Ulrich (1944) es un sociólogo alemán. Actualmente es profesor de la Universidad de Múnich y de la London School of Economics.

Beck también ha contribuido con nuevos conceptos a la Sociología alemana, incluyendo la llamada "sociedad del riesgo" y la "segunda modernidad".

"La sociedad del riesgo" es la síntesis sociológica de un momento histórico en el período moderno en el cual éste pierde sus componentes centrales, provocando una serie de debates, reformulaciones y nuevas estrategias de dominación. Este concepto fue introducido por Ulrich Beck, en su libro "La sociedad del riesgo. Hacia una nueva modernidad" (1986). Expuso una serie de cambios que no estaban siendo advertidos por las ciencias sociales y que afectaban notablemente a las nuevas generaciones.

21 NÆSS, Arne Dekke Eide (1912 – 2009) fue el fundador de la ecología profunda y el más reputado filósofo noruego del siglo XX, siendo el catedrático más joven de los nombrados en la Universidad de Oslo, cargo que ejerció ininterrumpidamente desde 1939 a 1970.

Næss promulgaba también el uso de la acción directa. En 1973, junto con un gran número de manifestantes, se encadenó frente a las rocas de Mardalsfossen, una cascada de un fiordo noruego, y se negó a bajar hasta que los planes para construir una presa se eliminaron. Aunque los manifestantes fueron reprimidos por la policía, la manifestación fue un éxito.



“La Ciudad Genérica es todo lo que queda de lo que solía ser ciudad. La Ciudad Genérica es la post-ciudad que se está preparando en el emplazamiento de la ex-ciudad”

Rem Koolhaas

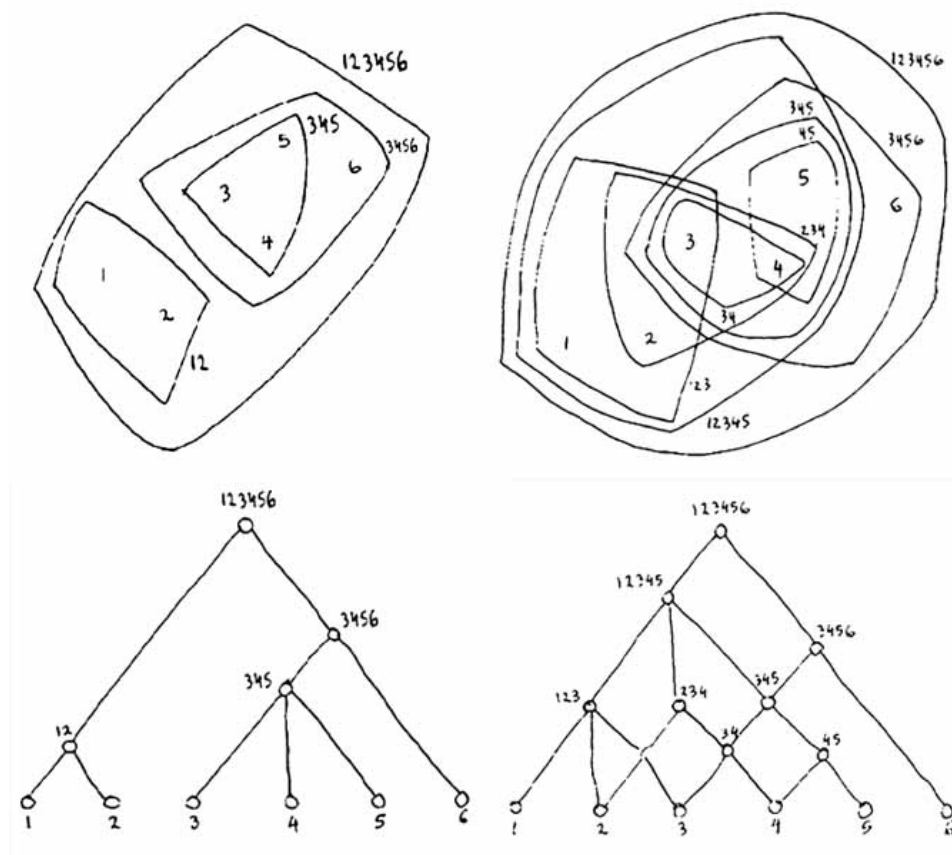
integración positiva con la naturaleza?. Lejos de una ecología profunda viable y con una capacidad tenue para reconocer lo que constituye en realidad un riesgo palpita nuestra vida urbana. Si aspiramos a trasladar nuestra reflexión sobre la naturaleza a la ciudad nos encontramos con que prima una concepción simple y fragmentaria, en la que es dominante un concepto mecanicista y funcional de lo urbano. Incluso muchos arquitectos niegan el urbanismo como algo imposible al proyectarse sobre una ciudad incomprensible, como algo salvaje o caótico, y se refugian en las estrategias del fragmento, de lo que la transformación puntual puede hacer, o incluso en el asilamiento de cada conjunto urbano.

Uno de los arquitectos más relevantes, **Rem Koolhaas**²², que se tambalea entre el rechazo y el afecto hacia el urbanismo, habla "ciudad genérica".

La ciudad contemporánea, multiforme y compleja, tiende a ser -a pensarse- como un universal, como algo con una regularidad sorprendente. ¿Son o pueden ser estas ciudades como los aeropuertos?. Aquí Koolhaas parece defender como modelo la mega estructura, una gran arquitectura capaz de resolver lo urbano proyectualmente y con técnicas de bricolaje, de anexión de nuevos artefactos y prótesis, sin ahondar en la raíz de los problemas urbanos. Como en un gran aeropuerto actual, siempre en obras, siempre incompleto. A la vez exalta la periferia, singular imagen del caos urbano contemporáneo, de la ciudad sin límites.

Lo visible en las ciudades contemporáneas es muy parecido, ya estemos en París o en Atlanta, en Madrid o en Shanghái, si nos referimos a la regularidad y semejanza de lo edificado que se detecta en los nuevos suburbios y más allá de particularismos locales, lo universal descansa en el culto a la velocidad, al artefacto y a la fuerza de una realidad urbana dinámica y cambiante.

22 KOOLHAAS, Rem, (1944) es un arquitecto holandés. Su trabajo abandona el compromiso prescriptivo del Movimiento Moderno, anuncia la imposibilidad del arquitecto de instalar nuevos comienzos en el día a día, y practica una arquitectura que cristaliza acriticamente la realidad socio-política del momento
Su ensayo "La ciudad genérica" fue primero publicado en "S,M,L,XL," en 1995 y posteriormente por si solo: GG minima, en 2006



Esquema extraído del libro "La Ciudad no es un árbol" de Christopher Alexander, 1966
 Christopher Alexander publica este libro en 1966, fijémonos en las fechas y lo que se estaba haciendo.

Al hablar de árbol lo hace como árbol en estructura matemática: relación lineal entre elementos de forma que cada uno se relaciona con un anterior y uno o varios siguientes, para ir de uno a otro hay que "desandar el camino" hasta encontrar la bifurcación adecuada y seguirla.

Para Alexander la ciudad es tan compleja que no admite una explicación lineal. Es más un entramado (término matemático), una retícula donde todo se interrelaciona.

Se trata de una crítica a la ciudad funcionalista de los CIAM. Cuando el Movimiento Moderno tiene la oportunidad de verificar sus postulados se pierde por falta de crítica.

Establecerá una serie de patrones para utilizar en sus proyectos.

A partir de las posibilidades de combinación matemática llegaremos a los ordenadores de hoy en día y a ciertas realizaciones que hoy nos permiten.

La exaltación de lo existente no se plantea la cuestión de si las ciudades son más sanas, tan sólo mezcla impresiones y acaba aplaudiendo el vigoroso desorden reinante. La arquitectura misma es una caótica aventura.

La ventaja es que no se está hablando de una ciudad ideal, sino de la ciudad real, de sus fragmentos dispuestos en el gran teatro del mundo con un reparto elegido socialmente. Habría que recordar aquí que "La ciudad no es un árbol", como afirmaba **Christopher Alexander**²³ en 1965, porque en la estructura de árbol ninguna pieza o unidad está conectado a otra unidad si no lo es a través del tronco, del medio que unifica el todo. Para la mente humana el árbol es el vehículo más fácil para los pensamientos complejos, pero la ciudad no es un árbol, es un receptáculo para la vida. Alexander se está refiriendo no a los árboles de la naturaleza, sino a las construcciones arbóreas de a matemática y a sus replicantes.

En la ciudad hay interferencias, discontinuidades, entrelazamientos y yuxtaposiciones, sería más una estructura de entramado o celosías interpuestas frente a una estructura arbórea, sin interferencias o superposiciones, una simplificación que, según Alexander, sólo beneficia a proyectistas, planificadores, administradores y promotores. Frente a la lógica del artefacto la ciudad se presenta como una compleja y multiforme construcción social.

Es sólo allí donde los valores que la naturaleza nos ofrece ayudan a comprender, con sus concreciones prácticas, donde tiene sentido el camino hacia una ciudad sana, en un mundo sano, y no sólo el camino hacia una ciudad próspera y confortable.

23 ALEXANDER Christopher (1936) es un arquitecto, reconocido por sus diseños destacados de edificios en California, Japón y México. Partiendo de la premisa de que los usuarios de los espacios arquitectónicos saben más que los arquitectos sobre el tipo de edificios que necesitan, creó y validó (junto a Sarah Ishikawa y Murray Silverstein) el término lenguaje de patrón, un método estructurado que pone la arquitectura al alcance de personas no especializadas profesionalmente en la materia, y que popularizó en su libro *A Pattern Language*.

Compacidad y funcionalidad



ejes del modelo ecosistémico de sostenibilidad urbana, según la "Agencia de Ecología Urbana de Barcelona" <http://www.bcnecologia.net/>

4.4.3.- El urbanismo como un agente negentrópico

Si tal y como afirma **Edgar Morin**²⁴, la ecología se “delinea como la primera ciencia nueva, una ciencia entre el hombre y la naturaleza, capaz de poner en relación múltiples dimensiones, aisladas hasta ese momento en campos disciplinares diversos”, necesitamos de esta ciencia en las ciudades, aunque hasta ahora los esfuerzos hayan tenido efectos muy relativos.

Para que la ecología urbana sea central en el proyecto de la ciudad es necesario algo más que el estudio y la valoración de las condiciones ambientales de cada territorio, hay que establecer las conexiones entre naturaleza y diseño del espacio. Una perspectiva ecológica implica plantear el sistema urbano en su territorio como un ecosistema, con un balance global de sus interacciones precisas en cuanto a afluencia y consumo de recursos, generación y reciclado de residuos.

Exige que las relaciones entre habitantes y el medio habitado -entre lo biótico y lo abiótico- sean establecidas lo más objetivamente posible. La ecología trabaja midiendo flujos de energía y materia. A la vez habría que establecer sus relaciones con las formas o modos de urbanización elementales desde su capacidad de adaptación a su entorno natural y a través de sus interrelaciones básicas. La naturaleza no es algo exterior a la ciudad, sino que está dentro de ella y a la vez la contiene, por ello: “el entorno urbano y los recursos espaciales deben ser diseñados desde una urdimbre de tratamiento integrada, para servir de acuerdo a sus capacidades, como productores de alimentos y energía, moderadores del clima, conservadores de recursos hidráulicos, plantas y animales, ambiente y ocio”. Sin embargo las ciudades hoy son espacios básicamente artificiales, en los que la biodiversidad ha ido progresivamente reduciéndose, homogeneizándose.

24 MORIN Edgar (1921) es un filósofo y sociólogo francés de origen judeo-español (sefardí). Tiene una formación pluridisciplinar, y es sociólogo, antropólogo, historiador, geógrafo y filósofo, pero ante todo un intelectual libre que propone una visión transdisciplinar del pensamiento. Es autor de más de cuarenta libros de epistemología, sociología política y antropología, como: La mente bien ordenada, Pensar Europa, El hombre y la muerte, Para salir del siglo XX, Ecología de la civilización técnica, El espíritu del tiempo o Los siete saberes necesarios para la educación del futuro.



"Restore human legs as a means of travel. Pedestrians rely on food for fuel and need no special parking facilities." (Restaurar las piernas humanas como un medio de transporte. Los peatones dependen de los alimentos como combustible y no necesitan aparcamientos.)

"Our national flower is the concrete cloverleaf." (Nuestra flor nacional es el trébol de hormigón.)

Algunas citas de Lewis Mumford

El ecólogo **E.P. Odum**²⁵ destaca desde los años cincuenta la relevancia de la planificación espacial, introduciendo conceptos útiles para que ésta los tuviera en cuenta, por ejemplo la clasificación básica de los suelos en áreas productivas, áreas protectoras, áreas de compromiso y áreas artificiales, que serían las urbanas e industriales. La planificación espacial debería tender a cierto control territorial biológico.

Citando a **Aldo Leopold**²⁶, ...”Odum no deja de preguntarse por qué el hombre parece incapaz de comprender un sistema que no ha construido, el natural, y sin embargo lo destruye parcialmente y lo vuelve a construir antes de haber comprendido las posibles limitaciones de uso.

También cita a **Lewis Mumford**²⁷ para destacar que: “.La cualidad en el control de la cantidad es la gran lección de la evolución biológica...una falta de comprensión ideológica nos ha empujado a promover la expansión cuantitativa del conocimiento, del poder, de la productividad, sin inventar los adecuados sistemas de control”.

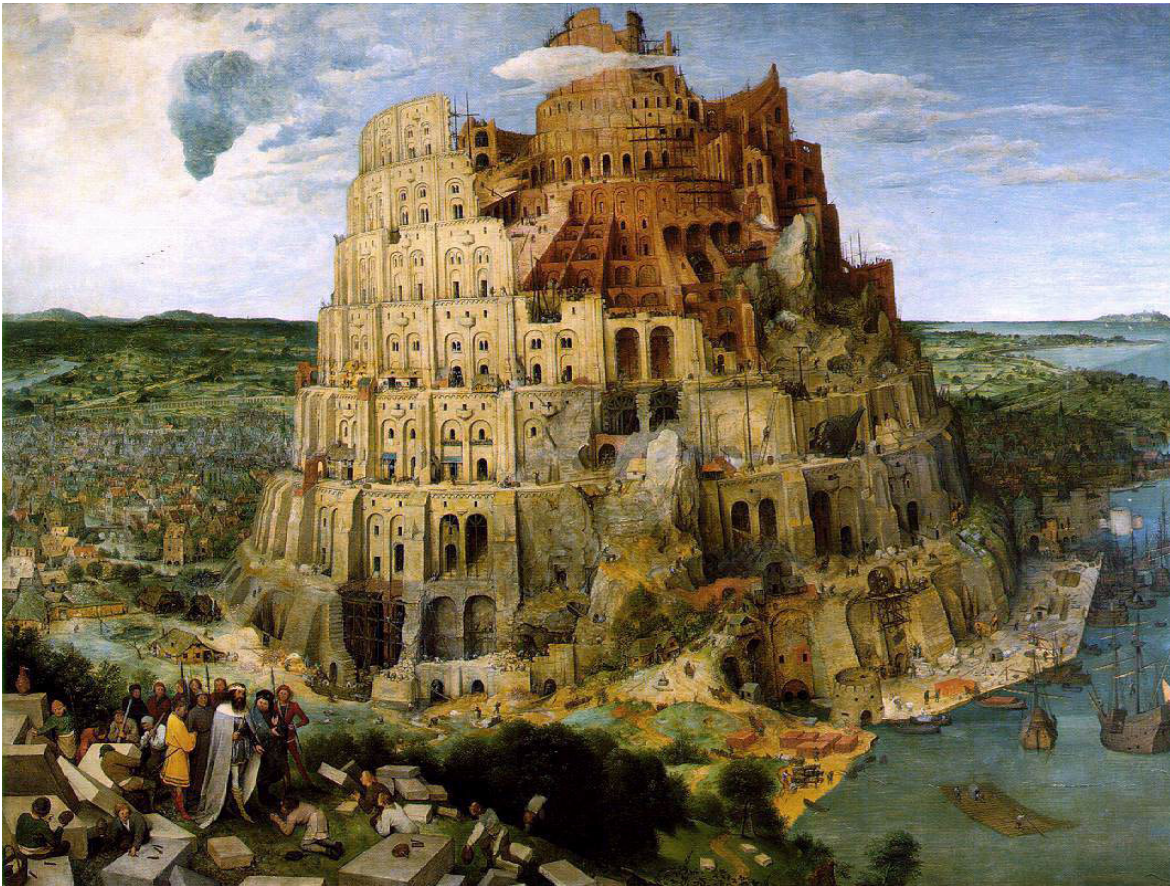
Hay que mostrar las implicaciones de la ecología sobre nuestras formas de vida. Nuestra cultura artificial sufre la perplejidad de pensar que el único camino viable para resolver los problemas relacionados con el ambiente es el incremento de su condición artificial: es un problema de infraestructuras.

Quizás por ello **Odum** acude al relato del ajetreado vuelo del Apolo , mostrando el contraste entre el sistema de la cápsula espacial y el sistema de la tierra que soporta la vida.

25 ODUM, Eugene P. biólogo (1913 - 2002), fue uno de los más importantes promotores de la ecología contemporánea. Está referido como "el padre del ecosistema ecológico"

26 LEOPOLD, Aldo (1887 - 1948) fue un silvicultor, ecólogo y ambientalista estadounidense. Influyó en el desarrollo de la ética ambiental y el movimiento por la preservación de la naturaleza salvaje. Leopold es considerado como el padre de la gestión de la vida silvestre en Estados Unidos y fue pescador y cazador.

27 MUMFORD, Lewis (1895 - 1990). Sociólogo, historiador, filósofo de la tecnociencia, filólogo y urbanista estadounidense. Se ocupó sobre todo, con una visión histórica y regionalista, de la técnica, la ciudad y el territorio. Destacan en particular sus análisis sobre utopía y ciudad Jardín. Sin embargo, sus obras más impactantes pertenecen a un género interdisciplinar y erudito realmente único en el siglo XX, dónde se dan cita ciencia, tecnología, religión, psicología (psicoanálisis en particular), arte, antropología, estética o biología entre otras. Esto es especialmente evidente en su gran obra final, El mito de la máquina, quizás la última gran obra humanista y totalista del siglo XX.



La Torre de Babel, 1563, pintura al óleo sobre lienzo de Pieter Bruegel the Elder.

Interesante es la observación de **Ramón Margalef**²⁸, pensando en nuestras ciudades, tras señalar que parte de sus problemas es que no están concebidas para crecer: “me pregunto dónde hay un ejemplo de estructuras, si no ciudadanas por lo menos de construcciones humanas que sean aptas para crecer indefinidamente. La única representación que he visto, y es muy antigua y además totalmente fantástica, es la Torre de Babel”.

En la naturaleza existen estructuras frágiles que, como las formaciones coralinas, cuando alcanzan cierta dimensión tienden a colapsarse. Sin embargo la ciudad actual sigue creciendo, sin apenas aprender de la naturaleza, con un horizonte indefinido y sometida a continuas transformaciones parciales.

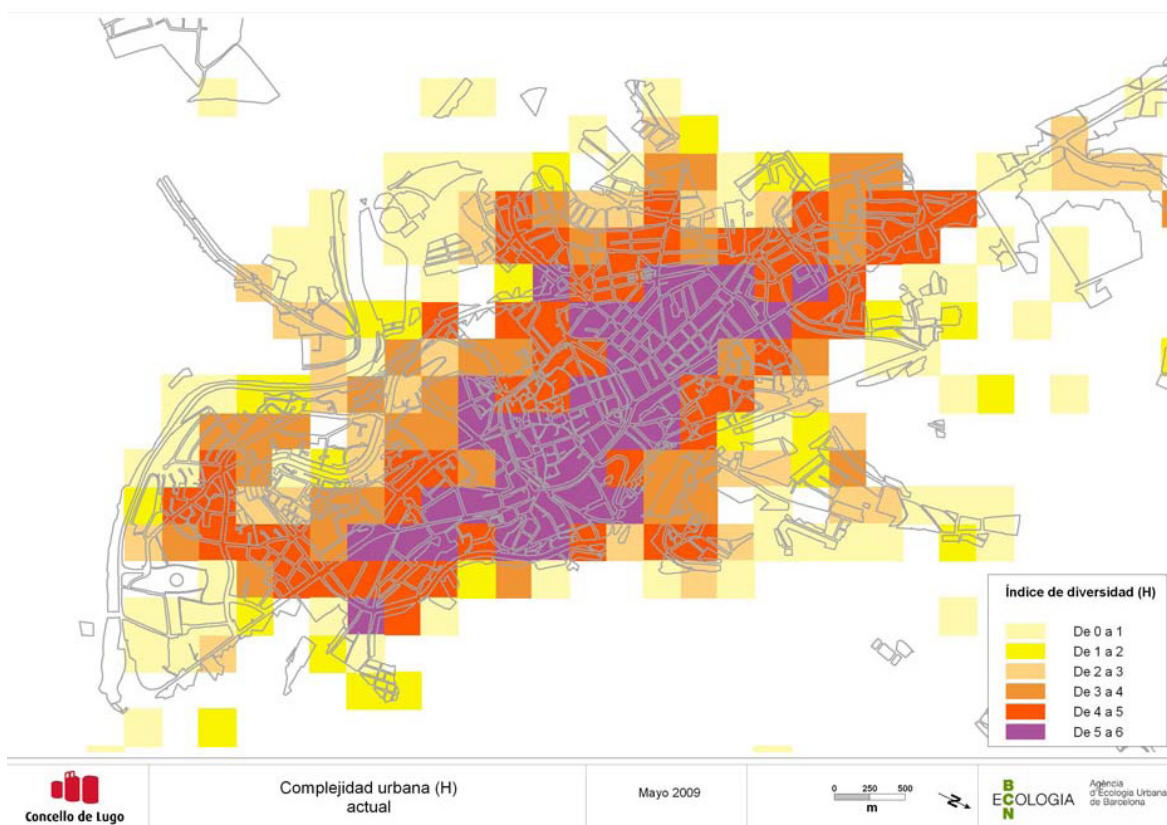
El bricolaje ha sustituido al proyecto, con una ingeniería de la improvisación se hace día a día una ciudad en la que, como en la Torre de Babel, reina una ordenada anarquía. No existe ni se desea un proyecto unitario, la ciudad está sometida al imperio del ‘todo cotidiano’ Es también verdad que, en la práctica, la perspectiva ecológica plantea muchas dudas: ¿cuál debe ser el metabolismo de un sistema artificial como la ciudad? .

Sabemos que la ciudad es un sistema heterótrofo y disipativo, incapaz tanto de reorganizarse como de reaccionar a las perturbaciones, de conservar su organización interna si las perturbaciones superan determinados umbrales, por otro lado difíciles de preestablecer. Se dice que la ciudad es un sistema “entrópico”, ya que la ciudad consume recursos sin eficiencia energética y apenas recicla. El sistema económico-productivo dominante se manifiesta en la ciudad como una realidad en permanente crecimiento, a costa del medio en el que el propio sistema evoluciona y de grandes recursos importados.

La 2a ley de la termodinámica indica que la materia y la energía sólo pueden cambiar en un sentido de disponible a no disponible, de ordenado a desordenado. La entropía es esa energía no disponible. La capacidad de un sistema para absorber energía libre del entorno incrementando su complejidad en su singular orden interno, propia de los seres vivos, no tiene paralelo en las ciudades, dónde el gran consumo de energías no renovables y de otros recursos produce una ingente masa de residuos.

28 MARGALEF, Ramón (1919 - 2004) fue un limnólogo, oceanógrafo y ecólogo español. Margalef fue el primer catedrático de Ecología de España y, junto con Bernáldez, el fundador de esta disciplina en el país.

Entre sus trabajos, destacan la aplicación de la Teoría de la Información a los estudios ecológicos, y la creación de modelos matemáticos para el estudio de las poblaciones.



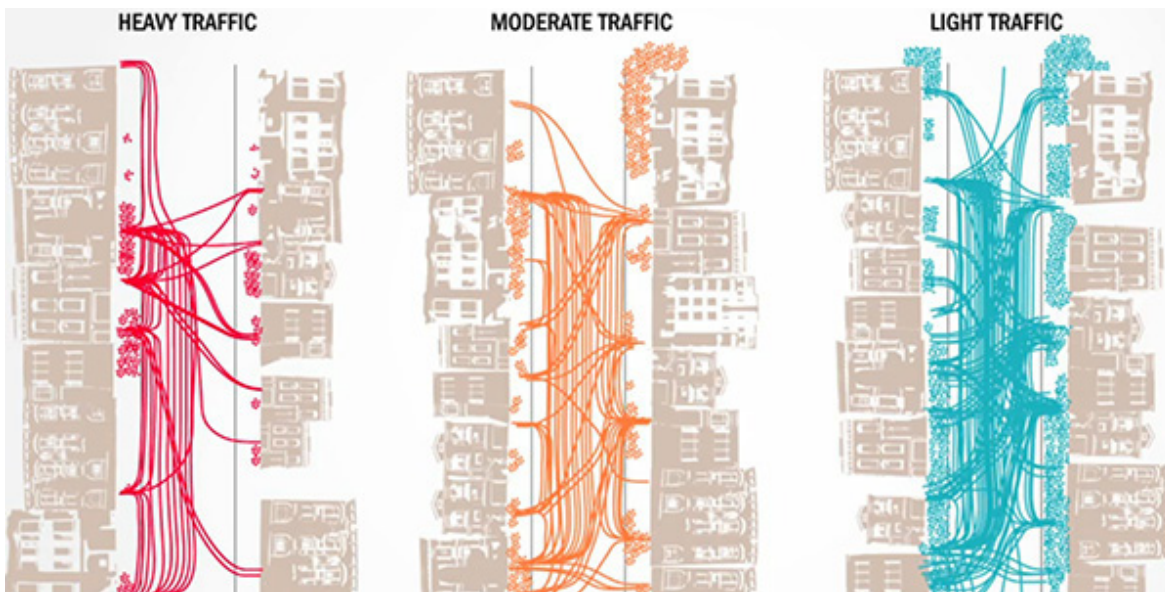
Trabajo de representación y lectura de la complejidad en Lugo, según la "Agencia de Ecología Urbana de Barcelona" <http://www.bcnecologia.net/>

La energía no disponible en nuestras ciudades es inmensa. Un ecosistema natural tiende a poseer una precisa homogeneidad en materia de cambios de energía y de materia, con relaciones típicas bien definidas aunque sean interdependientes y más o menos inestables. Habría que reconocer en la ciudad la homogeneidad de esos cambios - energéticos, económicos y sociales- y su tipicidad -en el sector edificado, en los flujos de transporte, en los procesos de consumo y contaminación-. Urbanísticamente se trataría de individualizar y localizar espacialmente esas condiciones y asociarlos a modos de urbanización tipo.

A la vez la planificación debería mantener como primer objetivo su adaptación a las condiciones específicas de cada territorio. La definición de contextos territoriales homogéneos desde la óptica medioambiental puede conducir a instrumentos urbanísticos y a decisiones no limitadas a estructuras exclusivamente administrativas -el municipio, la provincia, la región administrativa...- sino a escalas ajustadas a las condiciones de partida, mayores y menores, asociadas a las características específicas de los espacios concebidos como lugares.

Hay que tener en cuenta que la actividad del hombre en el espacio es esencialmente transformadora, es decir tiende a modificar las condiciones de partida. Equilibrar y orientar la transformación sería el principal objetivo de una planificación adecuada a cada contexto espacial, con el coraje de establecer los principios de esta transformación respecto a introducciones de carácter energético, reconversión de materias, influencia del microclima, relaciones de bien estar y reducción de contaminantes relativos al lugar de la transformación, actividades a incorporar, etc.

Se trata de pensar a largo plazo, de ejercitar nuestra capacidad de imponer condiciones al desarrollo físico. Sin embargo las ciudades siguen siendo puntos de contaminación, lugares de acumulación, islas de calor, espacios en los que coexisten diversas formas de desorden. En la medida en que la sociedad avanza, se intensifican y multiplican las relaciones que soporta el sistema urbano. Asociemos estas relaciones a determinado nivel de interacción. No hay desarrollo económico conocido sin que se incremente este nivel. Por ejemplo, en su evolución reciente las sociedades avanzadas han visto como siempre han crecido las necesidades de transporte, la demanda y el número de viajes.



Donald Appleyard era un profesor de Urbanismo en la Universidad de California, Berkeley. Durante su carrera mostró un fuerte interés en la habitabilidad de las ciudades y barrios, sobre todo en las calles. En particular, estudió los efectos sociales del tráfico y el diseño de los barrios, e ideó las herramientas sensibles para el análisis de las percepciones de la gente al entorno.

En un estudio pionero realizado en 1969, Donald Appleyard proporcionó la primera evidencia empírica del impacto de tráfico en las calles. En particular, se investigaron 3 diferentes calles de San Francisco que fueron elegidas para ser lo más parecido posible en todos los aspectos a excepción de uno: la cantidad de tráfico en cada calle. El estudio fue capaz de demostrar que sólo la mera presencia de los coches, con sus aspectos implícitos de peligro, ruido y contaminación, disminuye considerablemente la calidad de vida en la zona.

A mayor interacción mayor dificultad para controlar la entropía. Las nuevas tecnologías no han reducido, sino que han incrementado el transporte convencional de personas y bienes. Una población más educada no es más sostenible, simplemente porque se mueve más. Quizás por ello Newman²⁹ propone ampliar el modelo de metabolismo urbano incorporando el principio de "habitabilidad" -livability-, de modo que la dinámica de los asentamientos humanos se perciba no sólo en términos de inputs de recursos y outputs de residuos.

Los analistas más perspicaces están proponiendo evaluar la información habitual de la economía y de los estudios de población en un marco ecológico, contradiciendo el empeño de ecólogos noveles en rechazar la ecología urbana de corte sociológico -la derivada de la Escuela de Chicago. Los esfuerzos desarrollados en indicadores ambientales lo confirman: la ciudad es el ambiente del hombre, y aunque como ha afirmado Tjallingii³⁰, la ciudad no puede escapar de las reglas de la naturaleza biótica y abiótica, tampoco puede escapar de sus propias reglas sociales, culturales y económicas.

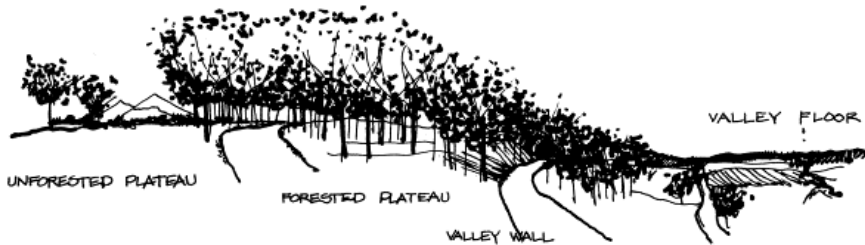
En la práctica hoy las ciudades se esfuerzan como nunca en corregir su característico flujo energético unidireccional, creando feedbacks, procurando hacer menos inestable el modelo urbano, administrando recursos y regenerando residuos, aunque no exista todavía una solución energética eficiente y renovable. Frente una realidad desanimadora caracterizada por el incremento permanente del consumo -pensemos en los automóviles que circulan, en el consumo energético en calefacciones, en las acumulaciones de basura, en las aguas contaminadas, en el consumo inútil...- la clave puede estar en pensar si el hombre puede llegar a ser un verdadero agente negentrópico, un agente capaz de utilizar su inteligencia en la mejora de su ecosistema.

29 NEWMAN, Peter (1945) es un científico medioambiental, autor y educador con sede en Perth, Australia Occidental. Es conocido internacionalmente por la popularización en la segunda mitad de la década de 1980 del término "dependencia del automóvil" . Estuvo asociado estrechamente con la remodelación del sistema ferroviario de Perth desde 1979 hasta el presente, que se ve ahora como un modelo de cómo las ciudades dependientes del coche pueden cambiar hacia un transporte más sostenible. Es autor de numerosas publicaciones sobre las ciudades sostenibles.

30 TJALLINGII Sybrand (1941) es un urbanista que se graduó de la Universidad de Utrecht en ecología del paisaje. Su Tesis Condiciones Ecológicas (1996) discute el papel de la ecología en la planificación urbana, y más tarde trabajó en estudios de planificación relacionados con el papel de las áreas verdes en la planificación urbana



BASIC AMENITY



PHYSIOGRAPHIC SECTION

Plan de Ian McHarg para el valle. Fue publicado como un informe en los 60 y fue reeditado en "Proyectar con la Naturaleza", 1969 (pp. 79-93). Este plan fue uno de los más influyentes de McHarg de la década de 1960. El plan de McHarg era una llamada a la protección de más de la mitad de los valles y proponía espacios verdes bien conectados.

Pensar si el urbanismo trabaja en un sentido negentrópico, es decir, creador de orden, tal y como McHarg³¹ proponía en su "Proyectar con la Naturaleza". El proceso planificador debe ser una parte de la adaptación cultural dirigida a mejorar la salud global del sistema. Algo que no se consigue sólo de un modo directo y que contrasta con lo poco que han calado estas ideas en el urbanismo real, aplicadas casi exclusivamente en espacios con algún tipo de cualidad o régimen especial -espacios naturales, montes, etc.-. Se trata de conocer las reglas, de descubrir los límites. La inconveniencia de una visión exclusivamente tecnológica, sin cuestionar la necesidad de avances en el despliegue de las denominadas infraestructuras ambientales, es que se trata de una visión básicamente remediaj, no cuestiona el modelo de desarrollo, ni se plantea una reprogramación de los sistemas urbanos activados.

Permanece la pregunta ¿es posible limitar las densidades, los consumos de energía y la producción de residuos para evitar que se deterioren las condiciones de vida futuras?. Aunque se ha demostrado que las ciudades medianas, de entorno a los 150.000 habitantes, son económica y energéticamente más eficientes, las metrópolis siguen creciendo. De facto, la capacidad tecnológica para la transformación sigue incrementando las posibilidades de crecimiento y se utiliza más para la creación de medios artificiales que para desarrollar estrategias adaptativas. La sociedad industrial ha resuelto habitualmente de manera artificial sus problemas de relación con el medio ambiente. Una energía barata, aunque no renovable, ha sido la clave del crecimiento urbano, de un crecimiento fuera de control. Por ello es necesario desarrollar caminos hoy todavía excesivamente circunscritos a la experimentación o a lo ocasional. Las ciudades se siguen construyendo casi de la misma manera que hace 20 años.

El tema del paisaje adquiere relevancia mayor, porque el paisaje es el sistema donde el clima, la geología, el relieve, la disposición de los acuíferos y de los cursos de agua,

31 MCHARG, Ian L. (1920 -2001) fue un arquitecto paisajista y un escritor de renombre en la planificación regional a través de los sistemas naturales. Fue el fundador del departamento de arquitectura del paisaje en la Universidad de Pennsylvania en los Estados Unidos. Su libro de 1969 "Design with Nature" (Proyectar con la Naturaleza) fue pionero en el concepto de la planificación ecológica y sigue siendo uno de los libros más celebrados en la arquitectura del paisaje y la ordenación del territorio. En este libro, expuso los conceptos básicos que se iban a desarrollar posteriormente en Sistemas de Información Geográfica.

la vegetación, la vida natural salvaje y los usos del suelo, tradicionales y modernos, son, todos ellos, elementos críticos. En este terreno el diseño urbano puede presentar sus planteamientos si traslada al primer plano la configuración de un espacio habitable e integrado en la naturaleza, no bajo formas de camuflaje o decorativas, sino incorporando una reflexión amplia sobre los procesos naturales, descubriendo las oportunidades que la naturaleza ofrece en cada lugar, siendo conscientes de sus limitaciones e incorporando los datos que la ciencia puede ofrecer al proyecto de los espacios.

Estructuras apoyadas en tradiciones de uso del espacio, constructivas y tipológicas, sobre todo en culturas como la mediterránea, eminentemente urbana, tienen un gran valor. Su lección en la elección del sitio y en la orientación, en las formas de agregación de lo edificado desde la administración de los vacíos, incluso huertos, prados y arbolados, es tan evidente en los elementos urbanos como en los constructivos, de manera que el patio y el claustro, el pórtico y el zaguán, la solana y las galerías, los aleros de los tejados... son todavía el mejor manual de arquitectura ecológica.

4.4.4.- La ciudad se construye históricamente

Al plantear el ecosistema urbano no deberíamos obviar que la ciudad es una construcción histórica. En la historia sus habitantes pueden encontrar significados y descubrir valores que les permitan moderar sus expectativas y modelar sus inquietudes transformadoras. **Sigmund Freud**³², cuya intuición sigue sorprendiéndonos, acude a un ejemplo urbano para explicar la evolución de la vida psíquica, cómo nada de lo una vez formado desaparece sin más.

32 FREUD, Sigmund (1856 - 1939) fue un médico neurólogo austriaco, padre del psicoanálisis y una de las mayores figuras intelectuales del siglo XX. Su interés científico inicial como investigador se centró en el campo de la neurología, derivando progresivamente sus investigaciones hacia la vertiente psicológica de las afecciones mentales, de la que daría cuenta en su práctica privada. Todo esto se convirtió en el punto de partida del psicoanálisis, al que se dedicó ininterrumpidamente el resto de su vida.



A Roma sepultada en sus ruinas

*Buscas en Roma a Roma ¡oh peregrino!
y en Roma misma a Roma no la hallas:
cadáver son las que ostentó murallas
y tumba de sí propio el Aventino.*

*Yace donde reinaba el Palatino
y limadas del tiempo, las medallas
más se muestran destrozo a las batallas
de las edades que Blasón Latino.*

*Sólo el Tibre quedó, cuya corriente,
si ciudad la regó, ya sepultura
la llora con funesto son doliente.*

*¡Oh Roma en tu grandeza, en tu hermosura,
huyó lo que era firme y solamente
lo fugitivo permanece y dura!*

Francisco de Quevedo

Para ello Freud desarrolla un ejemplo que resume de manera extraordinaria el modo de ser de las ciudades europeas. Recordamos así al médico que escribe sobre el malestar en un contexto cultural y sobre el daño que los hombres pueden causar:

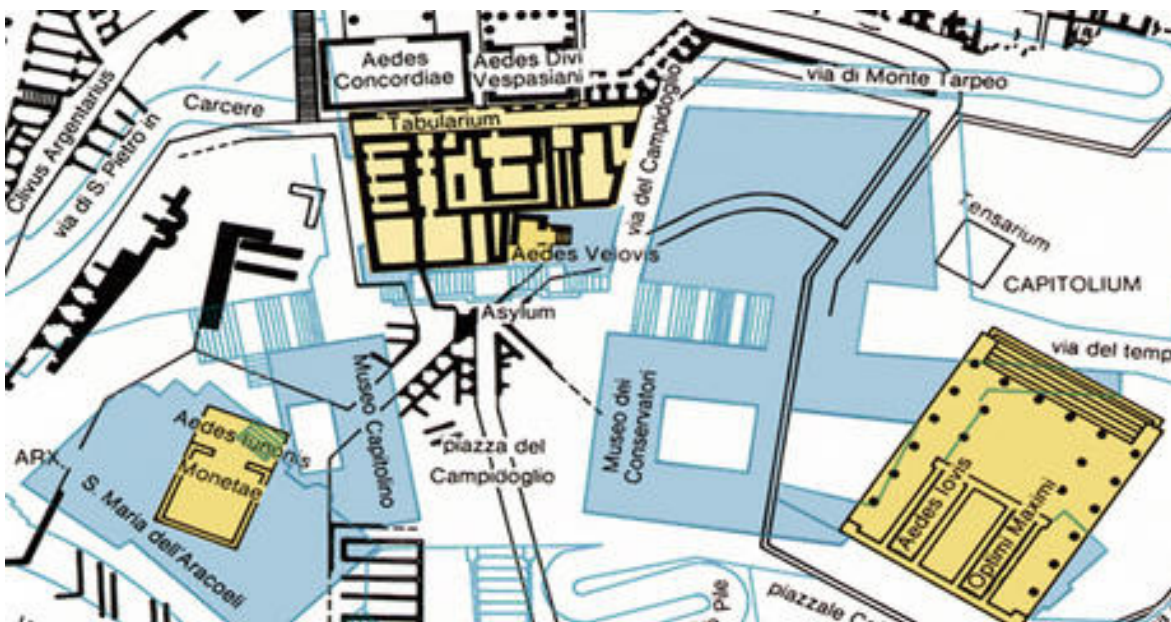
“Tomemos como ejemplo la evolución de la Ciudad Eterna. Los historiadores nos enseñan que el más antiguo recinto urbano fue la “Roma quadrata”; una población empalizada en el monte Palatino. A esta primera fase siguió el “Septimontium”; fusión de las poblaciones situadas en las distintas colinas; más tarde apareció la ciudad cercada por el muro de Servio Tulio, y aún más recientemente, luego de todas las transformaciones de la República y del Primer Imperio, el recinto que el emperador Aureliano rodeó con sus murallas.

No hemos de perseguir más lejos las modificaciones que sufrió la ciudad, preguntándonos, en cambio, qué restos de esas fases pasadas hallará todavía en la Roma actual un turista al cual suponemos dotado de los más completos conocimientos históricos y topográficos. Verá el muro Aureliano casi intacto, salvo algunas brechas. En ciertos lugares podrá hallar restos del muro serviano, puestos al descubierto por las excavaciones.

Provisto de conocimientos suficientes -superiores a los de la arqueología moderna-, quizá podría trazar en el cuadro urbano actual todo el curso de este muro y el contorno de la “Roma quadrata”; pero de las construcciones que otrora colmaron ese antiguo recinto no encontrará nada o tan sólo escasos restos, pues aquéllas han desaparecido. Aun dotado del mejor conocimiento de la Roma republicana, sólo podría señalar la ubicación de los templos y edificios públicos de esa época.

Hoy, estos lugares están ocupados por ruinas, pero ni siquiera por las ruinas auténticas de aquellos monumentos, sino por las de reconstrucciones posteriores, ejecutadas después de incendios y demoliciones. Casi no es necesario agregar que todos estos restos de la Roma antigua aparecen esparcidos en el laberinto de la metrópoli edificada en los últimos siglos del Renacimiento.

Su suelo y sus construcciones modernas seguramente ocultan aún numerosas reliquias. Tal es la forma de conservación de lo pasado que ofrecen los lugares históricos como Roma. Supongamos ahora, a manera de fantasía, que Roma no fuese un lugar de habitación humana, sino un ente psíquico con un pasado no menos rico y prolongado, en



El Capitolio antiguo y el templo de Júpiter Capitolino (dibujo reconstructorio, J. Carlu 1924)

Planta del Capitolio con la indicación esquemática de la topografía antigua

el cual no hubiere desaparecido nada de lo que alguna vez existió y donde junto a la última fase evolutiva subsistieran todas las fases anteriores. Aplicado a Roma, esto significaría que en el Palatino habrían de levantarse aún, en todo su porte primitivo, los palacios imperiales y el Septizonium de Septimio Severo; que las almenas del Castelo San Ángelo todavía estarían coronadas por las bellas estatuas que las adornaron antes del sitio de los godos, etcétera.

Pero aún más: en el lugar del Palazzo Caffarelli veríamos de nuevo, sin tener que demoler el edificio, el templo de Júpiter Capitolino, y no sólo en su forma más reciente, como lo contemplaron los romanos de la época cesárea, sino también en la primitiva, sino también en la primitiva, etrusca, ornada con ante fijos de terracota. En el emplazamiento actual del Coliseo podríamos admirar, además, la desaparecida Domus Áurea de Nerón; en la Piazza della Rotonda no encontraríamos sólo el actual Panteón de Adriano, sino también, en el mismo solar, la construcción original de M. Agripa, y además, en este terreno, la iglesia de María sopra Minerva, sin contar el antiguo templo sobre el cual fue edificada.

Y bastaría que el observador cambiara la dirección de su mirada o su punto de observación para hacer surgir una u otra de estas visiones. Evidentemente, no tiene objeto alguno seguir el hilo de esta fantasía, pues nos lleva a lo inconcebible y aun a lo absurdo. Si pretendemos representar espacialmente la sucesión histórica, sólo podremos hacerlo mediante yuxtaposiciones en el espacio, pues éste no acepta dos contenidos distintos...³³ Poco puedo añadir a esta larga cita.

Tenemos aquí un ejemplo extraordinario de una sensibilidad que entre arquitectos y urbanistas tardó mucho en fomentar una respuesta concreta. No se trata sólo de admiración hacia la ciudad del pasado, sino de verificar algo que pertenece al modo de ser de nuestras ciudades. En nuestros sistemas urbanos hay algo que debe pertenecer a la comprensión de lo que no siempre es tan evidente y que tiene que ver con un tipo de auto consciencia que es la única que hace posible el compromiso. En nuestras ciudades se mezcla naturaleza y cultura, interfieren principios e ideas entrelazadas en realidades a las que no podemos renunciar: el espacio de nuestra vidas.



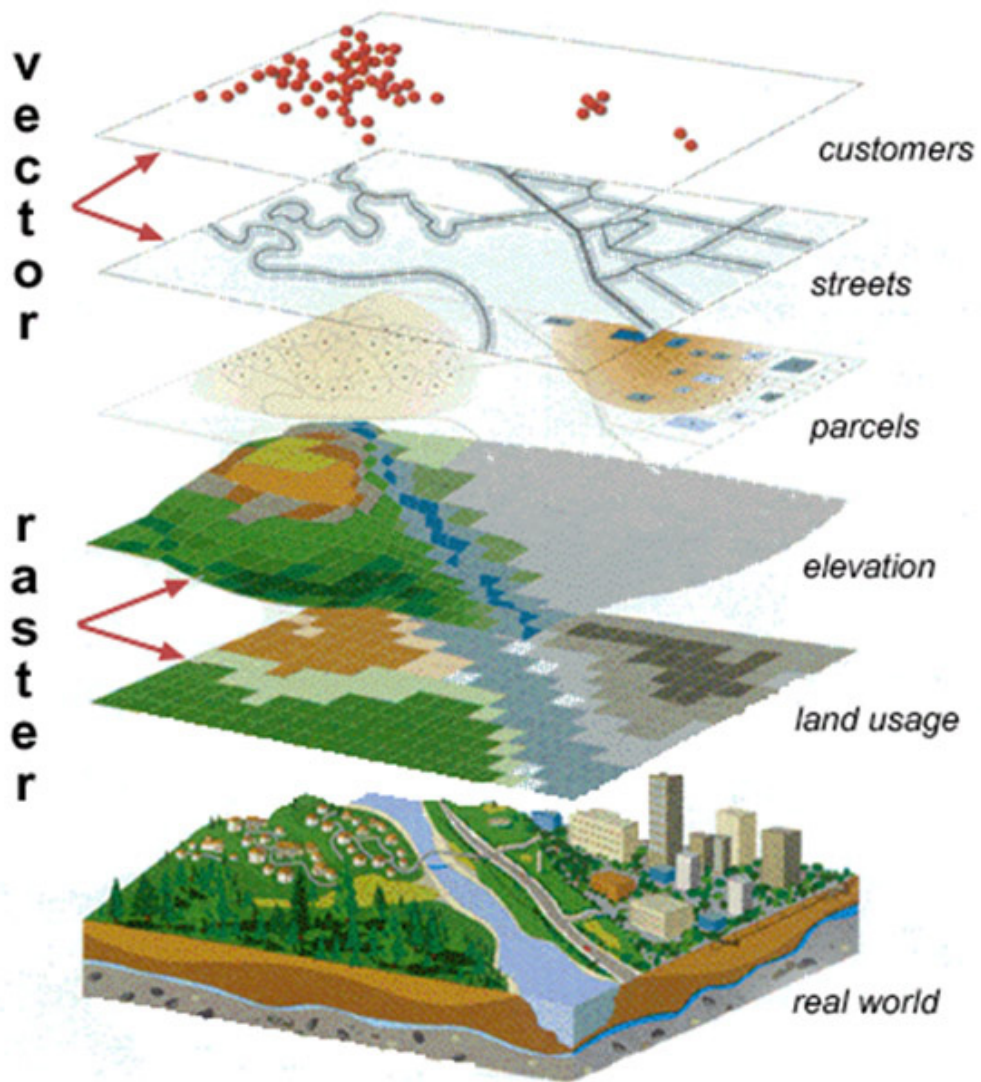
Imagen de Shangau con una diferencia de 20 años (1990-2010) entre las dos imagenes, dos mundos diferentes.

Recuerdo aquí lo que Rachel Carson³⁴ denominó “the obligation to endure”, la obligación de soportar que nos da el derecho a conocer, y que puede conducir a lo que otro pionero de la ecología, Aldo Leopold, señaló antes, en 1947, a una ética de la tierra. No olvidemos que la mayoría de los problemas de salud de nuestros sistemas urbanos están provocados por nosotros mismos. Si nuestra respuesta partiera de seguir rehaciendo la ciudad existente y construir encima de lo ya construido, mejorando los espacios, reciclando áreas en desuso, recomponiendo territorios que se han desarrollado histórica y sistemáticamente sobre sí mismos, si nos limitáramos a plantear nuevos crecimientos sólo cuando fuera imprescindible, el camino hacia la ciudad sostenible sería más accesible y el ecosistema urbano sería más sano.

Temas para un metabolismo urbano más sano. En la búsqueda de una ciudad más sana podemos pensar, en primer lugar, en la salud misma del ecosistema. El urbanismo debe - asumir para ello criterios específicos relativos a la calidad del medio ambiente, a su capacidad de asimilación y a la propia conservación de la salud y de la capacidad regenerativa de los ecosistemas. Los postulados defendidos desde lo que se ha llamado sostenibilidad fuerte, mantienen que como consecuencia de cualquier proceso o actuación humana el capital natural total debe permanecer constante, defendiendo su congelación cuantitativa.

Frente a ellos está la percepción del valor del capital natural como algo relativo a su evolución, capacidad de uso y requerimientos sociales. El carácter dinámico, evolutivo y auto-adaptativo de los ecosistemas, las categorías interpretativas desarrolladas como las de equilibrio dinámico y homeostasis, harán que la idea de conservación sea también más dinámica y tenga que ver con el mantenimiento de la salud de los ecosistemas, o si se prefiere de su capacidad regenerativa, y la búsqueda de la adaptación creativa a estos. La conversión de la visión dinámica del concepto de conservación en criterios concretos de planificación urbanística resulta bastante compleja. De hecho es mucho más fácil hablar de conservación desde la óptica proteccionista.

34 CARSON, Rachel (1907 - 1964) Divulgadora estadounidense que, a través de la publicación de *Primavera silenciosa* (1962), contribuyó a la puesta en marcha de la moderna conciencia ambiental.



Análisis de las diferentes "capas" que se superponen en un territorio.

Sin embargo lo más relevante es que la planificación espacial debe reconocer los límites que lo existente impone a la intervención transformadora. Ha de tenerse en cuenta al menos la necesidad de fundar cualquier decisión planificadora en un detallado conocimiento del medio que en cada caso vaya a verse afectado por el desarrollo urbano. Este conocimiento deberá ir orientado a la selección de los elementos más valiosos, en sí mismos o en relación con la calidad de vida urbana, y más frágiles, susceptibles de sufrir transformaciones negativas de carácter irreversible.

Para trascender el carácter de estático del mero inventario, que refleja con mayor o menor fidelidad lo existente, y adquirir un carácter prospectivo y dinámico, capaz de analizar los valores y fragilidades de los ecosistemas frente a la perspectiva del cambio de uso, etc., es preciso reconsiderar el proceso global de toma de decisiones y estar dispuesto a evaluar las propuestas que se realicen. Cuando en los años 60 **I.L.McHarg**³⁵ plantea su "análisis de idoneidad", establecía un camino para ello. La ecología en cuanto disciplina científica no puede sustituir ni a la política ni a la planificación en cuanto tales. Sin embargo la ecología puede proponer principios a las ciudades como:

- Asegurar que la calidad (físico/química) del aire sea tal que no genere impactos negativos ni en la salud de los habitantes de la ciudad, ni sobre los ecosistemas de su entorno.
- Garantizar la conservación de la calidad los recursos hídricos -afectados, o de los que depende el desarrollo urbano- y de los ecosistemas a ellos vinculados.
- Promover la conservación de la biodiversidad.
- Asumir los niveles de protección precisos en función de las condiciones de cada espacio, estableciendo limitaciones y controles de usos e intensidades de acuerdo con las características, potencialidades, fragilidades y riesgos del medio en cada caso.

35 MCHARG, Ian L. (1920 -2001) fue un arquitecto paisajista y un escritor de renombre en la planificación regional a través de los sistemas naturales. Fue el fundador del departamento de arquitectura del paisaje en la Universidad de Pennsylvania en los Estados Unidos. Su libro de 1969 "Design with Nature" (Proyectar con la Naturaleza) fue pionero en el concepto de la planificación ecológica y sigue siendo uno de los libros más celebrados en la arquitectura del paisaje y la ordenación del territorio. En este libro, expuso los conceptos básicos que se iban a desarrollar posteriormente en Sistemas de Información Geográfica.



Harmen de Hoop, es un artista danes que denuncia las carencias del espacio público mediante intervenciones urbanas de todo tipo, abarca la pintura, la instalación el audio o la escultura.

Chessboard (tablero de Ajedrez) - Amsterdam - 1996

Sandbox (una área de juego para niños)- Amsterdam - 1996

Grow Your Own Vegetables (incitación a cultivar tus propios vegetales)- Rotterdam - 2004

<http://www.harmendehoop.com>

- Promover la creación de una ciudad, que por su forma física, usos, e integración de ambos, favorezca o proporcione las condiciones adecuadas para que se de el ahorro energético y la reducción del consumo de aquellos recursos naturales no renovables usados como fuente de energía.

- Fomentar principios de diseño urbano basados en lógicas de adaptación al medio y de incorporación positiva de los procesos naturales.

- Fomentar desde la planificación condiciones que favorezcan sistemas de gestión de Residuos Sólidos Urbanos.

- Reducir el consumo de suelo no urbanizado, hoy formado por áreas agrícolas y espacios naturales.

Desde la administración del espacio que pretende el urbanismo un asunto central, que se deducen de lo anterior, es la necesidad de promover sistemas de movilidad urbana sostenible, basados en la reducción de la dependencia del automóvil como modo básico de desplazamiento, primando el transporte colectivo y fomentando la movilidad no motorizada, peatonal y en bicicleta.

Una ciudad dependiente/o que no ofrece alternativas al vehículo privado no sólo implica niveles altos de consumo de combustibles y emisión de sustancias contaminantes, sino que lleva habitualmente asociado un alto nivel de consumo de suelo: necesario para acomodar las vías y espacios de aparcamiento, cuya construcción implica muchas veces la alteración de ciclos naturales como el hidrológico. Asimismo fomenta el alejamiento y la dispersión de personas, dificultando la posibilidad de compartir bienes y servicios colectivos, favoreciendo implícitamente la necesidad de acumular y consumir esos mismos bienes de forma individual.

Pero para crear/planificar el sistema de movilidad sostenible, no sólo hay que recomponer los sistemas de transporte, sino que una serie de posibles acciones deberían ser adoptadas de forma simultánea:

- Planificar sistemas urbanos que, por su forma, densidad, uso del suelo, infraestructuras, etc, no conduzcan a crear la dependencia del automóvil en amplias capas de la población.



Mapa del uso urbano de la ciudad de Barcelona

- Priorizar en el re-diseño de los espacios públicos y los sistemas movilidad, los espacios destinados a la movilidad peatonal y no motorizada, integrándolos con un sistema eficiente y completo de transporte colectivo.

- Las estrategias denominadas **TOD -Transport Oriented Development-** de desarrollo urbano permiten reorientar la densidad y diversidad urbanas, sus tipologías, así como los espacios públicos que cumplen funciones de centralidad y servicio, desde el transporte público.

Otra de las claves va a estar en las estrategias de reciclado urbano, en la reutilización creativa de los espacios existentes, obsoletos o infra utilizados. Primero por la necesidad de fomentar la conservación del patrimonio histórico y cultural. Pero también se trata del fomento de la localización del crecimiento urbano futuro en los espacios interiores -vacíos o abandonados- del sistema urbano, como contención del crecimiento periurbano, con el desarrollo paralelo de programas/planes de revitalización/regeneración de la ciudad existente. Con ello se puede facilitar la preservación de áreas agrícolas y naturales valiosas aun no urbanizadas, con los valores productivos, culturales y ambientales que representan.

Conviene fomentar una planificación de densidades de tipo medio-alto: entre 30 viv./ha. en modelos de ciudad jardín y 80 viv./ha en modelos urbanos colectivos. Así es fácil desarrollar criterios de ahorro energético y de eficiencia funcional -mezcla de uso y creación de vida urbana-, pero también a factores de identidad colectiva y cohesión social.

La media-alta densidad debe ser realizada siempre con un adecuado diseño de la estructura espacial y ,de servicio que soporta la densidad, mediante un articulado sistema de espacios públicos, administrando la densidad desde una correcta -y diversa- elección tipológica de lo edificado.

Por último habría que tender hacia el despliegue de políticas que primen la gestión de la demanda, frente las de satisfacción de esta mediante un incremento de la oferta, en lo que a consumo de nuevo suelo de crecimiento se refiere. Se trata de orientar lo inmobiliario, en un contexto de libre competencia, con un concepto estructurado y eficiente de desarrollo, de forma articulada a las inversiones públicas y apoyándose en el potencial de las privadas. Crear espacios bien servidos en origen, sin trasladar a los residentes el problema de reivindicar demandas básicas insatisfechas en el momento de su promoción.



Tranvia en Burdeos

4.4.5.- Objetivos para una ciudad sana

El consenso existente sobre el impulso a los principios de un nuevo modo de desarrollo, compatible con las limitaciones que impone la naturaleza y capaz de garantizar, en el futuro, unas condiciones de vida adecuadas para el planeta y sus habitantes, es acogido bajo el paradigma de la sostenibilidad.

Sin embargo la necesidad de plantear un modo diferente la relación hombre-naturaleza a la vez que adquiere relevancia social mezcla sus contenidos con el lenguaje de lo políticamente correcto. Si la aproximación objetiva a nuestro ecosistema urbano es difícil por la complejidad de sus condicionantes y de los factores que intervienen o por la diversidad de sus componentes, existe un riesgo: que los avances sólo pertenezcan a un pequeño grupo de sabios, sin apenas capacidad de intervenir en la realidad de lo urbano.

Por ejemplo, algunos están planteando una amplia defensa del modelo urbano mediterráneo - compacto, complejo y continuo- frente al modelo “suburbano anglosajón”. ***La ciudad compacta es, para sus defensores, un modelo urbano socialmente sostenible,*** al favorecer el acceso y el mantenimiento de servicios y equipamientos o al aumentar la vitalidad urbana y las relaciones sociales, a la vez que apoya el desarrollo de economías de escala locales, más arraigadas y estables: ***“La ciudad compacta sería una ciudad caracterizada por la alta densidad y la mezcla de usos, en la que prima el crecimiento hacia el interior de los bordes urbanos frente a los desarrollos suburbanos”*** .

Las ventajas que a priori presentan la formas urbanas compactas se ven limitadas por factores dimensionales, ya que una vez superado cierto umbral se produciría una quiebra de la pretendida eficacia disparándose la congestión, la contaminación, el consumo energético y la reducción de la calidad de vida. Burdeos 2004, el nuevo tren-tranvía urbano es el argumento central de la regeneración urbana.



Los parques eólicos suelen provocar el efecto NIMBY, pero también: los Centros de rehabilitación para drogodependientes, las Prisiones, las Incineradoras de basura, los Vertederos de residuos, las Plantas de compostaje, el Realojamiento de marginados, las Centrales nucleares, las Centrales termoeléctricas, las Líneas de alta tensión, las Antenas de telefonía móvil, las Estaciones transformadoras o las Líneas de tren de alta velocidad.

En realidad las ciudades occidentales han experimentado un desarrollo en los años 80 muy diferente al de décadas anteriores, han seguido creciendo espacialmente con un incremento sistemático del suelo consumido en usos urbanos sin crecer apenas en población, y aunque se han activado importantes procesos de transformación interior, el modelo de ciudad sin límites, extensa y abierta -ciudad dispersa, difusa, ciudad ,región o metápolis-, se consolida de forma significativa.

Se hacen grandes esfuerzos en la mejora de infraestructuras y servicios, pero se trata de medidas correctoras que no alteran ese modelo, no se recomponen los límites. Y vemos con frecuencia actitudes contradictorias, como los fenómenos **NIMBY -no in my back yard**³⁶, el rechazo insolidario y el traslado de determinadas actividades al patio trasero, cerca o lejos, en lugares escondidos o invisibles que evitan el debate sobre su necesidad.

Esto está relacionado con que hasta hace poco tiempo vivir confortablemente era sinónimo de pertenecer a una pequeña élite privilegiada, como sigue ocurriendo en gran parte del mundo actual. Además, lo que la ciudad occidental ha alcanzado en confort se ha realizado sobre procesos derrochadores con un impacto tremendo también en lugares distantes que conllevan la destrucción de recursos naturales de otros países.

La ciudad sana identificada con un ecosistema sano encuentra la dificultad de centrar los objetivos. Si el urbanismo sostenible tiene tres pilares: eficiencia económica, conservación de recursos naturales y equidad social... el problema está en evaluar sistemáticamente la realidad para tomar decisiones. En septiembre de, 1989 la revista The Economist se hace eco del **informe Brundtland, publicado en 1987**, diciendo: ya hemos estado allí antes. Este **dejá vu** no nos debería desalentar, la cuestión es: ¿qué se ha hecho?, el problema es de voluntad. Las proteínas, extraordinarios motores de la vida permiten que el sol sea, gracias a la fotosíntesis, una extraordinaria fuente energética. Todavía no sabemos imitarlas, pero la ciencia comprende cada vez mejor lo que allí sucede.

36 NIMBY son unas siglas inglesas que significan Not In My Back Yard (no en mi patio trasero). Consiste en la reacción que se produce entre determinados ciudadanos que se organizan para enfrentarse a los riesgos que supone la instalación en su entorno inmediato de ciertas actividades o instalaciones que son percibidas como peligrosas o debido a sus externalidades.



Sønder Boulevard, Copenhagen - prizewinner in 2008 European Prize for Urban Public Space

Este acontecimiento repetido sin interrupción nos permite pensar en lo que nos queda por delante. Pensar la ciudad como un ecosistema, defender un urbanismo sostenible, hablar de ciudades sanas sólo tiene sentido si confiamos en la voluntad de nuestra sociedad para comprender y para actuar. En su proyecto de fomento de políticas saludables la OMS aborda a mediados de los años 80 las ciudades con una inteligente perspectiva intersectorial: la clave va a ser la colaboración. No es un problema exclusivamente sanitario.

La idea confluye con la de ciudades sostenibles, pero la naturaleza y experiencia disciplinar de la medicina encuentra argumentos originales. Los factores ambientales y las conductas dominantes, los estilos de vida, son determinantes en la salud de las poblaciones. Pero como ha señalado **L. J. Duhl**³⁷, no sólo se trata de un fomentar un organismo sano, sino de la capacidad de responder a los problemas, primero atendiendo a las necesidades y después a los deseos. La capacidad de respuesta no puede ser visceral exige reconocer los síntomas y tratar los factores subyacentes, el contexto causa.

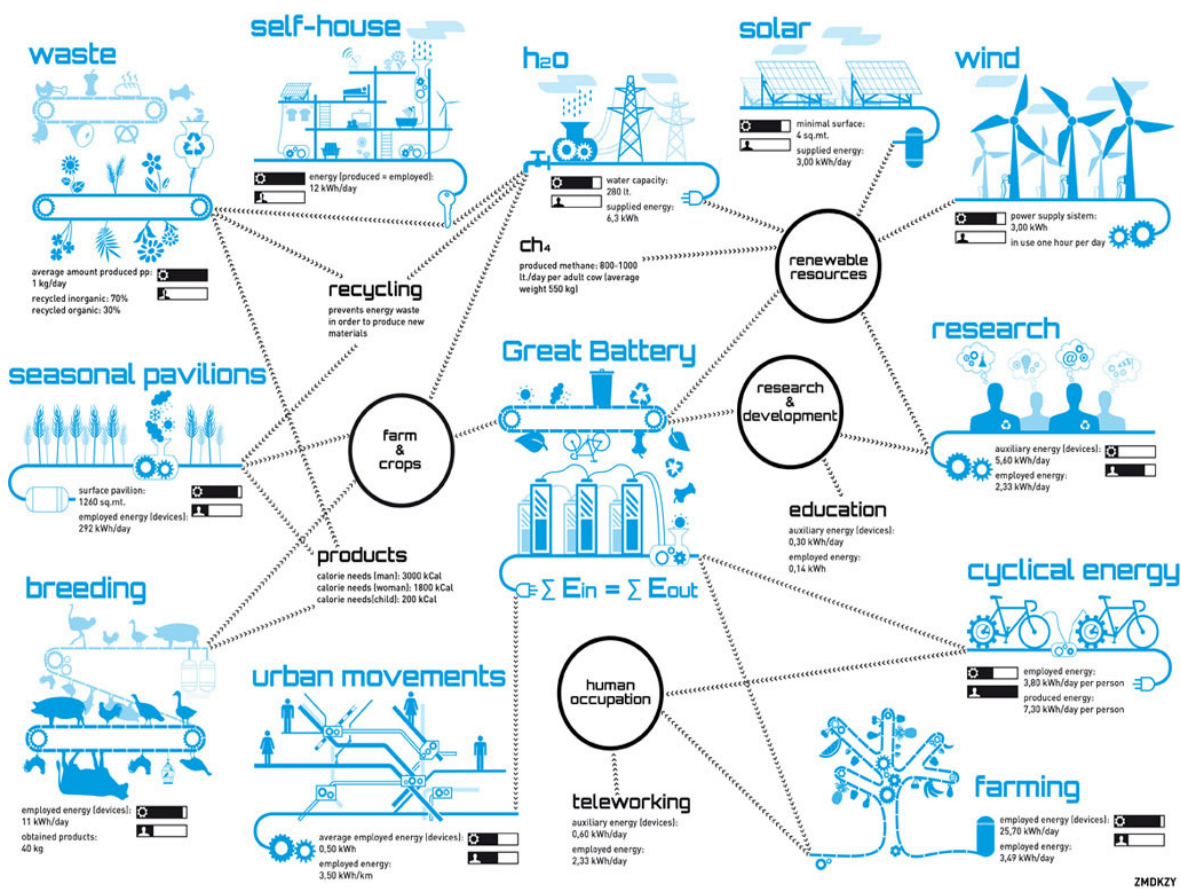
Y la respuesta debe ser colectiva, concebida como una respuesta comunitaria. No sé si la ciudad puede ser la base para construir un nuevo enfoque o movimiento sanitario, sin embargo estoy convencido en el potencial futuro de las ciudades y de sus regiones urbanas, porque debemos abandonar trasnochados discursos abstractos, lo que debemos hacer lo debemos hacer en cada lugar, debemos actuar localmente.

No en vano un científico experto en antibióticos, **René Dubos**³⁸, padre del "think globally, act local/V", al orientar su interés hacia la ecología admiraba a los benedictinos que con su el trabajo de sus manos -no con oraciones o con teorías- mejoraron en torno a sus monasterios un mundo hostil, a la vez que desplegaron una extraordinaria capacidad

37 DUHL, Leonard J. es un profesor universitario que fomentó la idea de "ciudades saludables". Básicamente la idea consiste en que: si quieres personas sanas, tienes que construir ciudades saludables, con una vivienda digna (habitables), agua y aire limpios, programas de recreo, organizaciones comunitarias y familias fuertes. Todo ello entrelazado.

El presenta su punto de vista en artículos, conferencias, a los gobiernos y las organizaciones internacionales de todo el mundo, y en 15 libros, algunos de los más recientes, "Social Entrepreneurship of Change" (Empresariado Social del Cambio) (1990), Condición Urbana II (1993), Planificación de la Salud y Cambio Social (1986), y Ciudad de la Salud - Gobierno de la Diversidad (1992).

38 DUBOS, René Jules (1901 - 1982) de origen franco-estadounidense fue un microbiólogo, patólogo experimental, ecologista, humanista, y ganador del Premio Pulitzer por su libro "So Human an Animal". Se le acredita como autor de la máxima: "Piensa globalmente, actúa localmente".



"OkWhcity" por Gabriele Molfetta, Luca Raffo, Fabio Trovato, Selene Vacchelli, Davide Ventura (Italia), mención honorífica del concurso "CITY-SENSE: Shaping our enviroment with real-time data", organizado por el IAAC y HP, sobre el impacto que la recolección de datos en tiempo real podría tener en ciudades dirigidas por sensores.

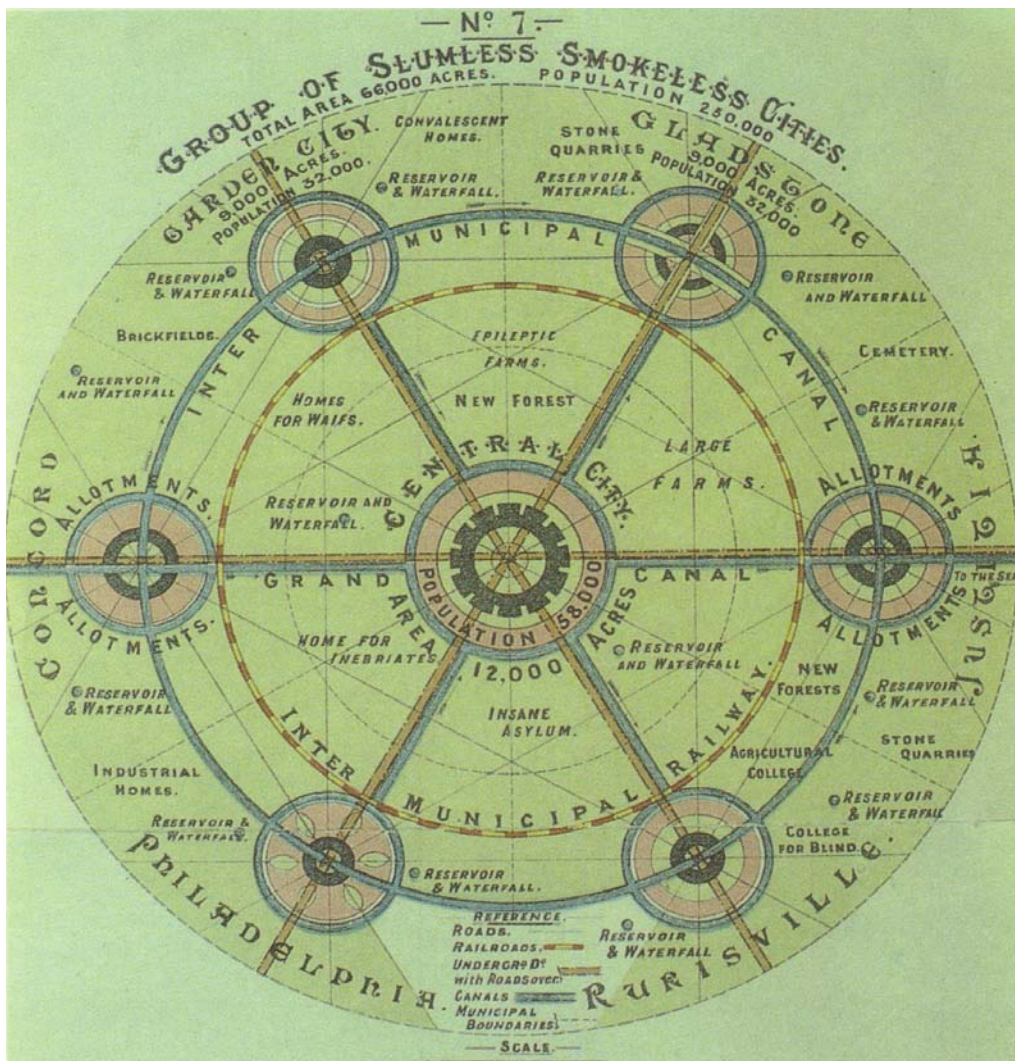
adaptativa a los lugares. John Stuart Mill³⁹, en su análisis crítico del autor del Panóptico, Bentham, y de su utilitarismo escribía en 1838: “Un hombre de ideas claras yerra gravemente si imagina que todo aquello que ve confusamente no existe: a él corresponde, cuando se topa con una cosa así, disiparla bruma y fijarlos contornos de esa forma vaga que emerge entre la nieblas.

El hombre necesita ser creativo para afrontar su destino, no puede sólo mirar atrás. El urbanismo ha sido muchas veces criticado de visionario, la planificación urbana ha sido cuestionada en sus métodos e incluso en sus fines, a veces convirtiéndola en responsable de fracasos cuya explicación profunda apenas se ha abordado, sin embargo: ¿se puede renunciar a pensar en un futuro mejor?.

También Stuart Mill da luz sobre uno de los aspectos básicos del modelo social que está en juego: “...no me gusta el ideal de vida que defienden aquellos que creen que el estado normal de los seres humanos es una lucha incesante por avanzar y que aplastar, dar codazos y pisar los talones al que va delante, característicos del tipo de sociedad actual ...no veo que .haya motivo para congratularse de que personas que son ya más ricas de lo que nadie necesita ser, hayan doblado sus medios de consumir cosas que producen poco o ningún placer ...sólo en los países atrasados del mundo es todavía el aumento de producción un asunto importante...” . Aquí han basado algunos su defensa del concepto de Estado Estacionario, un modelo de desarrollo económico no fundado en el incremento de la producción.

Sirva esto como muestra de lo que está en juego, de la revisión social y económica que un modelo de fundamento ecológico comporta. Hablar de la necesidad de cerrar el círculo en la relación entre sistema económico y ambiente, introducir el concepto de entropía o hablar de estado estacionario, es comenzar a introducir perspectivas urbanas que permitan establecer relaciones más solventes con la naturaleza, introducir formas de pensar y de actuar capaces de producir, poco a poco, cambios más radicales.

39 MILL, John Stuart (1806 -1873) fue un filósofo, político y economista inglés representante de la escuela económica clásica y teórico del utilitarismo.



esquema de Ebenezer Howard
introducido en su conocido libro: "Garden Cities of To-morrow" en 1902

5.-.Enfoques: situaciones y procesos actuales.

5.1.- El territorio sostenible: situaciones actuales.

Existen dos acciones actuales opuestas: la ordenación difusa versus la ordenación compacta. El criterio básico de *concentrar para liberar* pasa por aplicar densidades adecuadas a cada intervención que pasan por definir lo que el Profesor **de Solá Morales**¹ determina como la **distancia justa**, entre los diferentes elementos, el gran objeto de la arquitectura es encontrar la justa distancia que permite la vida urbana en coherencia al modelo. Citando al Profesor **J. Busquets** en la presentación de la reedición de su estudio sobre el ensanche *l'Eixample de Barcelona: La construcción de una ciudad compacta.*²

5.1.1.- Ordenación difusa:

concepto de planeamiento de latitudes >45°C

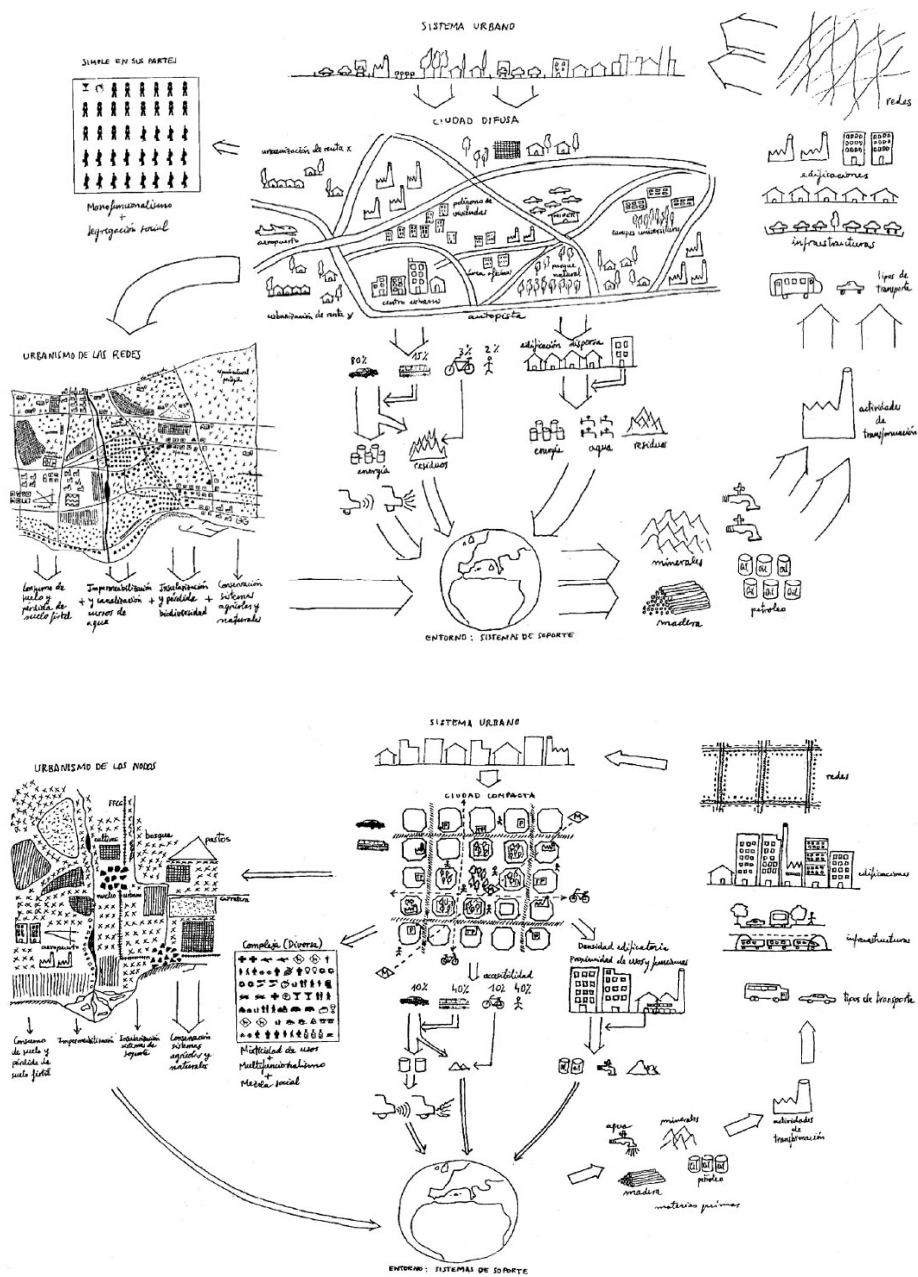
Concepto de planeamiento anglosajón, derivadas de las extensiones de baja densidad las **"Garden city"**, que ha producido efectos devastadores sobre el concepto de ciudad mediterránea asociado a la densidad.

*"La ciudad difusa se asienta en unos pilares falsos, o dicho de otro modo, insostenibles; se sostiene a base de un creciente uso de recursos y de tiempo, y sería razonable pensar que peligre su continuidad de futuro en el instante preciso en que algunos de los recursos manifiesten su limitación."*³

1 DE SOLÀ-MORALES, Manuel. Nacido en 1939, arquitecto y urbanista, dedicado especialmente a los temas del diseño urbano. Catedrático de Urbanismo en la Escuela de Arquitectura de Barcelona. Fundador y director, desde 1968, del Laboratorio de Urbanismo de Barcelona, grupo investigador de la morfología urbana.

2 BUSQUETS, Joan. Barcelona, la construcción de una ciudad compacta. Barcelona: Ediciones del Serbal, 2004.

3 RUEDA, Salvador (pie de página 6) cita extraída del escrito "Modelos urbanos y sostenibilidad"



esquemas de Salvador Rueda sobre la ciudad difusa y la ciudad compacta introducido en su escrito: "Modelos urbanos y sostenibilidad".

- Elevado consumo de suelo
- Elevado consumo de materiales
- Elevado consumo de energía
- Elevada cantidad de desechos sólidos, orgánicos y de 2º orden.
- Elevado costo de las redes y de los flujos, en inversión, explotación y mantenimiento.
- Elevada dificultad para establecer las redes publicas de conexión: transportes, agua, energía.
- Elevado costo de desestructuración del territorio al extenderse y explotarse mas allá de su entorno inmediato (capacidad de carga.)

Pero con: - Bajo costo del suelo,

- Bajo costo de la construcción
- Mayores necesidades para los habitantes de un municipio.

5.1.2.- Ordenación compacta: concepto de planeamiento de latitudes <45°C

“En la ciudad compacta la proximidad y la mayor complejidad del sistema permite el ahorro de energía y una mayor facilidad en el intercambio relacional de los elementos que lo componen, maximizando el aprovechamiento de los recursos.”⁴

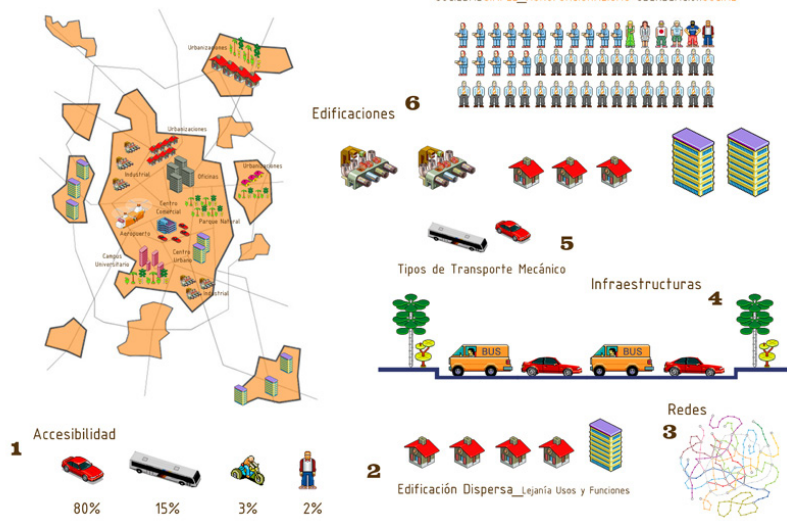
- Elevada densidad de población
- Elevada densidad de contención en la demanda de suelo,
- Elevado precio del suelo,
- Elevado costo de la construcción.
- Elevado consumo de las redes y flujos en inversión, explotación y mantenimiento.
- Dificultad en establecer sistemas y redes publicas de conexión: transportes, energía y agua,

Pero con: - Menor costo municipal para crear infraestructuras,

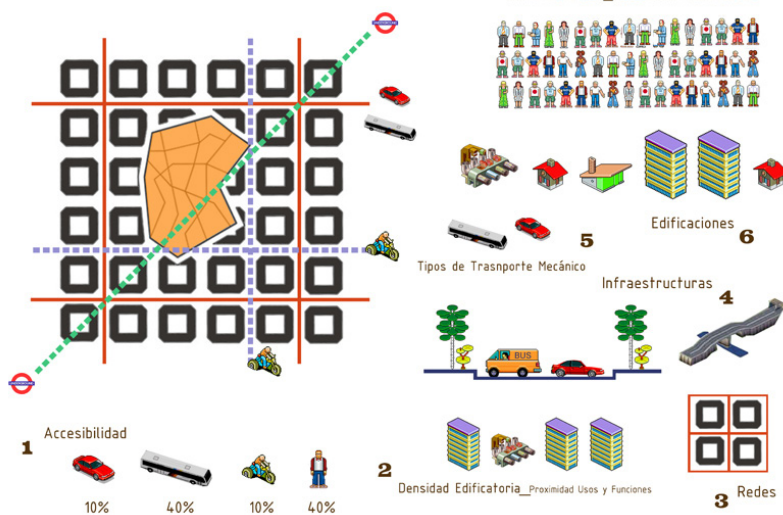
- Reducción real del consumo de materiales,
- Reducción real del consumo de energía, y en particular en transportes de toda índole.

4 RUEDA, Salvador (pie de página 6) cita extraída del escrito “Modelos urbanos y sostenibilidad”

CIUADADDIFUSA_LoSANGELES_CiudadesdelSigloXX



CIUADCOMPACTA_LoNDON_CiudadesdelSigloXIX



esquema de una ciudad difusa como Los Angeles

esquema de una ciudad compacta como Londres

extraido del “análisis de la legislación urbanística de la Comunidad Valenciana bajo el punto de vista del desarrollo sostenible.” de Francisco Javier Veintimilla Piera

5.2.- Situación territorial actual:

- El territorio se estructura funcionalmente.
- El crecimiento y la cualidad del entorno se contradicen.
- Las capitales pierden población frente a las coronas que las envuelven.
- Los desequilibrios se reducen ya que desaparecen problemas de alta densificación.
- El territorio se vértebra espacialmente.
- El trabajo se puede distribuir de forma más homogénea.
- Las infraestructuras crecen y aumentan los costos: de inversión, de explotación, y de mantenimiento.
- Las urbanizaciones extensivas desestructuran el territorio de forma irreversible.
- El consumo de las energías y de los materiales utilizados en la construcción aumenta.
- La movilidad crece desenfadada.

5.3.- Situación de ordenación propuesta:

Una nueva concepción territorial:

- Áreas de concentración urbana.
- Islas interconectadas
- Urbanizaciones restringidas.

Nuevo diseño territorial:

- Compactación de las áreas urbanas en ámbitos delimitados.
- Contención del crecimiento en forma de manchas de aceite.
- Bajos costos de infraestructuras.
- Justificación de mejoras en transportes: rentables social y económicamente.



Plano del proyecto de ensanche de Barcelona de Antoni Rovira i Trias, ganador del concurso municipal de 1859, que fue adjudicado al "Pla Cerdà".

5.4.- El Planeamiento urbano

El planeamiento urbano es un tema que, actualmente, es objeto de varias aproximaciones muy variadas en el contenido del cual puede ser histórico, político, estético, jurídico, técnico, social, sociológico, ecológico, económico...

Tengo que precisar la aproximación a la que hago referencia, donde se recogen **5 criterios** que lo caracterizan:

1- Es un **tema relativamente reciente**. En la historia de las ciudades, se encuentran antiguas operaciones de planeamiento, pero solo es en los años 50 que se responde a las necesidades de urbanización de los países a través de la profesión. Hoy en día, el papel del urbanista especialista en planeamiento es indispensable y aliado indiscutible de las autoridades publicas en toda operación territorial compleja.

2.- Es un trabajo **a la vez teórico y práctico**, y no consiste en solo conocer las reglas y la practica de la profesión para ejercer ya que será necesario confrontar **el saber hacer** con las teorías y estrategias de los arquitectos, los juristas o los responsables políticos que se expresen en estos campos. Así que en este estudio, se abordaran a la vez, nociones de urbanismo teórico y aspectos muy prácticos y concretos del planeamiento operacional y relacionado con el urbanismo medioambiental.

3.- Es un trabajo **multidisciplinar**. En sus principios se limita a consideraciones técnicas, ya abordadas en diversas ocasiones, y poco a poco se extiende a cuestiones inmobiliarias, comerciales o de explotaciones resueltas sea por la Administración municipal o privativa, pero sobre todo sobre cuestiones económicas apoyándose en todas las técnicas de la ingeniería financiera.

El planeamiento organiza y coordina el conjunto de los medios operacionales del urbanismo local. Pero es bajo la dirección de un arquitecto, ya que no es propietario de sus obras, y su papel principal es el de conciliar los habitantes con su medio, su paisaje y su entorno, así que se respeta su misión de lo mas noble y urgente dentro de la profesión.

4.- Es un tema en **plena evolución**. Aparecen nuevas disciplinas para interpretar el trabajo de planeador. Para citar dos que atañe muy de cerca este estudio:



"Estanque: un teorema imposible"

Dos triángulos, estructuras flotantes, un conjunto de: 20x40 metros.

Como parte de la Bienal "Les Environnementales" el arte en y con la naturaleza.

Del 13 de mayo al 11 de julio del 2008, en Jouy en Josas.

Comisarios: Jean-Marc Barroso y Christophe Domino.

a) la protección del medio ambiente que debe de tenerse en cuenta en todo proyecto de planeamiento y urbanización, (carta de Alborg¹, Agendas XXI²...)

b) los medios de comunicación indispensables a fin de que un dialogo constructivo sea posible entre la administración publica y los habitantes del municipio, a fin de que las ciudades se adapten al siglo XXI.

5.- Es un trabajo cuyos **resultados están expuestos al gran público**, y que se afrontarán con las criticas profesionales y las de los posibles usuarios de los proyectos y realizaciones venideras, por ejemplo, en el caso de un libro mal escrito se morirá en una estantería, pero en el caso presente, en el caso de realizarse, estará muchos años a la exposición de todo paseante.

5.5.- La ciudad como modelo de planeamiento

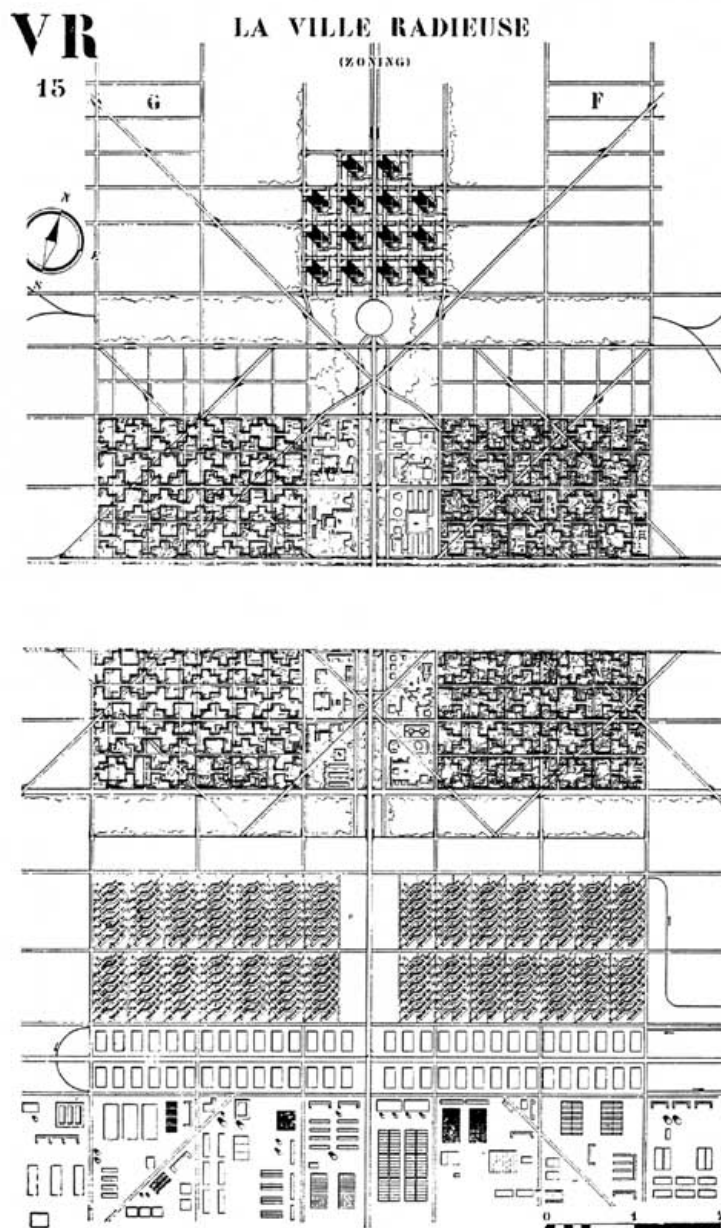
Así que yo no pretendo hacer un estudio de consejos o recetas de planeamiento, pero exponer un conjunto de reflexiones ya elaboradas mas casualmente en diversas ocasiones, refiriendo estas practicas en forma de criterios y medidas, las cuales, algunas ya son unos clásicos en este oficio.

Será necesario para confrontar las realidades de nuestro planeamiento actual, tomar parte en varios aspectos que se arrastran hace mucho, y deberá de existir el compromiso de poner en valor lo que debe de permanecer en el futuro, rehusando ideas preconcebidas y gastos innecesarios.

A fin de evitar listados y tablas interminables, reglamentaciones y estadísticas de toda índole, me parece preferible desarrollar este estudio teniendo en cuenta ordenes tales

1 Carta de Aalborg, "La Carta de las Ciudades Europeas hacia la Sostenibilidad", fue aprobada por los participantes en la «Conferencia Europea sobre Ciudades Sostenibles» celebrada en Aalborg, Dinamarca, el 27 de mayo de 1994.

2 Agenda o Programa 21, programa de las Naciones Unidas (ONU) para promover el desarrollo sostenible. Es un plan detallado de acciones que deben ser acometidas a nivel mundial, nacional y local por entidades de la ONU, los gobiernos de sus estados miembros y por grupos principales particulares en todas las áreas en las que ocurren impactos humanos sobre el medio ambiente.



La ciudad radiante es el siguiente paso en la teoría urbanística de Le Corbusier en su particular búsqueda del modelo perfecto de ciudad funcional y eficiente. Fue diseñada entre 1933 y 1935.

como las escalas, las tendencias, las obras, las practicas constructivas, los riesgos y la prevención, en fin medidas para permitir a cada operador de obras conocer su capacidad de comprensión frente al desarrollo sostenible en temas de planeamiento.

Ante todo quiero establecer bien los términos: planeamiento territorial, local o urbano para reflexionar sobre ellos en la escala a la que nos referimos.

Las ciudades crean lugares de intercambios, de solidaridad y de florecimiento, son símbolos de civilización y en oposición al mundo rural, lugares “seguros”, “higiénicos”, y “confortables” al servicio de los que ahí viven. Es la meta a la cual aspiramos respecto a la ciudad sana y termodinámica.

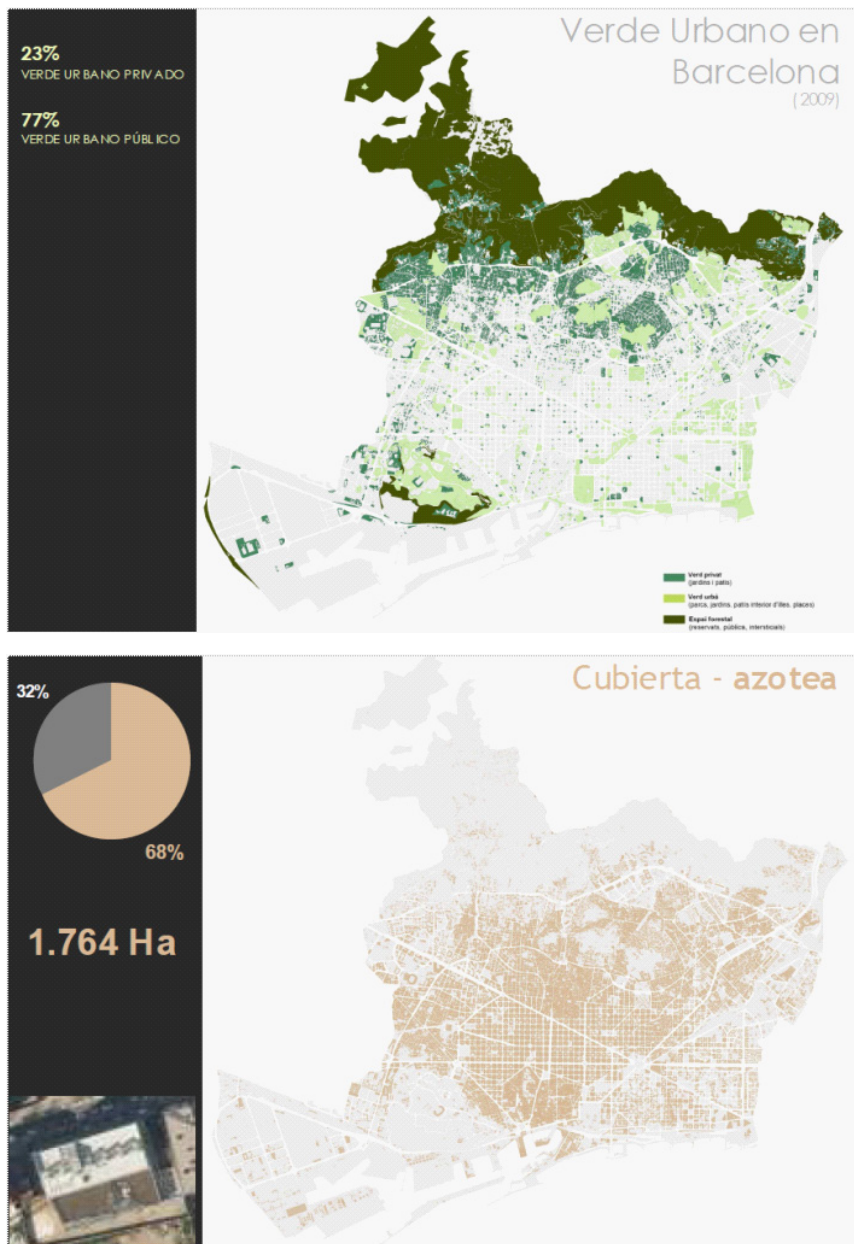
Según **Le Corbusier**, las ciudades pueden ser radiantes³, pero no siempre responden a su imagen, ya que su expansión, su complejidad funcional y el poder que representan no siempre crea el tan buscado "*Bienestar*".

Una de las razones proviene de la complejidad creciente de las ciudades y de su dificultad al abordar el campo del proyecto urbano. Las ciudades no son iguales y ninguna es modelo para otra. Los elementos que la componen están interconectados por medio de los flujos que analizo, sea por separado o conjuntamente, siendo esta la intención de la clasificación de los varios **eco vectores**.

Según el nivel de desarrollo social, cultural y económico, se tiende a ser más exigente en aspectos como el abastecimiento, la higiene, la circulación, el confort colectivo, la estética y el embellecimiento, la protección de sus medios y habitantes así como su seguridad. Las zonas rurales se sustituyen por zonas urbanizadas, el suelo biológico se cambia por un suelo urbano hecho de varias capas superpuestas y atravesado por gran variedad de redes de **vectores** diversos.

Como y en que condiciones se puede innovar y promover nuevas obras de construcción, poner en marcha nuevas técnicas de descontaminación o disponer de medios de transportes revolucionarios capaces de crear formas urbanas nuevas? El mito del campo-ciudad y las ficciones de la ciudad espacial o subterránea no son nuestras ciudades ni pretendemos diseñarlas.

3 La ciudad radiante es el siguiente paso en la teoría urbanística de Le Corbusier en su particular búsqueda del modelo perfecto de ciudad funcional y eficiente. Fue diseñada entre 1933 y 1935.



estudio de azoteas verdes potenciales en la ciudad de Barcelona

5.6.- Rehabilitación y reforma de los centros urbanos

La tentativa de redefinición de las áreas urbanas en el contexto nacional e internacional es, hoy en día, incontestable. Su enorme capacidad de integración a escala metropolitana y regional acompañada por una gran red de infraestructuras de varios órdenes: aeropuerto, ferrocarril, TGV, metros, autopistas, carreteras, es la respuesta a la creciente movilidad y comunicación requeridas.

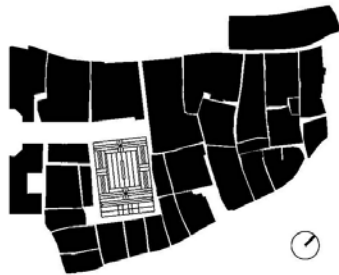
Pero la ciudad debe también poder transformarse desde un punto de vista social y ambiental, recalificando su espacio y suelo, reconquistando formas e identidad como objetivo prioritario para reconciliar la ecología urbana y la salud de los habitantes que conviven en ella.

La salvaguardia y revalorización de la arquitectura y morfología urbana con gran significado histórico e imprescindibles para la memoria urbana, deben de ir introduciendo soluciones tecnológicas innovadoras que aborden el respeto ambiental y la buena utilización de los recursos.

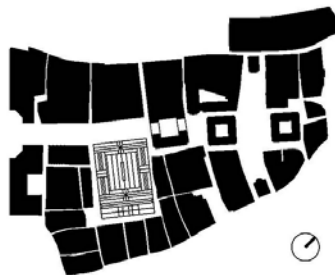
Posiblemente, habrá que seguir procedimientos complejos para llegar a estas metas tan perfeccionadas y hacerse paulatinamente a fin de producir cambios sustanciales en los *modus vivendi* de la ciudad y el consumo habitual de los residentes de la misma.

La búsqueda de una metodología intervencionista tendrá que responder a la realidad territorial actual, al igual que la utilización de técnicas bioecológicas para la recuperación de barrios y/o edificios, donde por ejemplo, se realizaría uniendo los requerimientos ecológicos para la recalificación ambiental, o sea que a nivel de gran escala hasta la pequeña escala deberán de disponerse criterios de durabilidad que ayuden a ordenar la secuencia de necesidades establecida tales como los que se especifican a continuación:

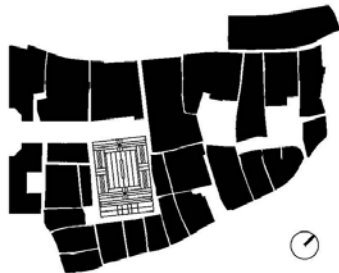
Sea trabajando a nivel de barrio, con preocupaciones comunes y resolubles, en temas de fitodepuración y reciclaje de aguas, en temas de recogida y revalorización de residuos, en temas de cogeneración energética, de climatización urbana, en temas de reorganización



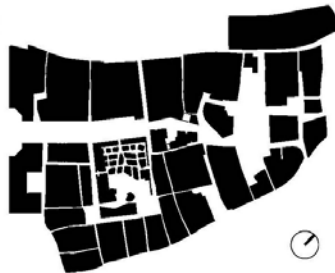
Esquema de buits i plens al 1970. Estat del que partirà el PERI BA189.



Esquema de buits i plens del PERI BA189, projectat el 1986.



Esquema de buits i plens el 1997. Els cadastres realitzats figuren al PERI BA189 del 1986. Estat del que partirà EMBT per a realitzar el seu projecte.



Esquema de buits i plens en el projecte d'ordenança del PERI BA189-2 de EMBT.

imagen de la zona pr3xima al mercado de Santa Caterina con los que EMBT (Enric Miralles y Benedetta Tagliabule) trabajaron. dibujos de Leonardo Fern3ndez, incluidos en su tesina.

muestran esquemas de llenos y vacios de la zona pr3xima al mercado de Santa Caterina con los que EMBT (Enric Miralles y Benedetta Tagliabule) trabajaron.

de la movilidad y accesibilidad, de espacios verdes públicos o privados y paisajísticos de gran relevancia para la población y su confort urbano, en temas de reorganización social, laboral y asistencial de la población, lo que contribuye en su eficiencia energética. Sea trabajando a menor escala con mucha menos actuación medio-ambiental, como es el caso de edificios independientes, con sus resoluciones propias de accesibilidad vertical, con sus rehabilitaciones en cuestión de construcción, estructuras e instalaciones, que también comportan en gran medida la problemática ambiental.

Evidentemente, una intervención de rehabilitación arquitectónica de urgencia debido a una situación de desestabilización o de degradación, determina una serie de medidas a tomar y que deberán de tener en cuenta la vida cotidiana y las relaciones sociales de los habitantes del edificio, incluso pudiendo llegar a prever el realojamiento de éstos en otra área de nueva creación para facilitar las intervenciones de recalificación ambiental, ecología y promoción social del inmueble.

Rehabilitar es hacer renacer o hacer volver a vivir con mejor calidad de vida a espacios y construcciones que habían prácticamente muerto.

Como observamos ya hace unos años, la transformación de la red viaria de las ciudades y de sus barrios con sus aceras y sus plazas en meras vías al servicio del coche, contribuye en gran medida a su pérdida de identidad.

En los cascos históricos eran lugares de encuentro y desarrollo de los espacios domésticos donde niños y mayores se reunían sin preocuparse por los efectos del clima o del ruido del lugar.

Así que frente a una rehabilitación de sector, uno de los criterios a tener en cuenta será la riqueza y posterior restablecimiento de las plazas, calles peatonales y rodadas con la consecuente calidad de los espacios y de la arquitectura apoyando de esta forma a la lectura de la historia y de la morfología del lugar y o sector de los barrios renovados.

Proyectando una recalificación ecológica y ambiental del espacio edificado, el problema de la movilidad y de la reconquista del espacio urbano es primordial ya que llevará a mejorar la calidad de vida del sector con la consecuente seguridad urbana, reducción del nivel sonoro, reducción de áreas de aparcamiento, implantación de áreas de bicicletas,



dibujos extraídos del libro de K. Lynch "La buena forma de la ciudad"

implantación de una buena red de transporte público, mejora del alumbrado público, reverdización (“greening”) de los espacios abiertos y de las cubiertas, así como una gran contribución hacia la reconstrucción de las áreas degradadas con un nueva interpretación del lugar y lógicamente un nuevo modus vivendi.

Tal como observa K. Lynch, “todo animal en movimiento tiene capacidad propia para conferir una estructura y una identidad al espacio que domina.”⁴ O sea que el diseño de una nueva área estará dotado de una claridad formal gracias a la potencialidad biológica de la trama que ordena el conjunto.

En nuestras áreas metropolitanas, las ciudades tienen un 80% de área edificada, consolidada que merecería contar con un estudio de rehabilitación conjunta de carácter eco ambiental. La escala de la rehabilitación pública, o rehabilitación público privada, en paralelo con la particular morfología interna de las ciudades va muy unida a una imagen de ordenación regular de los tejidos urbanos que es para nosotros tan familiar.

Los criterios necesarios previos a una rehabilitación constructiva serán de gran ayuda a fin de conseguir una lógica sostenibilista en el desarrollo y en la nueva vida del área estudiada.

O sea que en la intervención de recuperación urbana con criterios de durabilidad debe de proponerse objetivos que en resumen serán los siguientes:

- Adecuar los edificios a las necesidades del sector y habilitarlos conforme a las ordenanzas actuales pero siempre bajo el control de criterios bioarquitectónicos.
- Integrar el sector edificado al contexto urbanístico y social teniendo en cuenta una recalificación eco ambiental no solo de las edificaciones sino también de los espacios tales como equipamientos sociales, sanitarios, culturales, y externos destinados a actividades diversas.
- Recuperar e reintegrar los residentes del sector afín de salvar las complejas

4 LYNCH, Kevin, Chicago 1918-1984 fue un urbanista y escritor. Es célebre por sus contribuciones a la disciplina de la planeación urbanística y el diseño a través de sus estudios sobre cómo se percibe y desplaza la gente por la ciudad. **La cita esta extraida de "City sense and city design: writings and projects of Kevin Lynch" escrito por Kevin Lynch, Tridib Banerjee, Michael Southworth.**



campus de la mediterranea de la UPC

relaciones sociales existentes de un área consolidada

- Ante el desastre evidente de la excesiva suburbanización y ante los costes posteriores de dotarles de los servicios necesarios cuando los usuarios reclaman una relativa centralidad, las administraciones han empezado a atender las razones con la voluntad de corregir fenómenos de nueva expansión urbana.

5.7.- Los diversos modelos de planeamiento.

Los modelos constituyen instrumentos eficaces para la concepción de los proyectos de planeamiento. Desde los años 60, **Françoise Choay⁵, urbanista**, inspira todos los propósitos.

[...]el desarrollo de medios de comunicación cada vez más abstractos, la continuidad de la comunicación arraigada se ve reemplazada por nuevos sistemas que siguen perfeccionándose a lo largo de todo el siglo XIX, permitiendo una mayor movilidad para la población y proporcionando una información que está sincronizada de un modo más preciso con el acelerado ritmo de la historia. El ferrocarril, la prensa diaria y el telégrafo suplantarán gradualmente al espacio en su anterior papel formativo[...]

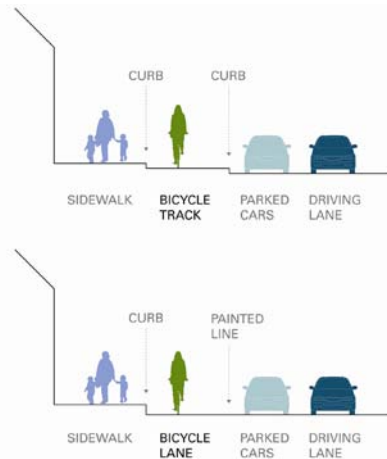
Françoise Choay. *The Modern City: Planning in the 19th Century*, 1969

La base teórica aportada a este estudio se puede resumir:

El planeamiento productivo: la ciudad es una máquina, y ofrece alojamiento, transporte, trabajo y diversión. En realidad resume las visiones de **Le Corbusier** que lleva su aplicación a la ejecución, pero que actualmente podrían hacer difíciles la convivencia de nuestras ciudades con sus raíces, su morfología y su funcionamiento y que a través de medidas correctoras pueden llegar a no entrar en conflicto, mismo con la aceptación de las ideas lineales de expansión de las ciudades.

El planeamiento promocional: la ciudad funciona según las leyes del mercado. En lugar de urbanizar nuevos espacios aptos a asentar unas edificaciones, nace el marketing urbano, el promotor se adelanta y es la importancia de las necesidades creadas y las aspiraciones de los futuros habitantes que promociona la nueva urbanización y sus

5 CHOAY, Françoise, nacido en 1925, es un historiador de las teorías y las formas urbanas y arquitectónicas. Fue profesor en las Universidades de París I y París VIII.



distrito de Tapiola en Finlandia
carriles bici en Copenhague , sacado de "City of cyclists, Copenhagen bicycle life"

construcciones. Estos modelos han causado estragos irreparables en el territorio. Se llega a experimentar la ciudad objeto híbrida mezclada con la ciudad fuente de intercambio. Estos ensayos han llegado a ser un éxito según ciertos autores. Pero lo cierto, es que ni uno ni el otro se preocupa de la devastación de su territorio.

El planeamiento paisajista: existe la capacidad de soñar, y se renuncia a las reglas rígidas de oferta y demanda. Aparecen elementos básicos del paisaje urbano como las plazas, los monumentos, las fuentes, y manzanas enteras o barrios en sintonía con pequeños poblados. Este modelo de urbanización pone en valor la composición urbana, la protección y el valor de los paisajes, las referencias históricas y los hitos simbólicos, y no aparece sin conciencia estética, lo que lo hace más interesante al análisis de este estudio.

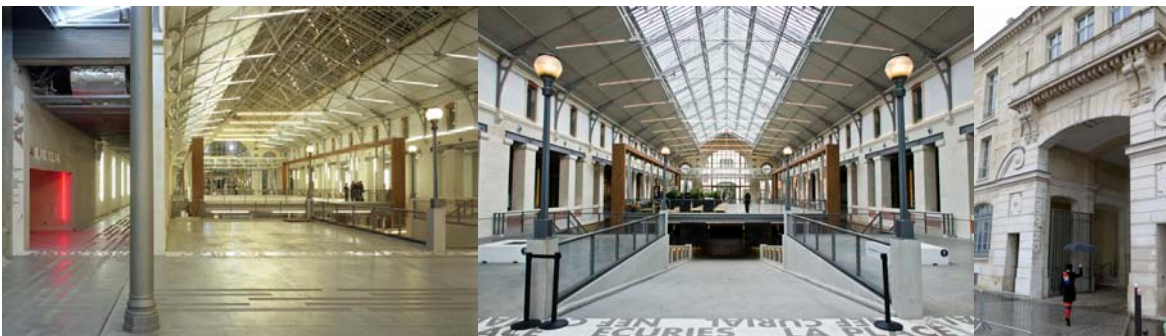
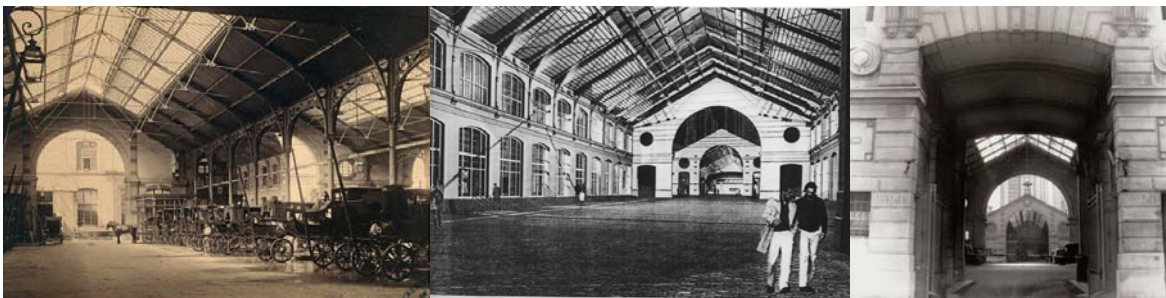
Los proyectistas de planes parciales adoptaran con mayor facilidad este desarrollo a pesar de ser mas riguroso respecto a ciertos aspectos muy olvidados o despreciados anteriormente. De hecho, al ser mas complejo, debería de estudiarse muy bien las relaciones de la antigua edificación con las nuevas, ya que existirán medidas de protección, de clasificación y de conservación.

Cuantos arquitectos son capaces de proyectar y edificar una casa de la cascada o crear una nueva fabrica Johnson, aparte de **F.L Wright?**

A pesar de todo, varios proyectos turísticos o ciudades medias se inspiraran de este modelo. Unos ejemplos importantes de este genero son: el barrio de **Tapiola** en Finlandia⁶ con su trazado de sky de fondo, los **canales de Venecia**, los **carril de bici** en Copenhague o la red viaria convertida en "ciclable" en **Ferrara**. Lógicamente, las contradicciones son varias pero se deberá de dejar un tiempo para que se desarrollen este tipo de proyectos urbanos donde la intervención pública es básica.

Una aproximación paisajista y poco apta a resolver las grandes obligaciones de una urbanización, diría **Le Corbusier**, pero el peligro de la urbanización o conurbación se manifiesta cada vez más. Los pequeños centros y sitios naturales se ahogan en paisajes

6 Tapiola es un distrito de la ciudad de Espoo, situada al oeste de Helsinki en la región de la costa sur de Finlandia. Tapiola es el tercer centro urbano de Espoo con mayor concentración poblacional. Su población es de 41.905 habitantes (31 de diciembre de 2006). Tapiola fue ampliado, desde el punto de vista urbanístico, en la década de los sesenta y desde entonces recibió el nombre de "ciudad jardín".



imagenes de la actualidad

"Le centquatre" es un buen ejemplo de rehabilitación, un equipamiento público de cooperación cultural parisina, abierto desde el 11 de octubre de 2008 en el antiguo edificio de los servicios funerarios municipales en París.

imagenes de la actualidad imagenes de cuando el edificio eran las pompas funebres de la ciudad

"Acostumbrados a trabajar en proyectos de rehabilitación en el ámbito cultural, el equipo propuso un proyecto abierto en la ciudad, destacando la transversalidad del edificio. Se propuso una flexibilidad en el uso de los diferentes espacios que ofrece el edificio, en consonancia con la ambición del proyecto artístico de la ciudad de París "

imagenes de la actualidad

Atelier novembre, encargado de la rehabilitación.

deformados y sin edad, con total indiferencia. Es con intención y con prevención que medidas disuasivas como las medidas de durabilidad deben existir a fin de controlar estas imprudencias no regladas en el planeamiento. También hay que ir al encuentro de tantos centros que abandonan la protección de sus parques y el mantenimiento de sus edificios y redes de flujos.

Los centros se deben de ser rehabilitados, renovados, actualizados y modernizados para abastecer en confort a sus habitantes, lo que lleva también a que se establezca el modelo cultural que vendrá en defensa de los intereses del planeamiento municipal. Es cuestión de tiempo, se repondrán las piezas en estado para el desarrollo sostenible ya que cada vez mas, los ciudadanos toman conciencia del problema expuesto, comprenden que entorno es el medio complejo artificial y natural en el que vive el hombre y aceptan que sea un estandarte de llamada a las urnas así como una reivindicación por parte de varias profesiones: biólogos, agrónomos, sociólogos, economistas, abogados...

El planeamiento visionario: la ciudad es una visión y no una memoria.

Recuperando las enseñanzas de **Juli Esteban**⁷, mi profesor de Urbanismo en 4º de carrera, durante el ejercicio de ciudad-jardín tan en boga en aquellos tiempos, recuerdo que me lancé de pleno en un tratado de **Ebenezer Howard**⁸ en el ejercicio en cuestión, para elucubrar en utopías que llegaron a ser realidad: ... "el hombre debe disfrutar tanto de la sociedad como de la belleza. El amante de la ciudad y el amante del campo solo son uno."⁹ Su versión de la relación campo-ciudad era maravillosa...La ciudad no significa nada cuando solo es funcional o programática, se enclava si quiere ser profundamente

7 ESTEBAN, Juli, Girona 1944, arquitecto y urbanista, director del Programa de Planeamiento Territorial de la Generalitat de Catalunya. Ha sido director del Gabinete de Estudios Urbanísticos del Ayuntamiento de Barcelona hasta 2004, director de Servicios de Urbanismo de la Corporación Metropolitana de Barcelona (1983-88) y corredor del Plan general metropolitano de Barcelona (1974-1976). Participa como profesor en varios cursos universitarios de postgrado sobre temática urbanística.

8 HOWARD, Ebenezer (1850-1938) Urbanista utopista británico. Autor de "Ciudades jardines para mañana". Elaboró el concepto de «ciudad jardín», reacción contra las hacinadas e insalubres ciudades de la revolución industrial y en 1903 promovió la construcción de Letchworth, la primera ciudad jardín.

9 de "Ciudades jardines para mañana" / "Garden Cities of To-morrow".



La Ciudadela de Pamplona o Castillo Nuevo es una fortificación renacentista de antiguo uso militar, construida entre los siglos XVI y XVII. En la actualidad se mantiene gran parte de ella en pie como jardín y alberga actividades culturales en sus edificios.

plano de Barcelona de 1806 donde aparece la ciudadela construida en el siglo XVIII

planta del parque de la ciudadela actual

superposición de la ciudadela antigua y el estado actual. extraido de Lagula arquitectes

Ejemplo del Parque de la Ciudadela de Barcelona

Este fue concebido con motivo de la Exposición Universal de 1888, cuando el alcalde Francesc Rius i Taulet encargó la urbanización del parque a Josep Fontserè, en los terrenos de la Ciudadela que había sido derribada en 1868.

respetuosa de la cultura y de la naturaleza.

Las ciudades antiguas, las ciudades fortificadas, las ciudades greco-romanas, las ciudadelas, las ciudades coloniales, todas fueron realizadas gracias a la iniciativa de visionarios. En Cataluña detenemos varios ejemplos y en cada una de ellas se pueden leer las características que se basan en su centralización, su proteccionismo, su racionalización, o bien su prestigio, su carácter sagrado, su gastronomía, su ocio....

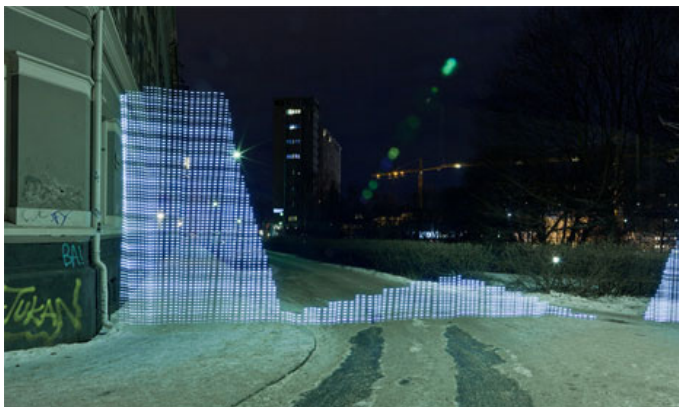
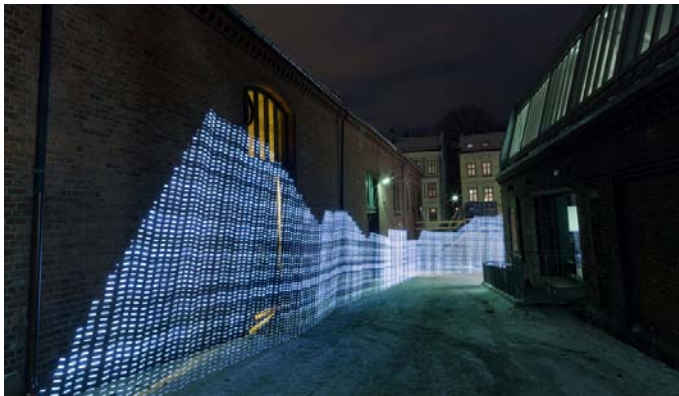
En una época en que el urbanismo y la arquitectura se encuentran demasiadas veces reducidas a una banalización internacional moderna o post-moderna, pensar como **Alvar Aalto**¹⁰ que decía "...creamos un trozo de paraíso cada vez que trabajamos en un proyecto..." "Cada casa, cada producto digno del arte de construir, aspira a ser una prueba de que queremos edificar el paraíso terrenal para los hombres"¹¹ debe llevar a reunir la síntesis de la visión y de la memoria para no perder de vista que nuestras ciudades son y serán la muestra de la durabilidad o insostenibilidad de nuestro tiempo.

Desde los años sesenta, existe la seguridad de que el poder se expresaría en términos económicos pero también en términos de intercambios de información. Esta teoría muy bien desarrollada por **R.L.Meier**¹² en "**A communications theory of urban growth, MIT Press 1962**" describía la ciudad y las actividades ciudadanas en términos de flujos de información que medía en unidades bit, o sea la palabra, la lectura, la imagen, podrían transmitirse en cantidad de información. Aumentar la cantidad de información recibida derivaba en aumento de calidad de vida ya que tiempo es dinero, lo que se comprende por trabajar menos, desplazarse menos, tener mas tiempo para la información. Entiéndase aquí, la información como espectáculo, periódicos, paseos.

10 AALTO, Alvar (Finlandia, 1898 - 1976), fue un importante arquitecto y diseñador finlandés. Formó parte del Movimiento Moderno y participó en los CIAM (Congresos Internacionales de Arquitectura Moderna).

11 cita extraída de una conferencia en Suecia de alvar Aalto.

12 MEIER, Richard Louis, (1920 - 2007) planificador regional de EE.UU., teórico de los sistemas, científico, urbanista y futurista, fue profesor en la Facultad de Diseño Ambiental en la Universidad de California en Berkeley. Uno de los primeros teóricos sobre la sostenibilidad en la planificación, y reconocido como una figura destacada en la planificación urbana y el desarrollo. No está relacionado con el arquitecto Novayorquino Richard Meier, con el que confunden a menudo.



Este proyecto de Timo Arnall explora el terreno invisible de las redes Wi-Fi en los espacios urbanos por la fuerza de la luz de la señal de pintura en fotografías de larga exposición. Una barra de cuatro metros de altura, con la medición de 80 puntos de luz revela las secciones transversales a través de redes WiFi mediante una técnica fotográfica llamada "light-painting".

Estas teorías se retomaron en los setenta, cuando se relacionaron actividades con desplazamientos, y es importante la asimilación de estos aspectos en la elaboración de este estudio.

También existe otra teoría respecto al tiempo, el espacio y la actividad, que es la de **W. Libby en "Futuribles, 1969"** en que anuncia el fin del trayecto cotidiano ya que la actividad se asociaría a un videófono, lo que podría implicar la desaparición de la ciudad ya que las personas solo tendrían que vivir agrupadas para trabajar y intercambiar información, pero esta propuesta opuesta a la de **Meier**, se reorganiza en los ochenta en función del desarrollo de las telecomunicaciones, de la teleinformática y de la retransmisión de datos.

Este fenómeno se activa hasta en la vida diaria y domestica, en Europa, (este fenómeno no tuvo desarrollo en España), a través del **minitel francés** ¹³por ejemplo.

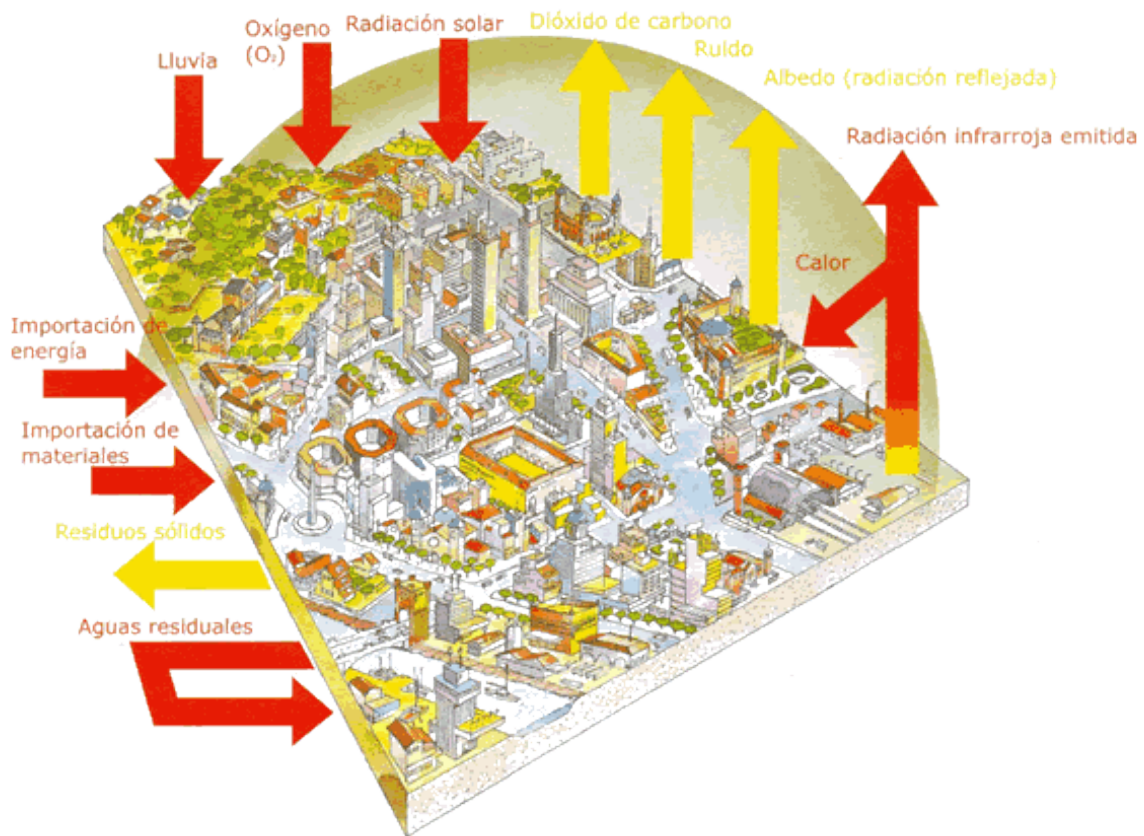
Pero hasta nuestros días, el teletrabajo se expande poco a poco, cogiendo cada vez más amplitud. Este aspecto también interesa en este estudio por la **vectorización de la escala de flujos** que se propone

"The complex technologies the networked city relies upon to produce its effects remain distressingly opaque, even to those exposed to them on a daily basis." – Adam Greenfield (2009)

"Las tecnologías complejas de la ciudad en red se basa en producir sus efectos penosamente opacos, incluso para las personas expuestas a ellos a diario". - Adam Greenfield (2009)

actualizar/desarrollar el cnccepto de flujo de datos?¿

13 Minitel es un servicio de videotex accesible a través del teléfono y es considerado uno de los más exitosos predecesores de la World Wide Web. Fue desarrollado en 1980 y lanzado comercialmente en Francia en 1982 por la compañía PTT (hoy dividida en La Poste y France Télécom). Desde sus primeros días, los usuarios podían realizar compras en línea, reservas de tren, buscar productos, recibir correo electrónico, y chatear de una manera similar a la que luego fue posible gracias a Internet. Llegó a tener millones de usuarios en la década de 1990 y aunque sigue en funcionamiento, el número de usuarios y de servicios disponibles es mucho menor que en aquellos años y decrece rápidamente. En julio de 2011 la empresa France Telecom anunció el cierre del servicio para el día 30 de junio de 2012.



5.8.-Factores de insostenibilidad

Con este marco de referencia se relacionan los edificios y las ciudades con la sostenibilidad.

Simplemente, podemos enumerar **cinco principales factores de “insostenibilidad”** en el actual proceso de urbanización y edificación:

- El suelo

El suelo es un bien limitado, principalmente en algunas conurbaciones urbanas que aglutinan gran parte de la población de una localización determinada. En la actualidad, el 80% de los europeos vive en un entorno urbano.

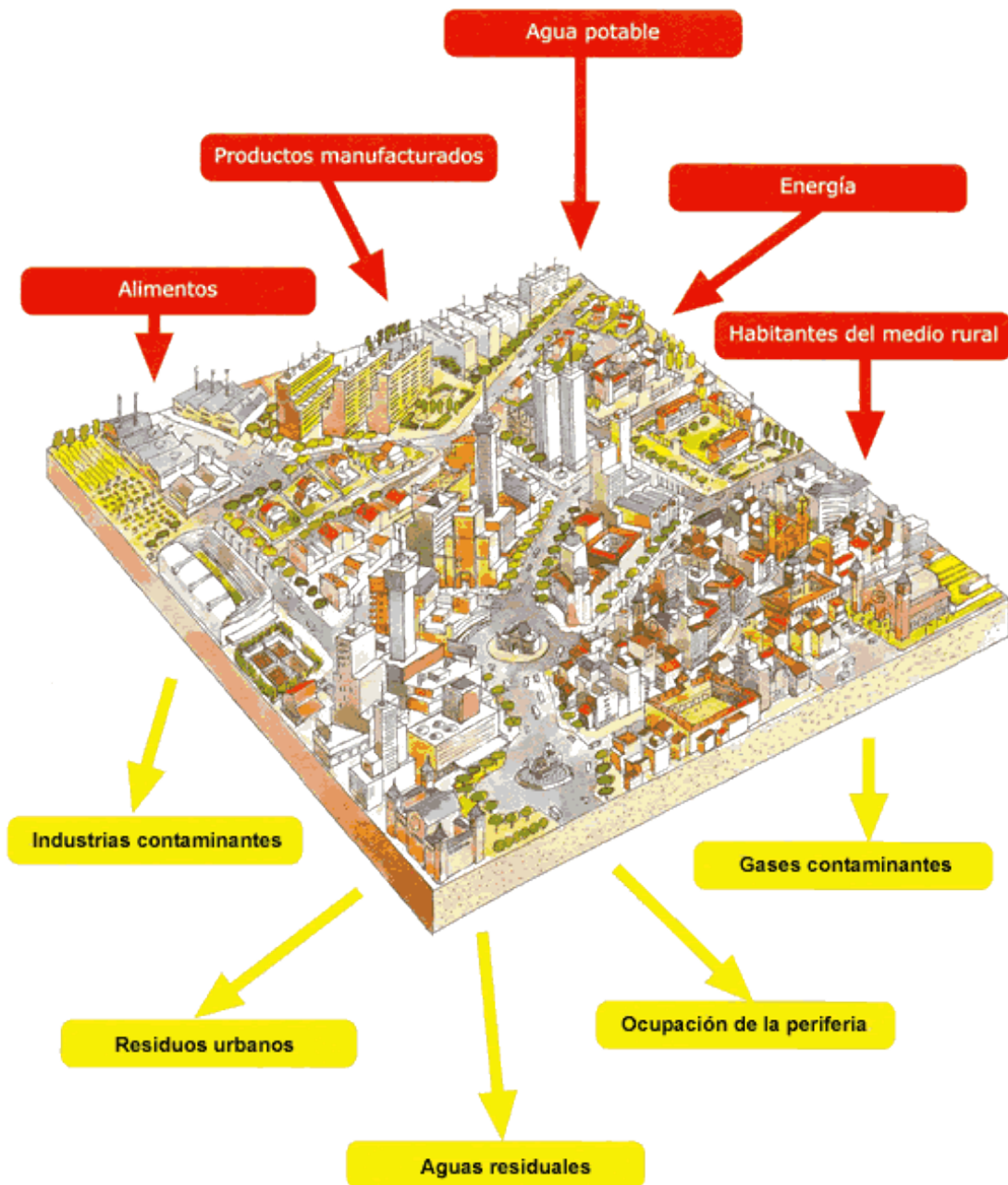
Por consiguiente, los criterios de concentración o de diseminación de la urbanización futura están condicionando modelos de territorio muy distintos: en cuanto a disposición y tamaño de espacios libres y su uso por parte de la población, en cuanto a la dotación de transportes públicos, según sea la extensión del territorio urbano que tengan que abarcar, así como condicionan la accesibilidad a los equipamientos comunitarios (comercio, ocio...) y de servicios públicos (asistencia sanitaria, educación...).

- La movilidad:

Esa propensión a calificar como sostenible, una actividad que expulsa hacia el exterior de las ciudades algunos de los perjuicios ambientales de la actividad urbana, ilustra las actuaciones y propuestas relativas a la movilidad actual.

La aplicación, por ejemplo, de fuentes energéticas alternativas en el transporte urbano ha de analizarse no sólo a través de las ventajas locales que supone -disminución de la contaminación atmosférica-, sino también en el cómputo de sus repercusiones globales; el empleo de energía eléctrica en la propulsión de vehículos elimina buena parte de las emisiones a la atmósfera urbana, pero implica la emisión de contaminantes en el lugar de generación, generalmente fuera de las ciudades.

En definitiva, se puede considerar que el tráfico y la movilidad, en sus expresiones



motorizadas, representan un conflicto crucial, un verdadero escollo, para la calidad de vida urbana en su acepción más amplia, para la sostenibilidad ambiental y también para la sostenibilidad social de las ciudades.

- El agua:

Las ciudades están directamente implicadas con el consumo y el aprovechamiento del agua. En primer lugar desde la perspectiva del aporte del agua, debido al consumo de la misma para todas las actividades de las personas, así como en relación con el agua de las precipitaciones que debe recoger y conducir evitando inundaciones, y en segundo lugar desde la perspectiva del recorrido del agua residual que se produce en los espacios construidos o no construidos.

- La energía:

Los enclaves urbanos o rurales y sus habitantes, desde su nacimiento hasta su muerte o abandono, consumen todo tipo de recursos energéticos de forma continuada, en cantidades muy importantes, generando al mismo tiempo, emisiones contaminantes que producen efectos muy destacables sobre el medio ambiente.

- Los materiales:

La ciudad es una voraz consumidora de materiales, durante su fase de construcción y de alimentación así como un feroz generador de residuos, tanto en la producción de los materiales como al final de las vidas útiles de los mismos. Los materiales y los seres vivos -el ser humano, pero también los animales y plantas- absorben enormes cantidades de materia (sólida, líquida o gaseosa) que es limitada.



5.9.- Eco-vectores

En el trabajo relacionado a los eco-vectores estoy importando desde otras ciencias, conceptos no propios del urbanismo; sin embargo esta operación puede ayudar a definir nuevas soluciones y nuevos imaginarios para las ciudades del futuro.

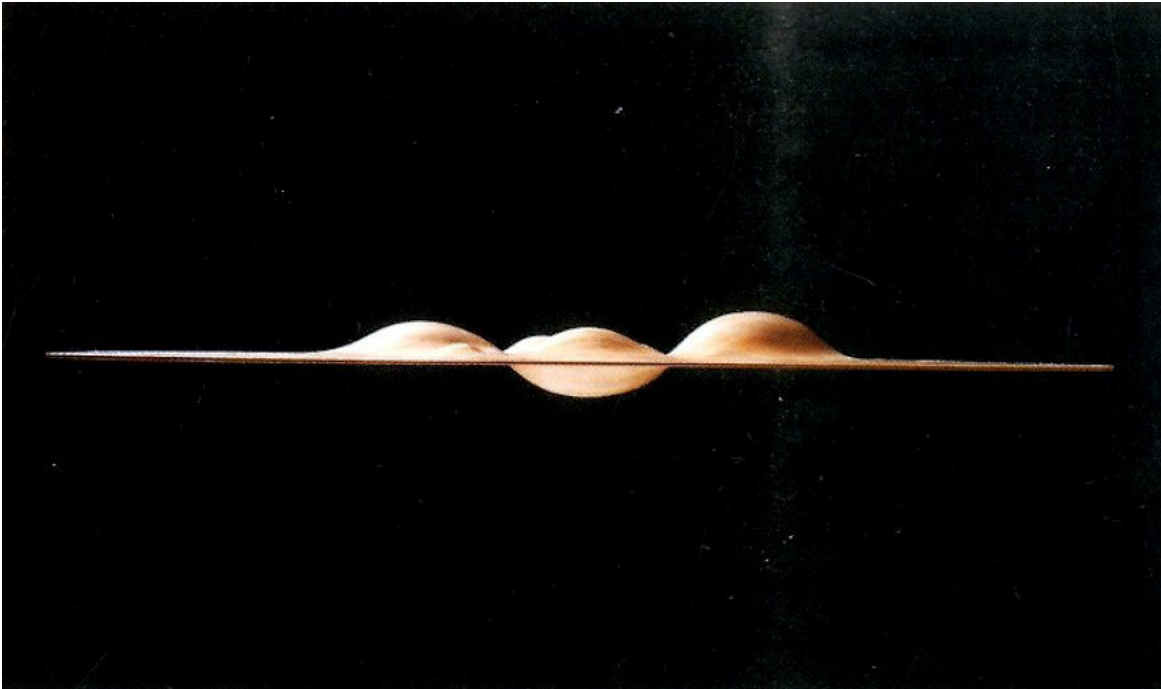
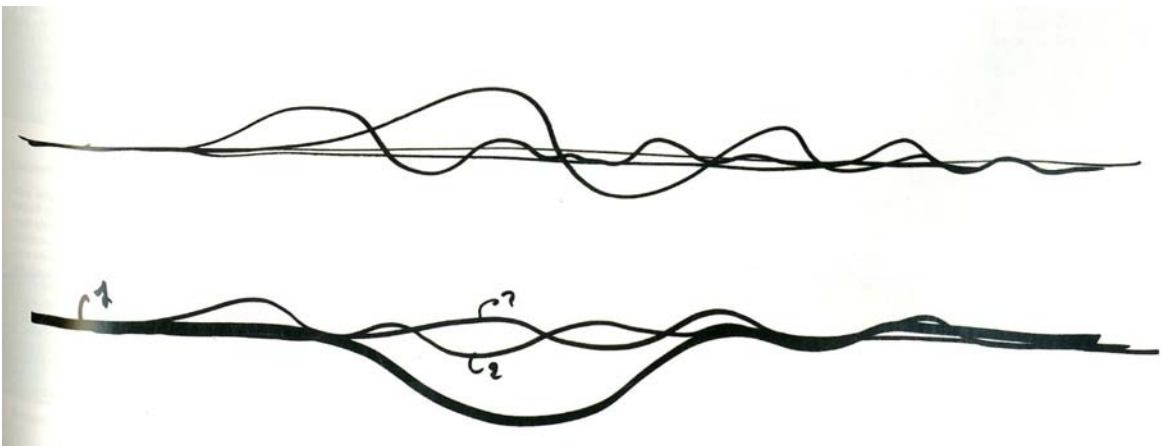
Soy consciente de que no hay que caer en los riesgos producidos por la importación de conceptos y nociones de otras disciplinas científicas en lugar de «solucionar los problemas»; pero sí que las mismas me pueden ayudar a comprender los fenómenos que determinan la complejidad de la ciudad.

La primera conclusión del trabajo es que la ciudad es un sistema (urbano) complejo y como tal actúa.

A partir de esta afirmación, la investigación se centra en el desarrollo de unos conceptos que ayuden a buscar respuestas correctoras.

Antes de proceder a clasificar lo que se reconoce por “flujos” y sucesivamente “eco flujos”, no podemos olvidarnos de explicar de dónde procede esta nueva concepción de la ciudad / “contenedor de flujos”.

El primer paso ha sido el estudio de los diferentes enfoques sobre la visión de la ciudad.



ACADEMIA DE LAS CIENCIAS DE CALIFORNIA en San Francisco (California, Estados Unidos)
2008 de Renzo Piano.

"el techo es un elemento muy importante: pareciera ser la continuación del parque, en un terreno ondulado sobre el que crece una espesa vegetación."

5.9.1.- Eco-vector: territorio

El territorio se nos presenta como un concepto a través del que podemos entender ciertas interrelaciones entre el medio físico y el medio social y interpretar las condiciones históricas de los mismos. Precisamente, estas mismas condiciones históricas son las que llevan a consideraciones de ciertas estructuras sociales, productivas, culturales y también políticas que se confrontan con la sociedad y su entorno geográfico. Pero sólo centro la atención en los espacios públicos donde fluyen los vectores que alimentan los organismos vivientes que son las ciudades.

Como especifica el Ingeniero agrónomo Ernesto Pedro Belli¹⁴: el espacio verde no se puede definir como un espacio en sí, sino todo lo que sucede dentro de él. Un espacio verde para llamarse como tal debe conformar un ambiente, un microclima, irradiando todos los beneficios que de él se espera. Un espacio libre no es un espacio verde.

Un espacio libre tapizado de césped no es un espacio verde. Un espacio verde se encuentra caracterizado por un ecosistema que funciona en conjunto en equilibrio con el ambiente y cumple funciones características respecto a su comportamiento en relación a la calidad visual, la protección de asoleamientos y la protección de los vientos, y tiene una relación muy directa con la calidad de vida, el bien estar, las actividades culturales y físicas, la reducción de factores de contaminación ambiental, etc. Los espacios verdes representan verdaderos microclimas, dentro del clima general de la región que se trate. El concepto de determinar índices urbanológicos en relación con los metros cuadrados de espacio verde por habitante y la cantidad de árboles pierde identidad y son obsoletos frente a la gran movilidad poblacional, a los cambios de las estructuras de las comunidades. Una plaza, una isla o un interior de manzana que en determinado tiempo fue un espacio verde hoy no lo es de ninguna manera porque está afectada en sus funciones como tal por las masas edilicias circundantes en altura y en compacidad, por la emanación de gases de los

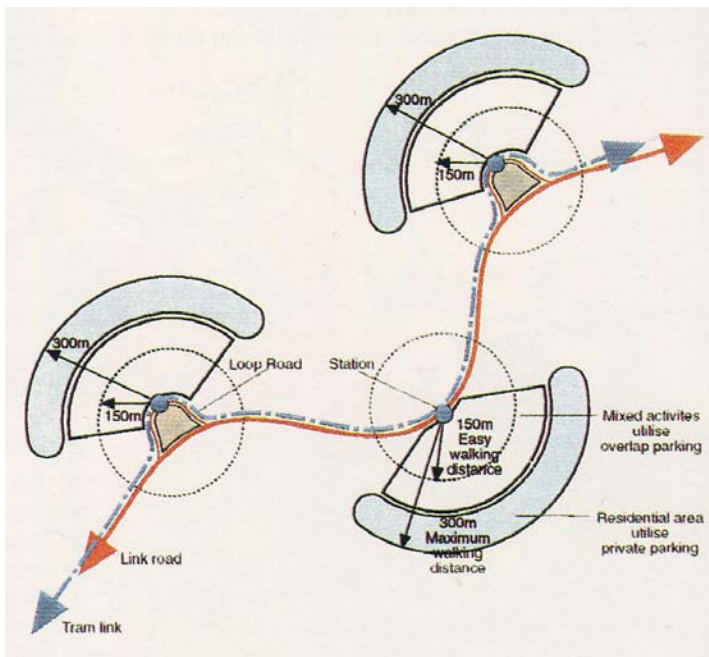
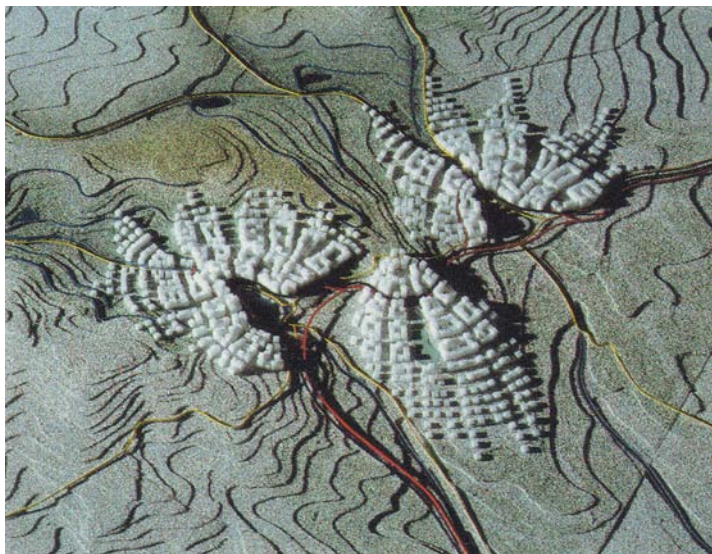
14 Ernesto Pedro Belli, Ingeniero Agrónomo, Director de la Carrera de Planeamiento Paisajístico y ambiente en la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la Universidad Nacional de La Plata. Escrito publicado por la Asociación ALIHUEN el 26 de Noviembre del 2008.



ACADEMIA DE LAS CIENCIAS DE CALIFORNIA en San Francisco (California, Estados Unidos)
2008 de Renzo Piano.

"el techo es un elemento muy importante: pareciera ser la continuación del parque, en un terreno ondulado sobre el que crece una espesa vegetación."

vehículos que la rodean, por la polución visual, por los ruidos, por la concentración humana y por la invasión de animales domésticos. Cuando los urbanistas hablan e indican números, índices, incluyen dentro de los espacios verdes además de los parques públicos, las plazas, plazoletas, las ramblas o canteros en avenidas, el arbolado urbano, los espacios residuales con algo de verde. Ninguno de ellos cumple con las funciones específicas de un espacio verde por sí mismo, porque por regla general están desconectados entre sí, se encuentran aislados y no llegan a conformar un sistema que los vincule, formando un todo de espacio verde, interconectado y funcionando en proporción con la masa construida, aportando sus funciones características al conjunto. En ese caso sí que se aprecia una relación de espacio verde, masa edificada y cantidad de habitantes, y es posible proponer porcentajes aproximados, por aquello de la mención de la gran movilidad de las concentraciones humanas y los desarrollos habitacionales en muchos de los casos, no previstos o accidentales. Hoy en día es bastante común y tenemos ejemplos de radicaciones de industrias, grandes desarrollos en base a ellas, que luego desaparecen y dejan a merced de situaciones coyunturales dolorosas por cierto, a grandes concentraciones poblacionales. El arbolado urbano no alcanza a ser un vínculo de unión entre espacios verdes por cuanto las filas de árboles no significan la creación de microclimas ni integran un ecosistema. Se encuentran demasiado afectados por la polución urbana, cortes de raíces, podas indiscriminadas, servicios públicos, etc. sólo pueden medianamente aportar sombras cuando existen. El espacio verde debe encontrar un porcentaje de superficie en relación con las unidades habitacionales y los habitante, desplazándose en forma armónica dentro del tejido urbano, conectado, vinculado y permitiendo el desplazamiento del usuario libre de los problemas de polución ambiental, visual, ruidos, gozando de esparcimiento o meditación física y cultural. Para expresarlo más gráficamente, el espacio verde debe encontrarse en relación con los otros elementos edificados de forma tal, que un individuo pueda desplazarse dentro de una ciudad trasladándose de un punto al otro, selectivamente en ómnibus, en subte, en tren dentro del tejido urbano ó en bicicleta, corriendo ó a pié dentro de espacios verdes, gozando de la vida al aire libre, lejos de ruidos, de poluciones, de accidentes. Donde se oigan cada vez más, en la medida que avanza la formación de microclimas y ecosistemas, los ruidos de la Naturaleza.



Concurso del Parque Balear de Innovación Tecnológica 'ParcBIT', en Mallorca de Richard Rogers, de 1995.

Estos son algunos de los conceptos presentes en el tema “territorio”, que pueden ayudar en la comprensión de un espacio verde ocupado por elementos naturales y de lo que significa el Paisaje Urbano, muy distante del concepto actual.

5.9.2.- Eco-vector: movilidad

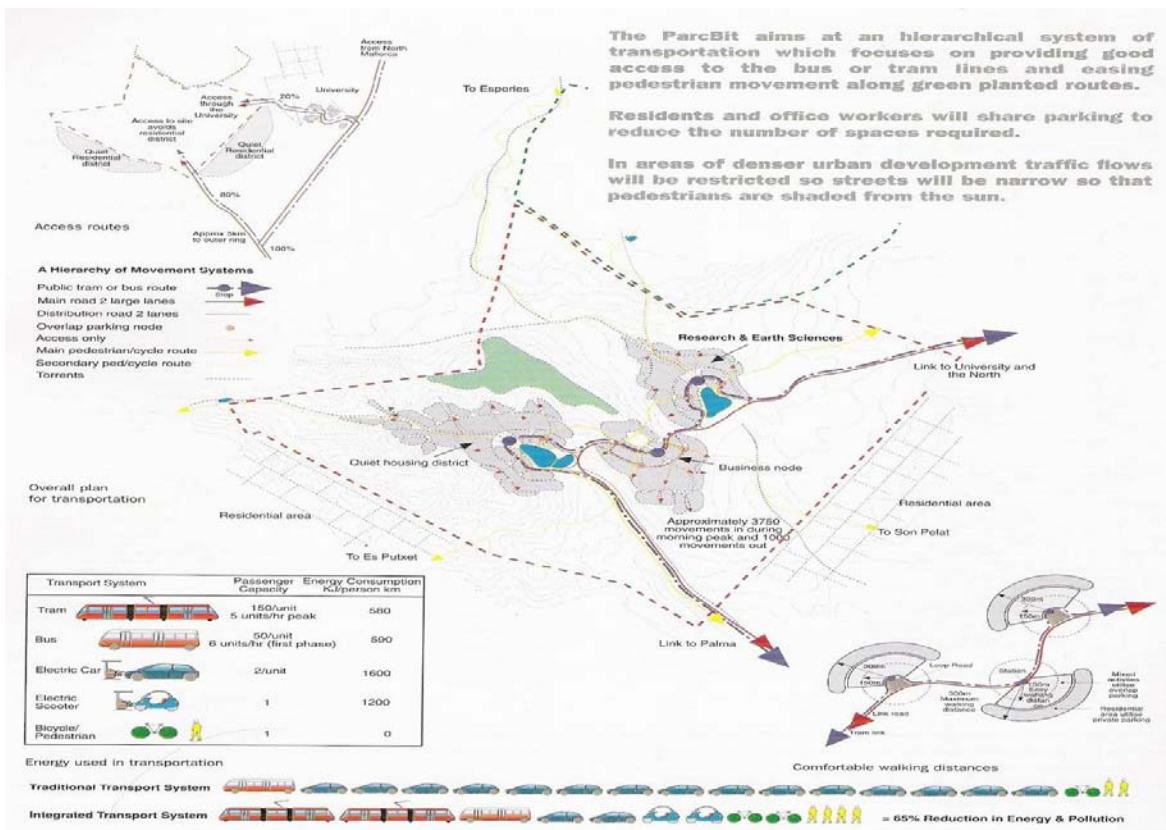
El término movilidad se usa a menudo de manera errónea como sinónimo de transporte.

Movilidad; se refiere a todo el colectivo de personas y objetos móviles, mientras que el transporte sólo considera traslados de tipo mecánico, olvidando el sector social más importante y abundante: los peatones. Los peatones son la base y el objetivo de toda política de movilidad: todos los conductores, ciclistas o usuarios de transporte público son peatones en algún momento del día.

Movilidad:

Conjunto desplazamientos que las personas y los bienes realizan por motivos laborales, formativos, sanitarios, sociales, culturales o de ocio, o por cualquier otro. Los principios que deben inspirar cualquier actuación o política de movilidad deben ser similares a los que recoge la ley de la movilidad de Cataluña (Ley 9/2003 de 13 de junio, única existente en el estado español sobre movilidad):

- El derecho de los ciudadanos a la accesibilidad en unas condiciones de movilidad adecuada y segura con el mínimo impacto ambiental posible.
- La organización de un sistema de distribución de mercancías sostenible.
- La prioridad de los medios de transporte de menor coste social y ambiental, tanto para personas como mercancías.
- El fomento y la promoción del transporte público y colectivo y de otros sistemas de transporte de bajo o nulo impacto, como los desplazamientos a pie o en bicicleta.
- La implicación de la sociedad en la toma de decisiones que afecten a la movilidad de las personas.



Concurso del Parque Balear de Innovación Tecnológica 'ParcBIT', en Mallorca de Richard Rogers, de 1995.

- La distribución adecuada de los costes de implantación y gestión del transporte.
- La adecuación a las políticas comunitarias sobre esta materia.
- El impulso de una movilidad sostenible.
- El fomento del desarrollo urbano sostenible y el uso racional del territorio.
- El cumplimiento de los tratados internacionales vigentes relativos a la preservación del clima en lo concerniente a la movilidad.

- A parte del cumplimiento lógico de los compromisos adquiridos los principios anteriores se pueden sintetizar en las siguientes líneas de actuación tal y como indica la UITP:

- Un urbanismo y ordenación territorial responsable.
- Una racionalización del vehículo privado.
- La promoción de la eco-movilidad.

Si no se actúa sobre en estas líneas la movilidad se resolverá mediante el uso indiscriminado y abusivo del vehículo privado.

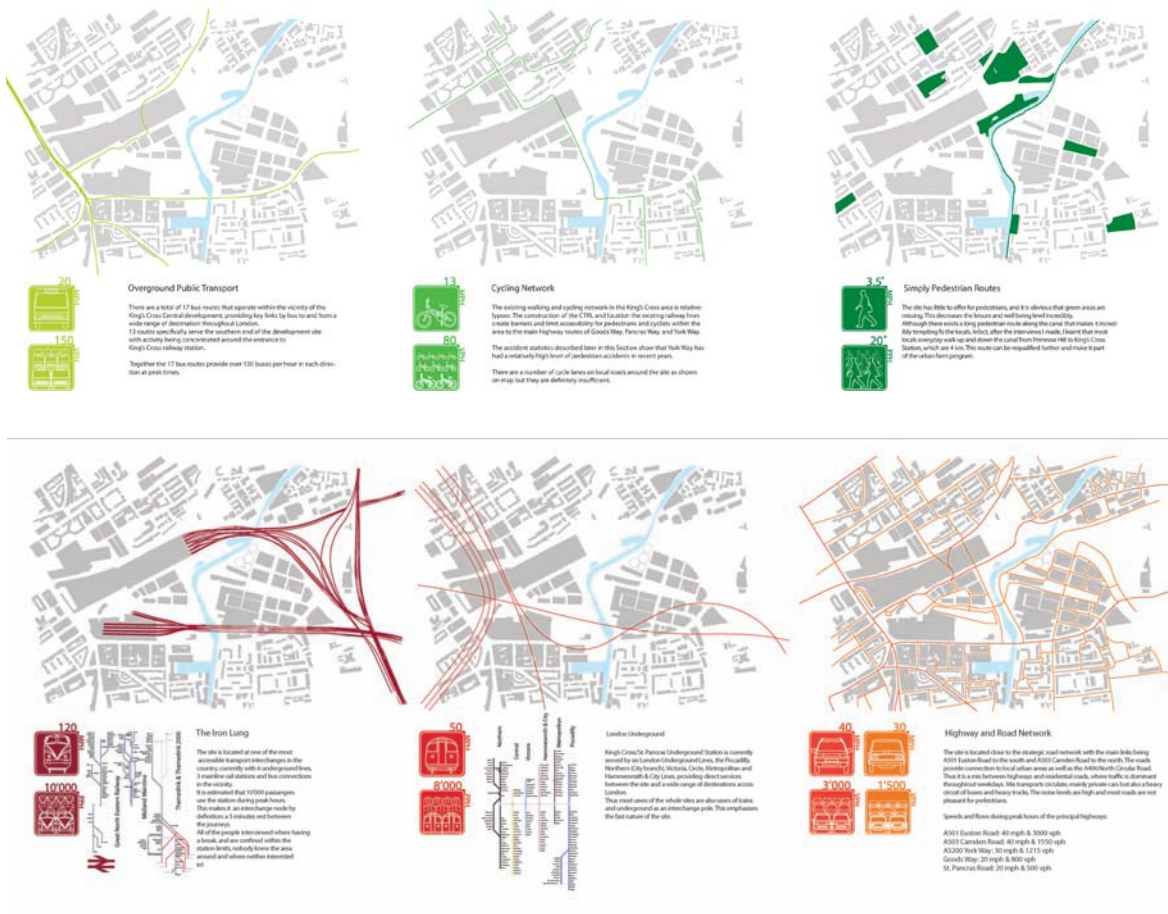
Un plan de movilidad sostenible debe establecer un marco de referencia para la transición desde el modelo actual al que se puede plantear para lograr una movilidad sostenible.

Una vez se consigue la una movilidad sostenible se convierte en algo muy valorado para los ciudadanos pese a que normalmente suelen existir resistencias iniciales de aquellos grupos que en la actualidad están privilegiados o son reacios a cualquier cambio.

Movilidad Sostenible:

Movilidad que se satisface con un tiempo y coste razonables y que minimiza los efectos negativos sobre el entorno y la calidad de vida de las personas.

La movilidad se puede garantizar con multitud de criterios y esquemas. Hay dos parámetros que definen el grado de sostenibilidad de nuestra movilidad: la cantidad y la calidad de nuestros desplazamientos. La cantidad tiene que ver con el número y la longitud de los desplazamientos necesarios para desarrollar una vida plena: trabajo, estudios, compras, ocio, familia y amigos. Este parámetro tendrá una fuerte relación con el



Mapa de movilidad "lenta"

Mapa de Movilidad "rapida"

Extraido del blog de la asignatura "Intermediate Unit 3" en la School of Architecture in London, llevada a cargo de Nannette Jackowski y Ricardo de Ostos.

urbanismo y la ordenación territorial. La calidad depende de la proporción del uso de cada forma de movilidad. Este parámetro tendrá una fuerte relación con la política de movilidad territorial. El urbanismo y la ordenación territorial influyen en la movilidad por entre otros en los siguientes factores:

- La densidad, sin densidad urbana no hay eficiencia en los servicios urbanos, entre ellos el transporte público
- La distribución de los tejidos residencial, industrial y de servicios: si realizamos un urbanismo disperso y segregado los desplazamientos pueden ser largos y un sistema de transporte público colectivo muy costoso.
- La dispersión de urbanizaciones, muy exigentes en relación con la demanda de movilidad.
- La tipología del viario, la distribución del espacio público condiciona las posibilidades para la prestación de los servicios de los distintos medios de transporte.
- La Geografía natural, la existencia de ríos, pendientes etc., condiciona a los distintos medios de transporte.
- la situación de los aparcamientos.

Las grandes líneas de las políticas de movilidad territorial se basan en:

- Promoción de eco-movilidad: Peatones y Ciclistas,
- Transporte público colectivo: Urbano y Interurbano,
- Grado de racionalización del vehículo privado: Coche particular y Mercancías.

Es muy explicativo lo que nos dice Alfonso Sanz, ingeniero, sobre la movilidad y la accesibilidad en fecha de 30-06-1997: El tráfico y la movilidad en sus expresiones motorizadas forman parte de lo que se ha venido a denominarse el núcleo duro de la crisis ecológica de la ciudad. Primero, porque parecen eludir la discusión racional acerca de su compatibilidad con los recursos disponibles o con la habitabilidad de los lugares que les sirven de soporte; simplemente se admite con frecuencia que el tráfico crece en número y velocidad y que ello contribuye a satisfacer los deseos y necesidades de la población. Y segundo, porque son la causa principal de los aspectos más conflictivos del medio ambiente urbano tales como la contaminación, el ruido, el consumo excesivo de recursos o la ocupación extensiva del espacio.



Noise Map

The noise map emphasises the nature of the area and the results obtained with the speed and density studies. As predicted, the faster areas are also the most noisy areas and viceversa.

The loudest areas (80 Lden) are on the highways roads, thus Euston and York Way, followed by the railways tracks. Whilst the quietest are by the canal and Camley Street National Park and in the residential zones. The difference is not gradual but as a canyon: the noise levels increase and decrease on the edges drastically, just like the speeds and densities!



Speed & Density Map

This analysis of the prexistent and future networks in King's Cross area reveals its highly variable characteristic: extremely fast and dense zones mixed together with quite and isolated zones.

The speeds ranges from areas of 120 miles per hour to areas of 3 miles per hour...so depending on the transport system the area is lived in a completely different way.

Analysing and mapping the density during peak hours, the velocity and the noise-levels, we can distinguish the slow and fast areas, thus finding the ideal site for the urban farm.

Together with this analysis and the interviews, the area in between Camley street national park/Wharf Road has the best qualities as it is the most intact area, slowest, quietest and less polluted zone where locals gather.

The aim is to make it even more slow, requally it and design a program of educational/leisure activities linked to urban farming.

Mapa que relaciona la contaminación acústica y decibelios producidos por los distintos tipos de transporte.

Extraído del blog de la asignatura "Intermediate Unit 3" en la School of Architecture in London, llevada a cargo de Nannette Jackowski y Ricardo de Ostos.

Realmente, sin la transformación de la movilidad no parece posible racionalizar o hacer más habitable el entorno de nuestras ciudades.

Por eso cabe calificar figuradamente de escollo a esa tarea ingrata y difícil que supondría contrastar las ventajas del tráfico y la movilidad motorizadas con sus consecuencias ambientales. No sólo con el fin de establecer mejores condiciones de habitabilidad y una mayor racionalidad en el uso de los recursos escasos, sino con la meta de garantizar su sostenibilidad, es decir, de su perduración en el tiempo.

El concepto de sostenibilidad exige un análisis global de los flujos de materia y energía, de los ciclos completos de recursos implicados en un proceso. Actualmente no puede calificarse como sostenible, una práctica de escala planetaria que reduce los inconvenientes ambientales locales porque los traslada hacia otros lugares multiplicando los perjuicios ambientales globales.

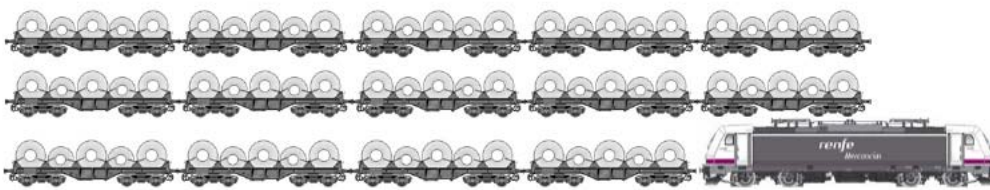
La sostenibilidad también exige la consideración de las facetas sociales del uso de los recursos; apelar a la responsabilidad con el futuro no puede ser más que fruto de un compromiso con el cambio en relación a los conflictos sociales presentes. La exigencia de transformaciones en la manera en que se utilizan los recursos está vinculada necesariamente a cambios culturales y sociales sobre los que hay que pronunciarse. Es inaceptable calificar de sostenible una práctica que reduce los inconvenientes ambientales locales o globales a costa de la equidad, la autonomía, la comunicación social o la igualdad entre géneros.

Desde ese punto de vista, es insuficiente señalar que el tráfico y la movilidad representan buena parte de la crisis ecológica de la ciudad, pues realmente son la clave también de múltiples distorsiones sociales y culturales presentes en las ciudades: el peligro y el riesgo de las calles y vías, la ruptura de la multifuncionalidad del espacio público, la reducción de la comunicación vecinal o la pérdida de autonomía de los grupos sociales más débiles.

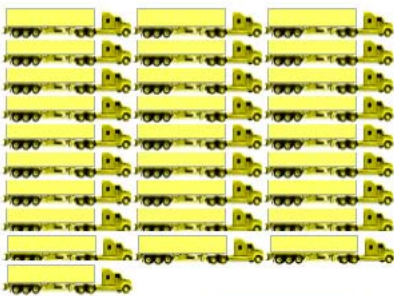
El significado de la movilidad y la accesibilidad sostenibles.

Si el tráfico y la movilidad arrastran una pesada carga de consecuencias ambientales y sociales, ¿cómo aligerarla? Existe la intención de paliar los inconvenientes del tráfico a través de la sustitución de unos medios de transporte motorizados por otros de mayor eficacia ambiental y social, en particular, la potenciación del transporte colectivo como

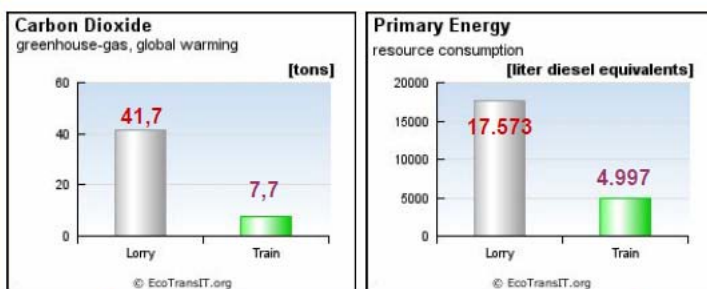
La capacidad de carga y las emisiones de CO₂



14 x  55,7 Tn **681 Km**



28 x  28 Tn **609 Km**



Relación tren vs carretera:
Emisión Tm CO₂ 1 : 5,4
Energía L. diesel 1 : 3,5

La capacidad de carga y las emisiones de CO₂ en tren y en camión

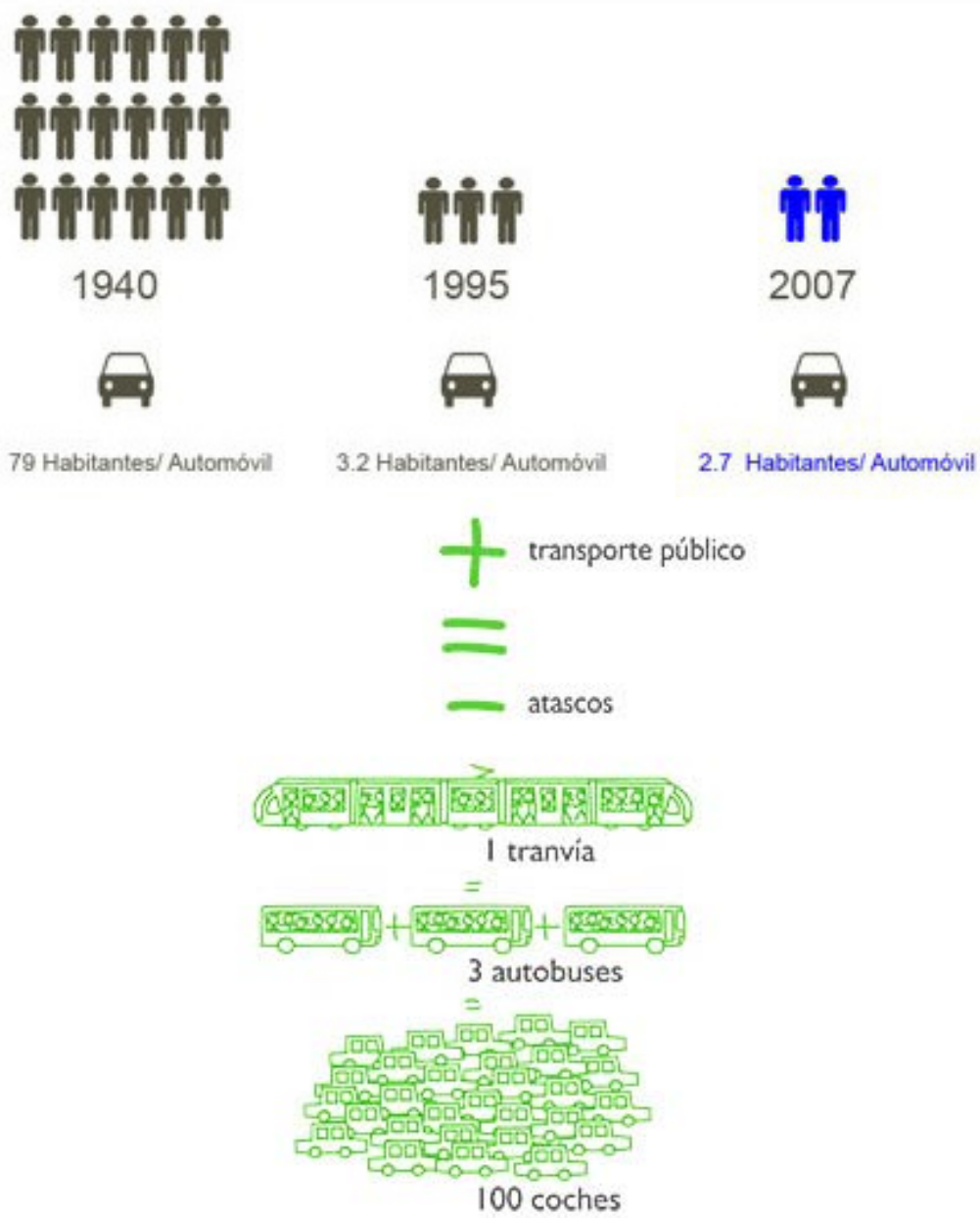
alternativa al automóvil privado como también reducir las consecuencias ambientales y sociales del tráfico mediante la disminución de la movilidad motorizada, tanto en lo que se refiere al número como a la longitud de los desplazamientos. Los cambios se orientan a facilitar las conexiones peatonales y ciclistas o la propia reducción de la necesidad de los vehículos a motor.

Esta bifurcación de respuestas se corresponde bastante aproximadamente con la distinción teórica entre los conceptos de movilidad y accesibilidad manejados en la planificación del transporte. Una distinción ya clásica por cuanto su formulación clara data de hace más de veinte años.

En efecto, la movilidad es un concepto vinculado a las personas o mercancías que desean desplazarse o que se desplazan; se utiliza indistintamente para expresar la facilidad de desplazamiento o como medida de los propios desplazamientos realizados (pasajeros-km, toneladas-km). Mientras que la accesibilidad es un concepto vinculado a los lugares, a la posibilidad de obtención del bien, del servicio o del contacto buscado desde un determinado espacio; y por extensión se utiliza el término para indicar la facilidad de acceso de clientes y suministros a un determinado lugar. La accesibilidad, por consiguiente, se valora o bien en relación al coste o dificultad de desplazamiento que requiere la satisfacción de las necesidades, o bien en relación al coste o dificultad de que los suministros o clientes alcancen el lugar en cuestión.

A la luz de esa diferenciación conceptual, los conflictos del transporte o del tráfico cobran un nuevo aspecto. Si el objetivo del transporte y del tráfico es facilitar el movimiento de personas y mercancías, indudablemente la sostenibilidad se ha de procurar a través de la promoción de los medios de transporte que faciliten los desplazamientos con un menor impacto ambiental y social. Pero si el objetivo del transporte es facilitar el acceso a bienes, servicios y contactos, la sostenibilidad puede repensarse a partir de la reducción de las necesidades de desplazamiento motorizado y del aprovechamiento máximo de la capacidad autónoma de trasladarse que tiene el ser humano andando o en bicicleta.

Habiendo mencionado que el tráfico y el transporte forman parte del núcleo duro de la crisis ecológica, se puede entender que, en las primeras etapas del camino hacia la sostenibilidad, sean imprescindibles, en dosis equilibradas, esfuerzos dirigidos hacia los dos objetivos: hacia la creación de alternativas de menor daño ambiental en el marco de



Relación habitante / automóvil a lo largo de los años
 Relación de ocupantes por medio de transporte

la movilidad existente y, también, hacia la mejora o incremento de la accesibilidad sin el concurso del motor.

En ese sentido no debería escandalizar que, en dichas primeras etapas, el balance ambiental y social de alguna de las medidas arroje algún resultado globalmente poco satisfactorio. Como suele decirse, muchas veces con un afán conservador que aquí no se quiere transmitir, “lo mejor es enemigo de lo bueno”; las mejores prácticas de sostenibilidad urbana pueden ser tan extemporáneas que no sean buenas.

Lo importante en todo caso es establecer los cimientos de un cambio de orientación más hondo, la preparación de las siguientes etapas del camino a la sostenibilidad, en las cuales habrá que poner más el acento en la accesibilidad y en su significado, y menos en la mejora de la eficacia ambiental de la movilidad existente.

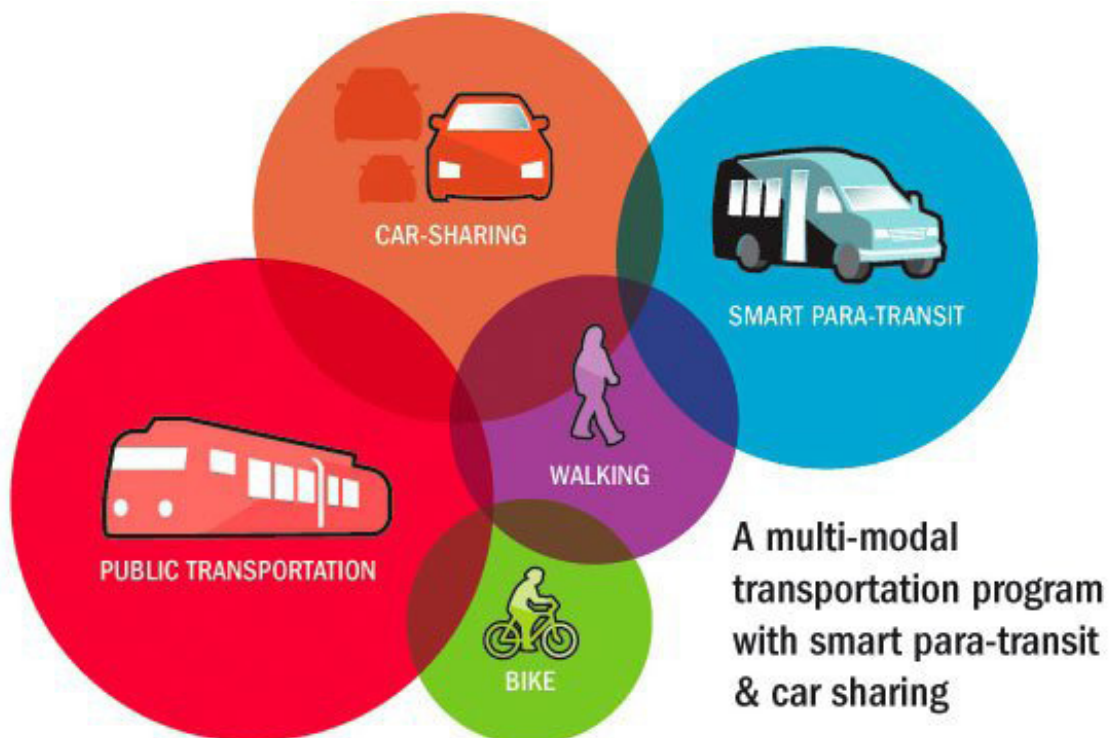
El alcance de la movilidad y la accesibilidad sostenibles.

Desde el concepto de accesibilidad se perciben con nitidez las otras facetas que cualifican la sostenibilidad y, en particular, la propia generación de necesidades de bienes, servicios y contactos que da lugar a su vez a la necesidad de desplazamiento.

La accesibilidad sostenible se convierte así en un enfoque de mayor calado y envergadura que la movilidad sostenible. Al facilitar la reflexión sobre las necesidades, facilita la reflexión sobre la construcción de las relaciones urbanas y, por tanto, la reflexión sobre el modelo de ciudad. Se pone así, de nuevo, sobre el tapete la conveniencia y urgencia de explicitar los objetivos y propósitos del sistema urbano.

No se trata del rescoldo nostálgico de las utopías urbanas o, peor aún, de las supuestas rigideces teóricas de algunos periodos de la planificación y “ciencia” urbanística, sino de la imperiosa necesidad de comprender la contra utopía urbana en proceso de desarrollo y de contrastarla con la idea de sostenibilidad.

La accesibilidad sostenible es así un concepto a partir del cual se pueden filtrar, analizar y criticar las construcciones teóricas que hay detrás de la planificación urbanística y territorial e incluso detrás de la gestión cotidiana de las administraciones implicadas en la ciudad, desbordando el estrecho campo de análisis que habitualmente encorseta a quienes se ocupan del tráfico y del transporte.



adapted from <http://www.gflcarsharing.org/about-carsharing.htm>

Sistema Multimodal de Transporte, se basa en la política de integración de sus componentes, brindando la posibilidad de formar un sistema de movimiento eficiente.

Este sistema de enlace de diferentes modos de transporte, brinda diversas maneras de movilizar pasajeros y mercancías entre diferentes puntos. La diversidad de modos de transporte promueve la competitividad en el mercado de los mismos, beneficiando al usuario

En efecto, la planificación urbanística se traduce en determinadas necesidades de desplazamiento motorizado y en un patrón de accesibilidades concreto. La segregación/integración de actividades en el espacio, la ocupación del mismo por las infraestructuras de transporte, la distribución y tamaño de los equipamientos, son factores clave en el modo y frecuencia de los desplazamientos, es decir, en las exigencias de movilidad motorizada y en las posibilidades de acceso sin recurrir a los vehículos de motor.

De la misma manera, la gestión urbana no sólo concreta y matiza las grandes decisiones de la planificación, sino que además interviene en la accesibilidad a través de múltiples instrumentos complementarios: desde los incentivos económicos a las políticas de descentralización administrativa, pasando por las regulaciones y ordenanzas de todo tipo que, sin tener que pertenecer al planeamiento urbanístico, establecen el marco para muchos comportamientos colectivos ligados a la accesibilidad.

Objetivos y estrategias para la movilidad y accesibilidad sostenibles.

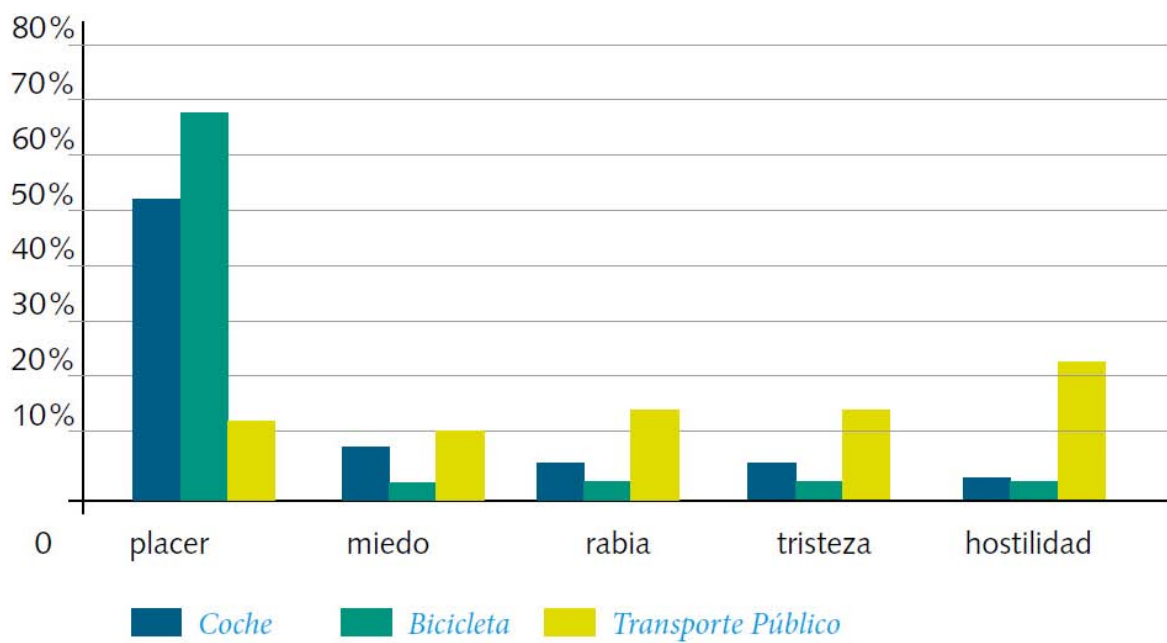
En el marco de interpretación teórica señalado más arriba, y también a efectos de la mayor comprensión de este catálogo de “buenas prácticas”, la movilidad y la accesibilidad pueden configurar dos subáreas diferenciadas.

La primera, la movilidad sostenible, presenta como objetivo principal la reducción del impacto ambiental y social de la movilidad motorizada existente, es decir, la búsqueda de la mejora en la eficacia ambiental y social de los desplazamientos motorizados que se realizan en las ciudades.

Para la consecución de ese objetivo la estrategia más directa es la sustitución de desplazamientos realizados en los medios de transporte de mayor impacto -singularmente el automóvil privado-, por desplazamientos en transporte colectivo.

Entre las políticas que conforman una estrategia de sustitución de desplazamientos en automóvil privado por desplazamientos en transporte colectivo destacan:

- Mejora y coordinación de las redes de transporte colectivo.
- Liberación de espacio viario para su uso por los vehículos del transporte colectivo.
- Mejora de las estaciones y terminales del transporte colectivo para aumentar su atractivo.



Emociones atribuidas con algunos modos de transporte, gráfico extraído de "la bicicleta en los Países Bajos" del 2009 Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Fietsberaad

- Mejora de la imagen pública del transporte colectivo y de sus cualidades sociales y ambientales.
- Reducción del consumo energético, de las emisiones contaminantes y del ruido producido por los vehículos del transporte colectivo.

Por su parte, en el subárea de la accesibilidad sostenible formula como objetivo principal la reducción de la demanda de desplazamientos motorizados. Para ello se recurre a dos estrategias simultáneas e interrelacionadas.

La primera es la reducción de los desplazamientos urbanos de larga distancia que requieren el concurso del motor para su realización. Y la segunda es la creación de unas condiciones favorables para que se desarrollen los desplazamientos no motorizados, andando o en bicicleta.

La primera estrategia se sintetiza en lo que podrían denominarse políticas de creación de proximidad, de las que pueden ser ejemplos las siguientes:

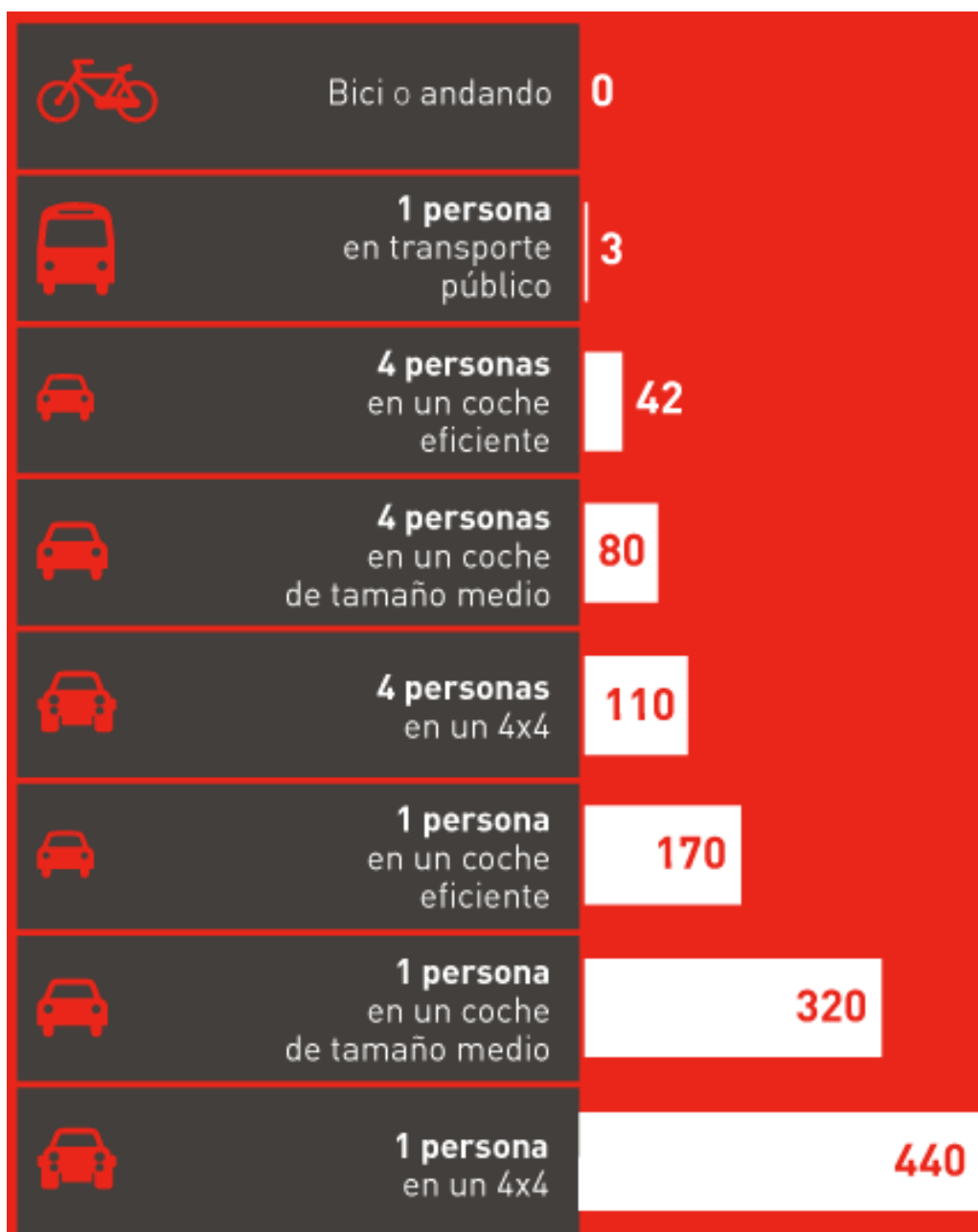
- Acercamiento/descentralización de las grandes unidades de servicios y equipamientos hasta el radio de acción de las personas andando o de la bicicleta.
- Recuperación de la habitabilidad integral del conjunto o de partes del tejido urbano, con el fin de evitar la especialización en alguno de los usos y la expulsión del resto.
- Rehabilitación/creación de alguna de las funciones urbanas (empleo, comercio, zonas verdes y de esparcimiento) en piezas concretas de la ciudad, con el fin de eludir su satisfacción a través de desplazamientos lejanos.

Otra variante de las políticas de creación de proximidad consiste en la regulación de los usos del suelo con el fin de evitar la creación de nuevos grandes polígonos monofuncionales que incentivan el uso del vehículo privado.

En cuanto a la segunda estrategia, la que facilita o incrementa la accesibilidad peatonal y ciclista se nutre de distintas líneas de actuación:

- Promoción e incentivos para los desplazamientos andando y en bicicleta.
- Creación de redes de itinerarios peatonales y ciclistas.
- Supresión de barreras para peatones y ciclistas.
- Rehabilitación cultural de los desplazamientos peatonales y ciclistas.

Las dos estrategias resumidas ahora no parecen suficientes para afrontar con vigor y



Emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) para diferentes medios de transporte (g CO2 eq por persona y km recorrido. Fuente: WWF - Australian Greenhouse Office

urgencia el cambio de tendencias en la accesibilidad y reclaman aplicación de una tercera: la moderación del tráfico en su doble faceta de reducción del número y reducción de la velocidad de los vehículos.

La reducción del número de vehículos en la ciudad se muestra como una condición necesaria para la mejora de la accesibilidad peatonal y ciclista. Sin ella, la mera competencia por el espacio escaso acaba con la ocupación de éste por los modos motorizados de transporte en detrimento del que da vida a los no motorizados.

Hace falta, por tanto, una discriminación positiva hacia dichos modos alternativos, es decir, la penalización del uso del automóvil tanto desde el campo económico como desde la propia regulación de la circulación y el aparcamiento. Se trata entonces de suprimir los privilegios y posiciones dominantes que permanecen en favor de la movilidad motorizada en la administración del espacio como aparcamiento o en las regulaciones, normas y ordenaciones de la circulación favorables a los vehículos a motor y penalizadoras de los peatones y ciclistas.

Por último, al repensar la accesibilidad desde los medios de transporte no motorizados surge otro requisito de la accesibilidad sostenible como es el del control de la velocidad de la circulación motorizada. Se reconoce cada vez con más fuerza que la velocidad es un parámetro clave para la habitabilidad de las calles y para la gravedad de los impactos ambientales del tráfico.

El establecimiento de nuevas jerarquías del viario urbano fundamentadas en velocidades de diseño inferiores a los 50 km/h. es una estrategia básica de recuperación de la habitabilidad urbana pero, además, en la medida en que reduce la peligrosidad de las calles, facilita la circulación peatonal y ciclista y reduce el dominio de los vehículos motorizados, es también una estrategia ligada a la accesibilidad sostenible.

La creación de áreas de 30 km/h de velocidad máxima o la implantación de las denominadas áreas de coexistencia de tráficos, con limitaciones de velocidad aún más estrictas y en las que se invierten las prioridades de diseño y función de la vía en favor de los modos no motorizados, suelen ser los primeros pasos en pos de esa nueva jerarquía viaria del conjunto urbano.



Algunos ejemplos de **desafortunadas situaciones** que se producen en algunos carriles bici de Barcelona

Ejemplo de carril bici en Granada que margina peatones y bicicletas dejando en una acera de 3 metros de anchura: 1 metro para los peatones y 2 metros para ciclistas en ambos sentidos.

De estas maneras no solo se limita y restringe la movilidad, la seguridad y el confort de los peatones, sino que se obliga a los ciclistas a circular por aceras extremadamente estrechas perjudicando gravemente su seguridad y la de los peatones

La selección de buenas prácticas.

Del conjunto de prácticas o actuaciones realizadas en el país en los últimos años en el campo de la movilidad/accesibilidad la mayoría aplastante sigue apostando por el incremento del número y longitud de los desplazamientos motorizados y, por consiguiente, se aleja de la sostenibilidad.

Sin embargo, existe un grupo de prácticas que presentan, con mayor o menor coherencia, una intención más cercana a la sostenibilidad y que cabe incluir bajo conceptos de racionalidad y habitabilidad. Racionalidad en el sentido de eficiencia, de adecuación entre los recursos empleados y la satisfacción de las necesidades y objetivos establecidos; y habitabilidad en el sentido que comúnmente se emplea de aumento de la comodidad, salubridad y belleza del entorno habitado.

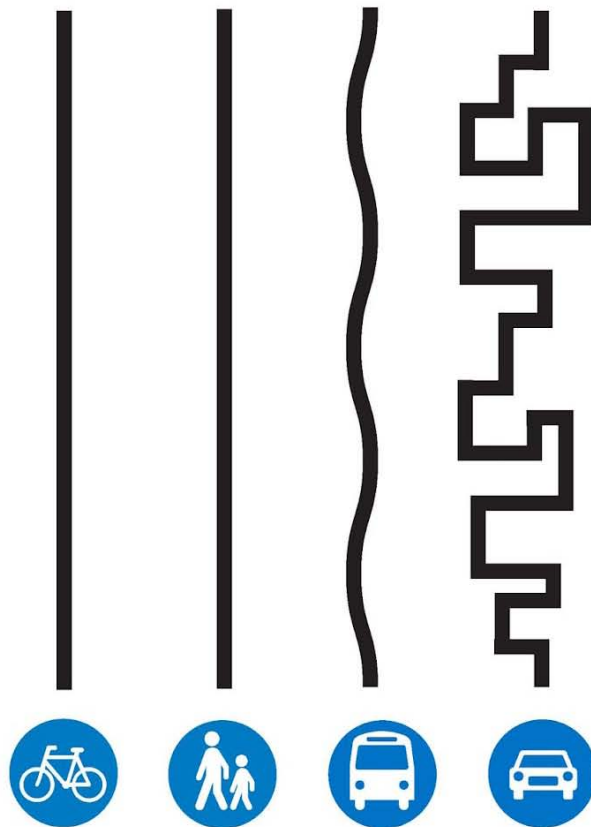
En contraste con la sostenibilidad, la habitabilidad y la racionalidad se cierran en el tiempo y en el espacio; no consideran las consecuencias que tienen esas condiciones de comodidad, salubridad y belleza en lugares y periodos diferentes a aquellos sobre los que se aplica el término.

Es evidente que estirando hasta el extremo todos esos términos lo sostenible es identificable a lo racional o a lo habitable, pero las matizaciones que introducen cada uno de ellos pueden resultar útiles a los efectos del presente catálogo, tal y como se muestra con el ejemplo de las prácticas orientadas a la accesibilidad y la movilidad.

Racionalizar el sistema urbano parece el término más cercano a prácticas como la de incrementar la oferta del transporte colectivo, las cuales podrían atribuirse intenciones de sostenibilidad únicamente cuando estuvieran vinculadas a la modificación de las tendencias expansivas del sistema de movilidad (incrementos en el número, la velocidad y la distancia de los desplazamientos motorizados), es decir, cuando la creación o mejora del transporte colectivo se acompaña de una auténtica política de control de la movilidad en automóvil privado.

De la misma manera, el conjunto de proyectos que han tenido especial cuidado en los impactos ambientales o sociales de la obra pública, con el fin de reducir las incomodidades, el ruido y la intrusión visual que genera el tráfico, pero que no han puesto en cuestión el crecimiento de éste -las mencionadas tendencias expansivas de la movilidad-, no pueden

Copenhagenize Traffic Planning Guide



**COPEN
HAGEN
IZE
EU**

Imagen que recogía un idea de lo que debe ser el modelo planeamiento del tráfico de los distintos modos de transporte para conseguir unas ciudades más habitables, según Copenhagenize.

alcanzar la categoría de buena práctica para la sostenibilidad, aunque indudablemente tengan repercusiones positivas para la habitabilidad local.

Desde ese punto de vista, la mayoría de las prácticas presentadas como “sostenibles” responden más adecuadamente a intenciones de racionalización y mejora de la habitabilidad que a intenciones de sostenibilidad, intenciones que exigen un mayor compromiso con la transformación de las tendencias dominantes en la movilidad.

Filtrando con ese tamiz fino de la sostenibilidad las actuaciones realizadas durante los últimos años se corría el riesgo de no contar con casos ejemplares que describir y comentar. Por ello, se optó por abrir la trama del tamiz y buscar prácticas en las que se adivinara una orientación más sostenible dentro del grupo de las que claramente permitían la racionalización y el incremento de la habitabilidad. Se han seleccionado así cinco actuaciones o prácticas que ejemplifican, cada una desde una perspectiva diferente y con propósitos distintos, los cambios emergentes que más se orientan a la sostenibilidad.

Para la selección se ha valorado sobre todo su carácter ejemplar, es decir, su capacidad de servir de acicate a otras iniciativas semejantes y la valentía en la intervención, es decir, su decisión al desviarse de las tendencias técnicas y políticas más trilladas.

Dado que seleccionar un puñado de prácticas es subrayar sus valores, puede opinarse que la mejor manera de divulgarlos y extenderlos consiste en glosar sus excelencias. Sin embargo, a poco que se reflexione con calma se reconocerá que el método más sabio de difundir su orientación es describir sus aciertos y junto a ellos repasar sus defectos o contradicciones. Esta opción, seguida aquí, permite establecer con mucha mayor nitidez la envergadura de la tarea que espera a otras ciudades y las trampas, a veces poco visibles, de los procesos puestos en marcha; allana también los caminos de otros ayuntamientos, instituciones y colectivos y facilita la continuación del propio.

Peatonalizar los centros urbanos.

Las primeras peatonalizaciones realizadas en ciudades españolas datan de finales de los años sesenta. De hecho, a principios de los años ochenta, un buen número de ciudades españolas grandes y medias ya disponían de alguna calle o área peatonal.

En los últimos años ochenta y primeros noventa se detecta una nueva oleada de



Peatonalización de Madrid

peatonalizaciones. Por un lado se amplía el carácter de las zonas objeto de actuación de forma que cierran al tráfico también otros tipos de vías en el exterior del casco antiguo.

Por otro lado, un grupo de ciudades, se suman a las peatonalizaciones convirtiendo a éstas en un equipamiento estándar de las ciudades españolas, pudiéndose repetir la afirmación realizada poco antes en otros países europeos de que una ciudad sin espacio peatonal parece extremadamente anticuada.

La actuación no está exenta, de algunas sombras: nuevas plazas de aparcamiento, casi el doble de las suprimidas en el proceso de peatonalización, con lo que se ha podido incrementar el atractivo del centro para el acceso motorizado al mismo, en detrimento del transporte colectivo y los modos no motorizados.

Tampoco parece haberse establecido ningún mecanismo precautorio para evitar la expulsión de algunos grupos sociales o modalidades de comercio poco especializadas; fenómeno que sin duda se prolongará en el tiempo a la vista de que la transformada imagen de las calles peatonalizadas no puede por menos que significar su revalorización en el mercado, con la consiguiente selección de los nuevos moradores y usos. El éxito ciudadano obtenido con la peatonalización puede revolve así contra algunos de los objetivos que la impulsaron.

Los resultados a medio y largo plazo de esta estrategia de tráfico son, por consiguiente, todavía inciertos en lo que atañe a la sostenibilidad. No sólo se ha de clarificar esa contradicción entre facilidad de acceso motorizada y necesidades peatonales y ciclistas, sino que ha de comprobarse que el resto de las estrategias urbanísticas y de transporte se corresponden con las mismas lógicas de reducción de las necesidades de desplazamiento con vehículos a motor.

Política de generación de accesibilidad no motorizada y disuasión de la movilidad motorizada en Ciutat Vella (Barcelona).

Habitualmente los análisis sectoriales del tráfico y del transporte tienen escasa relación con las raíces de los problemas de movilidad, con la generación de necesidades de desplazamiento y con la configuración de la accesibilidad.

La principal virtud que presentan las actuaciones realizadas en los últimos años en el distrito de Ciutat Vella es su capacidad de ejemplificar precisamente la mejora en la



Medidas para racionalizar el vehículo privado: buenas prácticas. Fuente: PTP.

imagen que recoge cómo las principales ciudades europeas ya están poniendo en marcha medidas que racionalizan el uso del coche privado, si no es en toda la ciudad, al menos en los centros urbanos.

accesibilidad no motorizada, es decir, el incremento de las posibilidades de satisfacción de bienes y servicios múltiples a través de los desplazamientos andando o en bicicleta.

Algunos de los pasos fundamentales en la estrategia de transformación fueron el Área de Rehabilitación Integrada (ARI), los Planes Especiales de Reforma Interior de diferentes barrios del distrito, y la aplicación de un Plan de Actuación Municipal 1991-95. Esta secuencia de intervenciones ha significado una mejora sustancial de la habitabilidad y, consecuentemente, del enraizamiento de la población existente en este distrito barcelonés.

Así, por ejemplo, se han creado numerosos equipamientos (deportivos, educativos, culturales, asistenciales, etc.) que permiten satisfacer las necesidades básicas sin desplazamientos lejanos. Se han creado, amueblado e iluminado también nuevos espacios públicos (jardines, plazas, parques) y transformado los antiguos (plantación de 4.000 árboles en las calles), de manera que la calle ha empezado a ser de nuevo un lugar de estancia, comunicación y convivencia en vez de un agujero negro que fomenta la huida hacia el exterior, en especial de grupos sociales como los ancianos o las parejas jóvenes con niños.

Otro aspecto destacable de las operaciones urbanísticas llevadas a cabo es el esfuerzo de fijación de la población residente. Frente a otros procesos de renovación y rehabilitación urbana, el de Ciutat Vella ha tenido el objetivo de reubicar a los residentes afectados en el mismo barrio originario, con lo que disminuyen las tensiones de transformación de los usos de la edificación y la expulsión de las clases de rentas más bajas, diluyéndose cualquier criterio de proximidad.

Junto a esas mejoras ligadas a la accesibilidad no motorizada, la actuación sobre la Ciutat Vella ofrece algunos apuntes interesantes de tratamiento de la circulación a través del denominado Plan de Movilidad. Se ha establecido un control del acceso automovilístico al barrio de La Ribera, mediante un sistema de tarjetas que facilitan el paso a los residentes. Se ha cambiado las secciones de muchas calles para incrementar la anchura peatonal y se han realizado algunas actuaciones destinadas a incrementar el atractivo del transporte colectivo y la bicicleta.



Masa Critica en Sevilla

Los aspectos más discutibles de cara a la sostenibilidad son también en este caso los relacionados con la política de aparcamientos, sobre la que planea la sombra de su capacidad de atraer tráfico hacia un espacio especialmente apto para estar servido por medios de transporte colectivo y bien conectado con el resto de los barrios de la ciudad mediante itinerarios peatonales y ciclistas.

Todas las políticas de control actuales de aparcamiento, de peatonalización o de subvención al transporte colectivo siguen cabiendo en el epígrafe de la racionalidad o de la habitabilidad, sin aproximarse a la sostenibilidad del sistema urbano y desvelando la auténtica dimensión del escollo al que aquí se hace referencia. Por esa razón, en este contexto de insostenibilidad creciente, las prácticas seleccionadas, con sus contradicciones y limitaciones, son signos esperanzadores de que también en este país se puede cambiar de rumbo en materia de movilidad y accesibilidad, aunque la tarea que queda por delante parezca, y lo es, gigantesca.



5.9.3.- Eco-vector: agua

Definición, Composición y Propiedades Del Agua.

El agua, a temperatura ambiente, es un líquido incoloro, inodoro e insípido, de una leve tonalidad azul en grandes volúmenes, debido a la refracción de la luz al atravesarla, ya que absorbe con mayor facilidad las longitudes de onda larga (rojo, naranja y amarillo) que las longitudes de onda corta (azul, violeta), desviando levemente estas últimas, provocando que en grandes cantidades de agua estas ondas cortas se hagan apreciables. Además, está compuesto por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno (H₂O).

Se considera fundamental para la existencia de la vida. No se conoce ninguna forma de vida que tenga lugar en su ausencia completa.

A la presión atmosférica normal (760 mm de mercurio), el punto de congelación del agua es a los 0 °C y su punto de ebullición, a los 100 °C. El agua alcanza su densidad máxima a una temperatura de 4 °C y se expande al congelarse. Sus propiedades físicas se utilizan como patrones para definir, por ejemplo, escalas de temperatura. El agua es uno de los agentes ionizantes más conocidos.

Puesto que todas las sustancias son de alguna manera solubles en agua, se le conoce frecuentemente como el disolvente universal. El agua se combina con ciertas sales para formar hidratos, reacciona con los óxidos de los metales formando ácidos y actúa como catalizador en muchas reacciones químicas importantes.

Es el único compuesto que puede estar en los tres estados (sólido, líquido y gaseoso) a las temperaturas que se dan en la Tierra. Se halla en forma líquida en los mares, ríos, lagos y océanos; en forma sólida, nieve o hielo, en los casquetes polares, en las cumbres de las montañas y en los lugares de la Tierra donde la temperatura es inferior a cero grados Celsius; y en forma gaseosa se encuentra formando parte de la atmósfera terrestre como vapor de agua.

Es el compuesto con el calor latente de vaporización más alto, 540 cal/g y con el calor específico más alto después del litio, 1 cal/gramo.

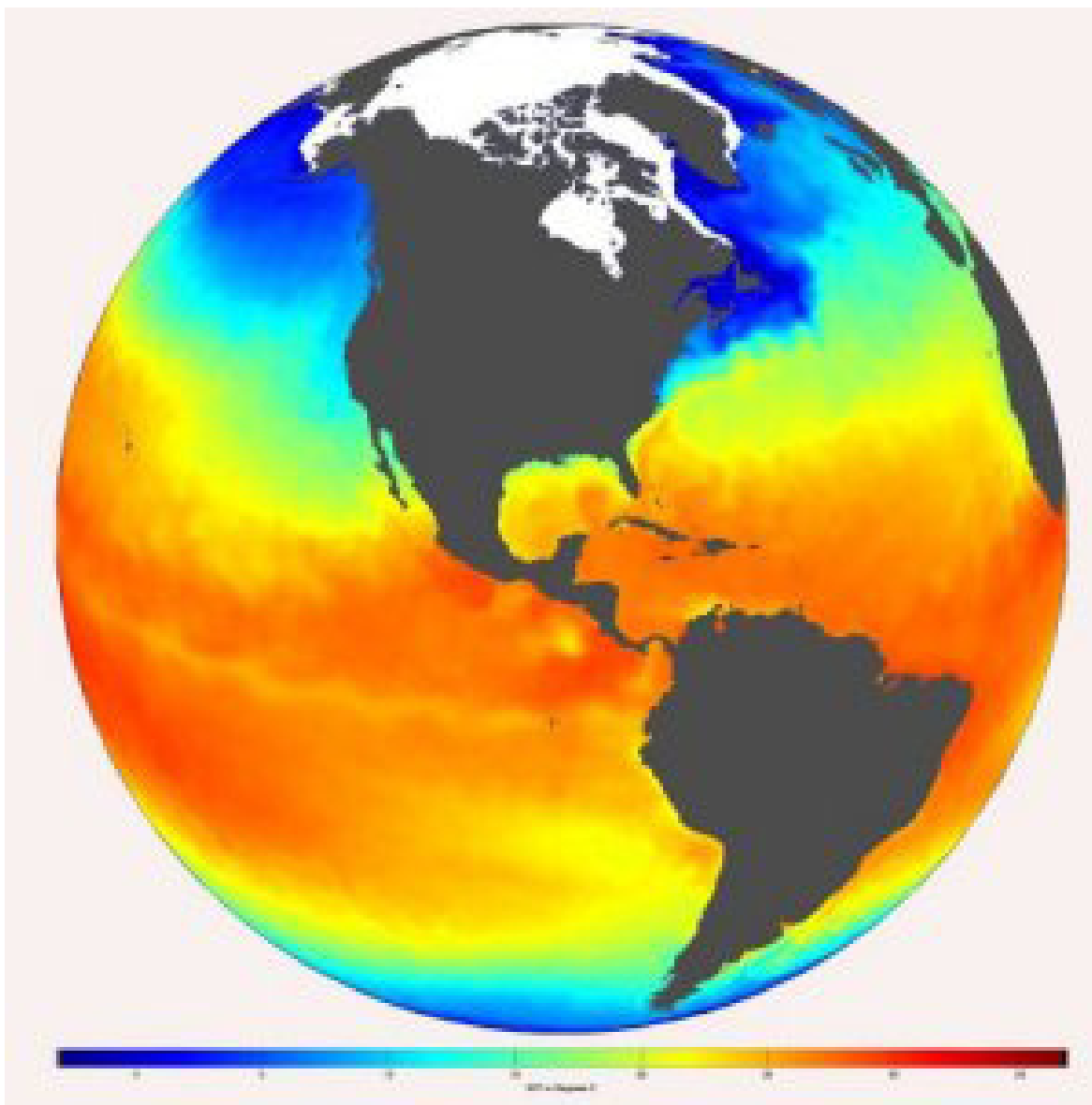


Grafico representativo de la temperatura del agua del planeta

La comprensión del ciclo del agua

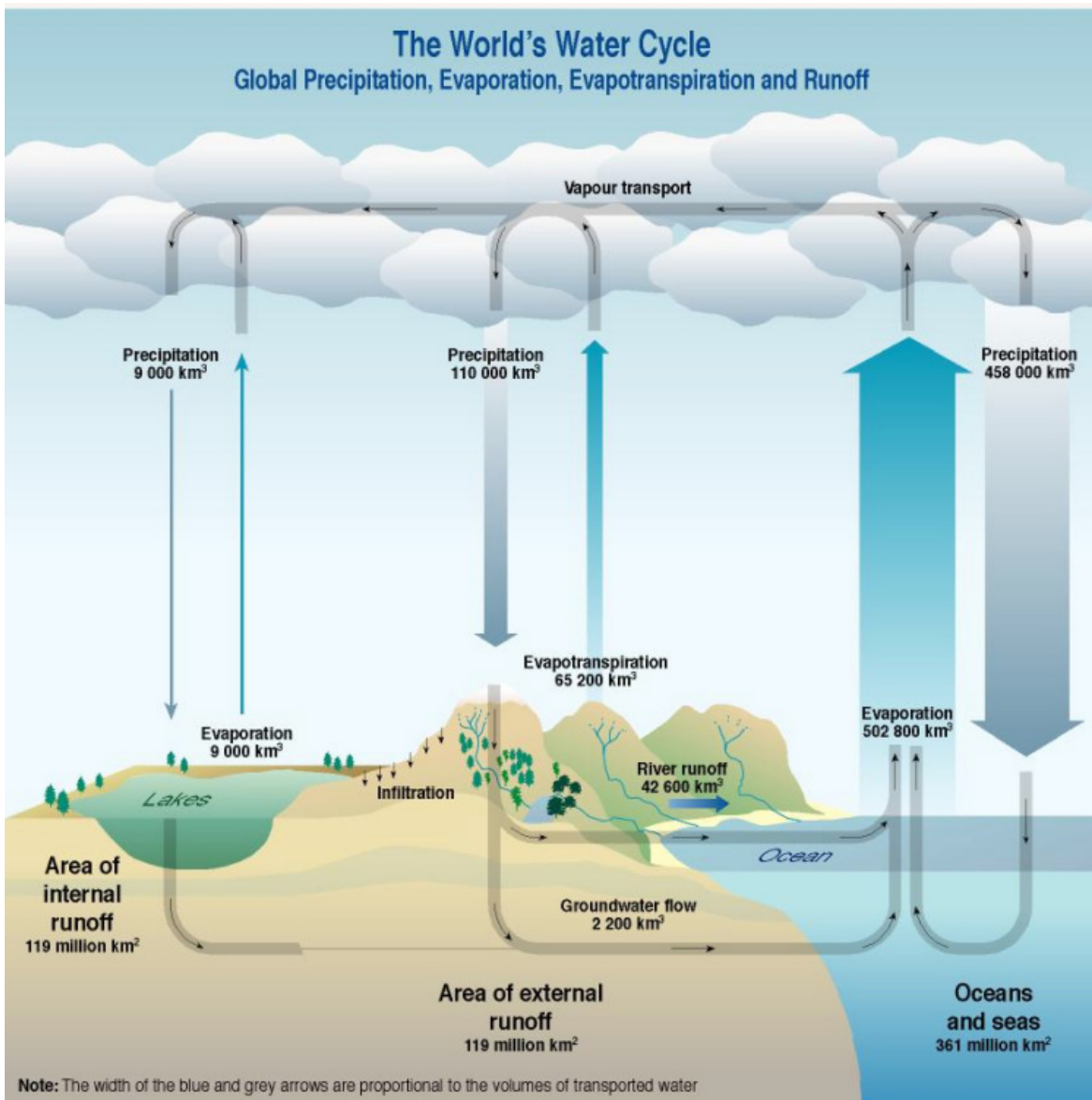
El origen de las aguas y su ciclo en la naturaleza no se aclaran para los sabios europeos sino hasta fines del siglo XVII. El ciclo del agua comprende tres partes: 1) el mar y, en una mínima medida, la cobertura vegetal (evaporación y evapotranspiración cuyo motor es la energía solar); 2) las nubes (transferencia, condensación, precipitación); 3) el agua continental superficial (fuentes, ríos, lagos) y subterránea que termina por volver al mar después de un tiempo más o menos largo, a excepción de las aguas fósiles.

En Occidente, el libro fundador de la hidrología científica es la obra de Pierre Perrault "De l'origine des fontaines", publicado en 1674 por Pierre Le Petit, en París. Perrault efectuó un balance hidrológico de una cuenca situada en el curso superior del Sena. En 1687, el británico Edmond Halley estimó la evaporación del Mediterráneo, comparando luego esta evaluación con los aportes de los ríos que allí desembocan. Para conocer la evapotranspiración de los vegetales, el matemático francés De La Hire construyó tres lisímetros en 1688.

No obstante, fuera de Europa, 500 años antes de J.C., los chinos conocían el ciclo del agua y Kautilya, ministro de la dinastía india de los Maurya (382-184 antes de J.C.) obligaba a medir la lluvia en un cubo colocado delante de almacenes agrícolas. Para los servicios públicos, el primer sistema de anuncio de crecidas que utilizaba jinetes que viajaban más rápido que la ola, se remonta al año 1574. Fueron los chinos quienes implementaron este sistema en el Río Amarillo. No debiendo nada al Occidente, los coreanos hacían mediciones de lluvia seguidas y sistemáticas desde 1441 y continúan haciéndolo hasta nuestros días.

La dificultad mayor para comprender el ciclo del agua era explicar por qué el nivel de los océanos no se elevaba, a pesar del aporte continuo de los ríos. Habría sido necesario estimar la fuerte cantidad de agua oceánica evaporada por la energía solar; pero, esto era imposible ya que las extensiones marinas se suponía que ocupaban sólo una superficie muy reducida en un mundo plano y en forma de disco. Pero este concepto heredado de Tolomeo (90-168 después de J.C.), desapareció poco a poco en el Occidente, sobre todo después de los trabajos de Copérnico (1473-1543) y de Galileo (1564-1642).

Otra paradoja difícil de resolver para los antiguos se presentaba en Egipto. La crecida del Nilo tenía lugar en plena estación seca y los ribereños no conocían las fuentes del río,



Ciclo del Agua

descubiertas recién en el siglo XIX por los europeos. Los antiguos egipcios de castas bajas concebían la subida del mar en el río como en un golfo bretón creyendo que el Nilo sólo era un brazo del Mediterráneo. Sin embargo, los letrados seguían sus crecidas mediante las primeras escalas implantadas en el lecho del río, los famosos nilómetros.

Finalmente, se planteaban aún otros problemas, pues al cesar las lluvias los ríos seguían corriendo. ¿Cómo eran alimentados? Entre otras hipótesis más sólidas, Aristóteles (384-322 antes de J.C.) consideraba de manera fantasiosa que el flujo de los ríos encontraba en parte su fuente en la condensación del vapor de agua subterránea, producida a su vez por el flujo y la desalinización del agua de mar en el suelo.

El Ciclo Del Agua

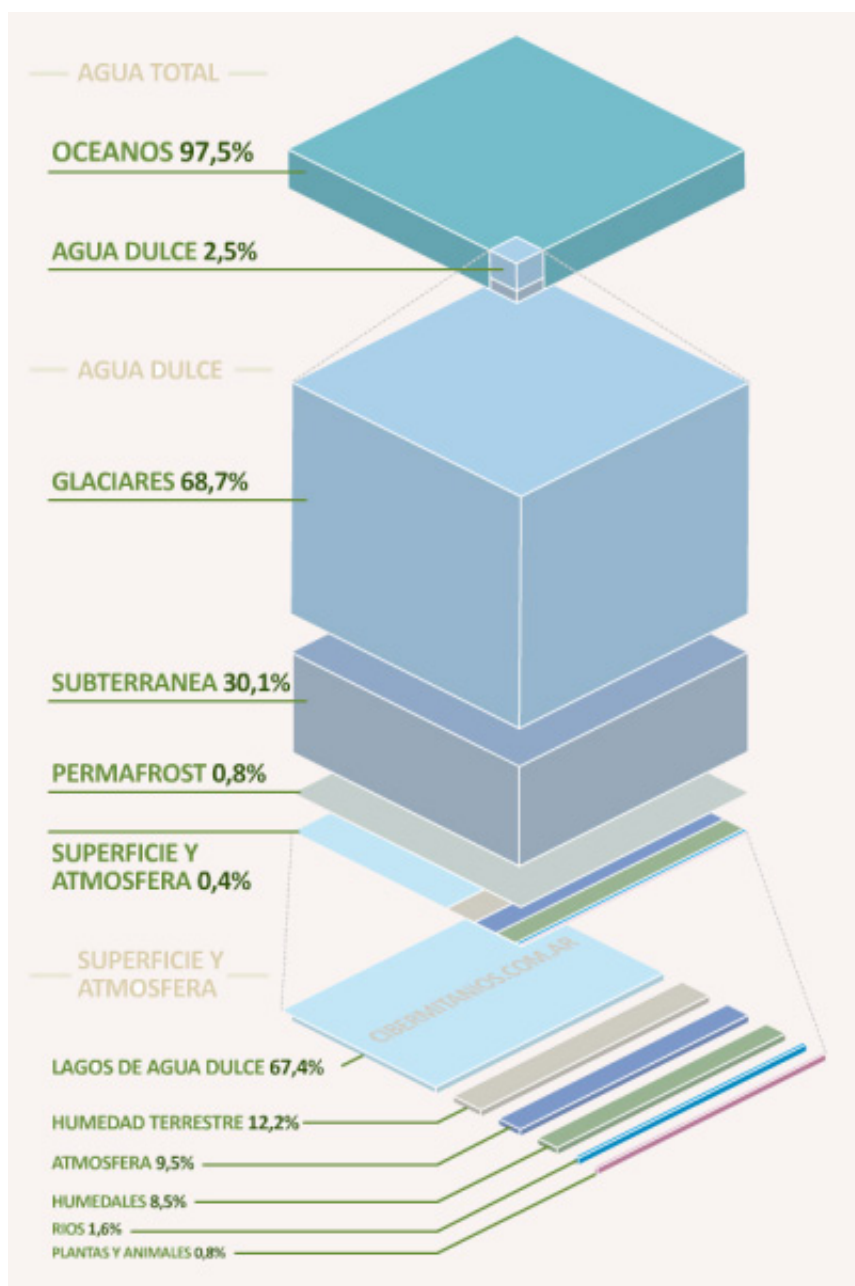
El agua toma diferentes formas en la Tierra: vapor y nubes en el cielo, olas y témpanos de hielo flotante en el mar, glaciares en las montañas, acuíferos en el suelo, por nombrar algunos. A través de la evaporación, precipitación y escorrentía el agua se encuentra en continuo movimiento, fluyendo de una forma a otra en lo que es llamado el ciclo del agua.

Debido a la gran importancia de la precipitación para la agricultura y la humanidad en general, recibe diferentes nombres en sus diferentes formas: mientras que la lluvia es común en la mayoría de los países del mundo, otros fenómenos resultan sorprendentes al verlos por primera vez: granizo, nieve, neblina o rocío por ejemplo. Cuando se iluminan, las gotas de agua en el aire pueden refractar los colores del arco iris.

De manera similar, la escorrentía ha jugado un papel importante en la historia: los ríos y la irrigación acarrear el agua necesaria para la agricultura. Los ríos y los mares ofrecen oportunidades para el viaje y el comercio. Por la erosión, la escorrentía tuvo un papel importante en el moldeo del entorno, formando valles que proveen de tierra rica y suelo nivelado para el establecimiento de lugares poblados.

El agua también se infiltra en el suelo hasta los acuíferos. Este agua subterránea fluye después hasta la superficie en bocas de agua y pozos naturales, o más espectacularmente en géiseres. Este agua también se puede extraer artificialmente con norias y manantiales.

Porque el agua puede contener muchas sustancias diferentes, puede saber u oler de formas distintas. De hecho, el desarrollo de los sentidos permite evaluar la potabilidad del agua.



Esquema de proporcionalidad hídrica planetaria.

Importancia y distribución

Es fundamental para todas las formas de vida conocida. Los humanos consumen agua potable. Los recursos naturales se han vuelto escasos con la creciente población mundial y su disposición en varias regiones habitadas es la preocupación de muchas organizaciones gubernamentales.

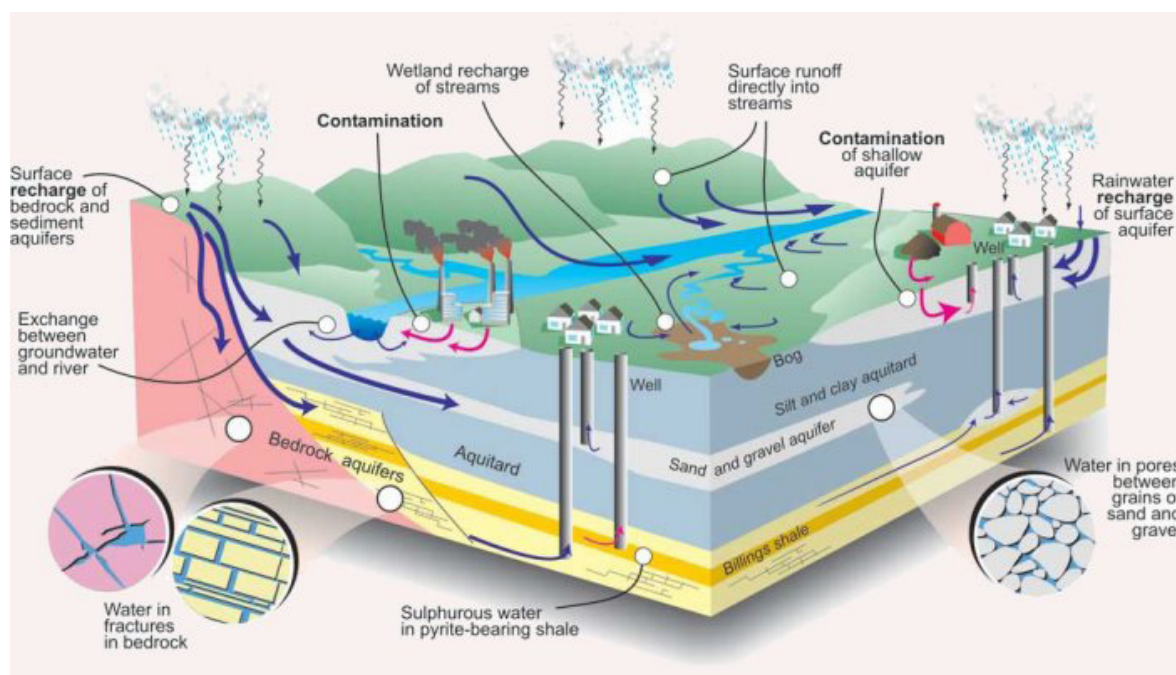
El agua cubre tres cuartas partes (71 por ciento) de la superficie de la Tierra, pese al área por la cual se extiende, la hidrósfera terrestre es comparativamente bastante escasa, para dar un ejemplo citado por Jacques Cousteau: si se sumergiera una bola de billar en agua y se la quitase la película de humedad que quedaría inmediatamente tras ser sacada, sería proporcionalmente mayor que la de todos los océanos. A pesar de que es una sustancia tan abundante, sólo supone el 0,022% de la masa de la Tierra. Se puede encontrar esta sustancia en prácticamente cualquier lugar de la biosfera y en los tres estados de agregación de la materia: sólido, líquido y gaseoso. El 97 por ciento es agua salada, la cual se encuentra principalmente en los océanos y mares; sólo el 3 por ciento de su volumen es dulce. De esta última, un 1 por ciento está en estado líquido, componiendo los ríos y lagos. El 2% restante se encuentra en estado sólido en capas, campos y plataformas de hielo o banquisas en las latitudes próximas a los polos. Fuera de las regiones polares el agua dulce se encuentra principalmente en humedales y, subterráneamente, en acuíferos. Hacia 1970 se consideraba ya que la mitad del agua dulce del planeta Tierra estaba contaminada.

El agua representa entre el 50 y el 90% de la masa de los seres vivos (aproximadamente el 75% del cuerpo humano es agua; en el caso de las algas, el porcentaje ronda el 90%).

En la superficie de la Tierra hay unos 1.360.000.000 km³ de agua que se distribuyen de la siguiente forma:

- 1.320.000.000 km³ (97,2%) son agua de mar.
- 40.000.000 km³ (2,8%) son agua dulce.
- 25.000.000 km³ (1,8%) como hielo.
- 13.000.000 km³ (0,96%) como agua subterránea.
- 250.000 km³ (0,02%) en lagos y ríos.
- 13.000 km³ (0,001%) como vapor de agua.

A estas cantidades hay que sumarle la que forma parte de la composición del manto, la zona terrestre que representa un 84% del volumen planetario. Parte de esta agua alcanza la superficie tras separarse de las masas subterráneas de magma (agua juvenil) o en forma de vapor, junto a otros volátiles, durante las erupciones volcánicas. Este proceso, que llamamos desgasificación del manto, compensa permanentemente, y lo hará mientras no cese la dinámica interna planetaria, la pérdida de agua por fotólisis en la alta atmósfera; allí, los átomos de hidrógeno liberados tienen a perderse en el espacio. El día que el planeta no contenga ya calor suficiente para mantener la tectónica de placas y el vulcanismo, esa pérdida paulatina terminará por convertir su superficie en un desierto universal.



Esquema general de circulación de aguas subterráneas y algunos problemas de contaminación o salinización

Vida:**- Tratamiento del agua**

En uno de los procesos básicos de purificación y tratamiento del agua que se realiza en plantas industriales, agregando hipoclorito de sodio y sulfato de aluminio, que son agentes coagulantes; esto forma hidróxido de aluminio, que es más conocido como flóculo, que queda flotando en el agua. Este proceso se denomina floculación.

Para limpiar las aguas negras o residuales se utiliza un tratamiento primario de aguas negras que elimina parte de los sólidos en forma de lodos. El efluente tiene una enorme demanda biológica de oxígeno (DBO) y a menudo se agota todo el oxígeno disuelto en el estanque y se inicia la descomposición anaeróbica. El efluente de una planta de tratamiento primario contiene mucha materia orgánica disuelta y suspendida.

Una planta de tratamiento secundario de aguas negras hace pasar el efluente de la planta de tratamiento primario por filtros de arena y grava, en este paso hay cierta aireación y las bacterias aeróbicas convierten la mayor parte de la materia orgánica en materias inorgánicas estables. Las aguas negras se depositan en tanques y se airean con potentes ventiladores, lo cual provoca la formación de floculos que sirven para filtrar y absorber contaminantes. Las bacterias aeróbicas convierten el material orgánico en lodos y partes de él se reciclan para mantener funcionando el proceso. El lodo eliminado se almacena en amplios terrenos, se vierten al mar o se queman (algunas veces son utilizados como fertilizantes).

- Contaminación del agua

El estado natural del agua puede ser afectado por procesos naturales; por ejemplo: los suelos, las rocas, algunos insectos y excrementos de animales. Otra forma como se puede cambiar su estado natural es artificialmente, fundamentalmente, por causas humanas; por ejemplo: con sustancias que cambien el pH y la salinidad del agua, producidas por actividades mineras.

La contaminación del agua ocurre en poblaciones que no tienen desagües, sistemas de disposición de excretas o deficientes procesos de recogida y almacenaje de desechos; y arrojar basuras y aguas fecales (o servidas) a los ríos.

Otra causa es el exceso de nutrientes: fertilizantes vertidos en agua, especialmente los compuestos por fósforo y sus derivados, hacen que originen algas en exceso, impidiendo la entrada de luz solar al lago o laguna, y la muerte de los peces. Sustancias tóxicas, como los metales pesados (plomo y cadmio), generan bioacumulación. Los residuos urbanos (aguas negras o aguas servidas), que contienen excrementos, también generan contaminación.



Humanidad

- El agua en la vida diaria

Todas las formas de vida conocidas dependen del agua. El agua es parte vital de muchos procesos metabólicos en el cuerpo. Cantidades significantes de agua son usadas durante la digestión de la comida. Sin embargo, algunas bacterias y semillas de plantas pueden entrar a un estado criptobiótico por un período de tiempo indefinido cuando se deshidratan, y vuelven a la vida cuando se devuelven a un ambiente húmedo.

Cerca del 72% de la masa libre de grasa del cuerpo humano está hecha de agua. Para su adecuado funcionamiento nuestro cuerpo requiere entre uno y tres litros de agua diarios para evitar la deshidratación, la cantidad precisa depende del nivel de actividad, temperatura, humedad y otros factores. El cuerpo pierde agua por medio de la orina y las heces, la transpiración y la exhalación del vapor de agua en nuestro aliento.

Los humanos requieren agua pobre en sales y otras impurezas. Entre las impurezas también se cuentan sustancias químicas o, en otro sentido, microorganismos perjudiciales. Algunos solutos son aceptables y hasta deseables para un sabor apropiado. El agua adecuada para beber se llama agua potable.

- Agua dura

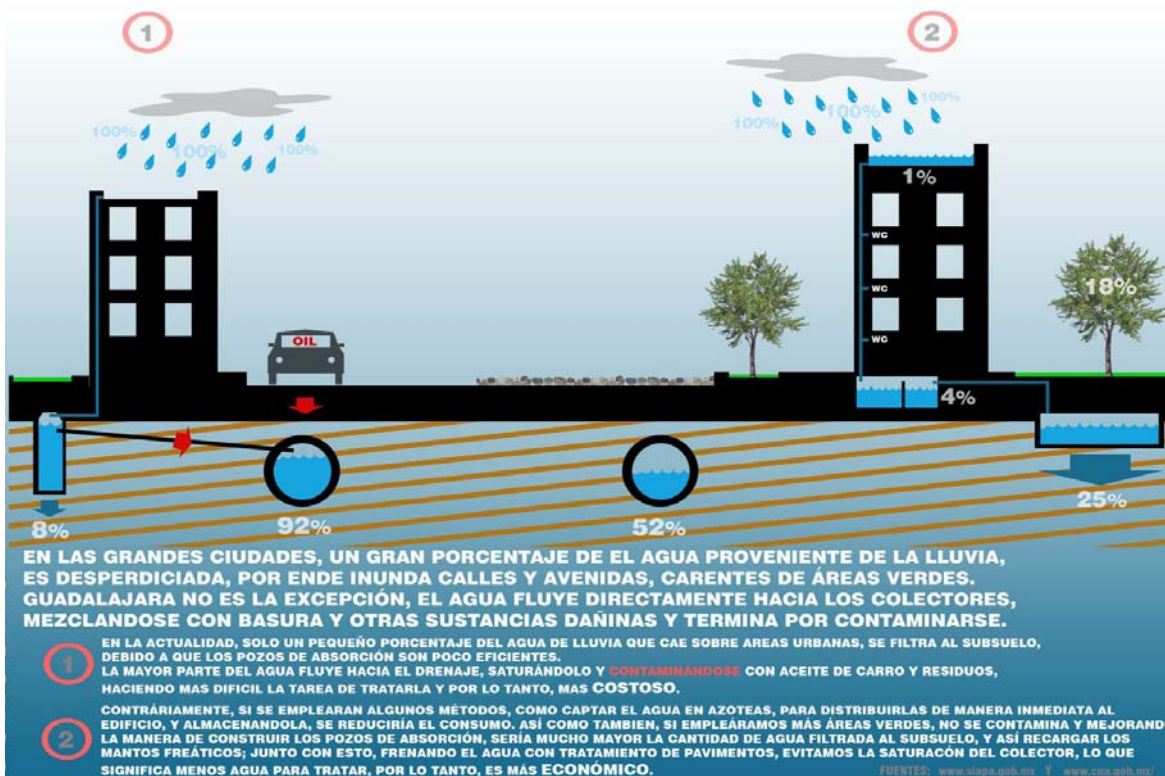
Existe el tipo de agua llamada agua dura, la cual alberga minerales, como son mayores cantidades de carbonatos de calcio y magnesio y sulfatos principalmente, de sulfuro, azufre y hierro, que lleva en si un tanto del óxido rojizo, más aún es bien empleada en el uso cotidiano, incluyendo el consumo, aunque no tenga la nitidez del agua purificada; por consiguiente, el agua dura, dependiendo de los niveles de minerales, tiene sabor y puede ser ligeramente turbia.

También se debe a la presencia de sales cálcicas y magnésicas cuya presencia (dureza temporal) suele producir depósitos de sarro en las teteras y otras superficies en contacto con el agua dura.

Para "mejorar" sus cualidades y hacer del agua dura, agua que no manche con óxido o con sarro se utilizan ablandadores de intercambio iónico, ablandadores de resina regenerable con sal (ablandador) en aparatos especialmente diseñados para el proceso de ablandamiento.

El agua dura puede ser sacada directamente de pozos, dependiendo de la tierra; por lo general, el agua dura no pertenece a una red citadina de distribución, sino que es un recurso del campo. Una forma de cuantificar la dureza total del agua, es sumar la dureza cálcica (concentración de masa de cationes cálcicos Ca^{2+} en el agua) y la dureza magnésica (concentración de masa de cationes magnésicos Mg^{2+} en el agua). Mientras más alto el valor de la dureza total, más dura es el agua.

Uno de los métodos más modernos para purificar agua es la ósmosis reversa o inversa.



Optimización del consumo de Agua.

- Política

Debido al crecimiento de la población humana y otros factores, la disponibilidad del agua potable por persona está disminuyendo. Este problema podría resolverse obteniendo más agua, distribuyéndola mejor o desperdiciándola menos.

El agua es un recurso estratégico para muchos países. Se han peleado muchas guerras, como la Guerra de los seis días en el Medio Oriente, para poder obtener un mejor acceso al agua. Se prevé más problemas de este tipo en el futuro por la creciente población humana, contaminación y calentamiento global.

El World Water Development Report (informe mundial del desarrollo del agua) de la UNESCO (2003) de su World Water Assessment Program (Programa mundial para la estimación del agua) indica que en los próximos 20 años, la cantidad de agua disponible para todos decrecerá en un 30%. El 40% de los habitantes del mundo actualmente no tiene la cantidad mínima necesaria para el mínimo aseo. Más de 2,2 millones de personas murieron en el año 2000 por enfermedades relacionadas con el consumo de agua contaminada o por ahogamiento. En 2004 el programa de caridad enfocado al agua WaterAid del Reino Unido informó que un niño muere cada 15 segundos debido a las enfermedades relacionadas con el agua que podrían fácilmente evitarse.

Posibles soluciones para mejorar la disponibilidad del agua

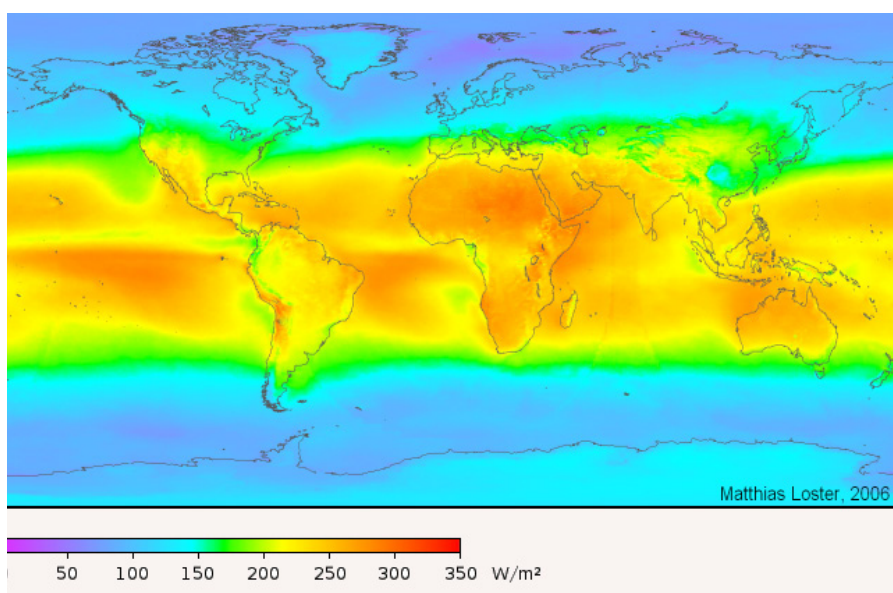
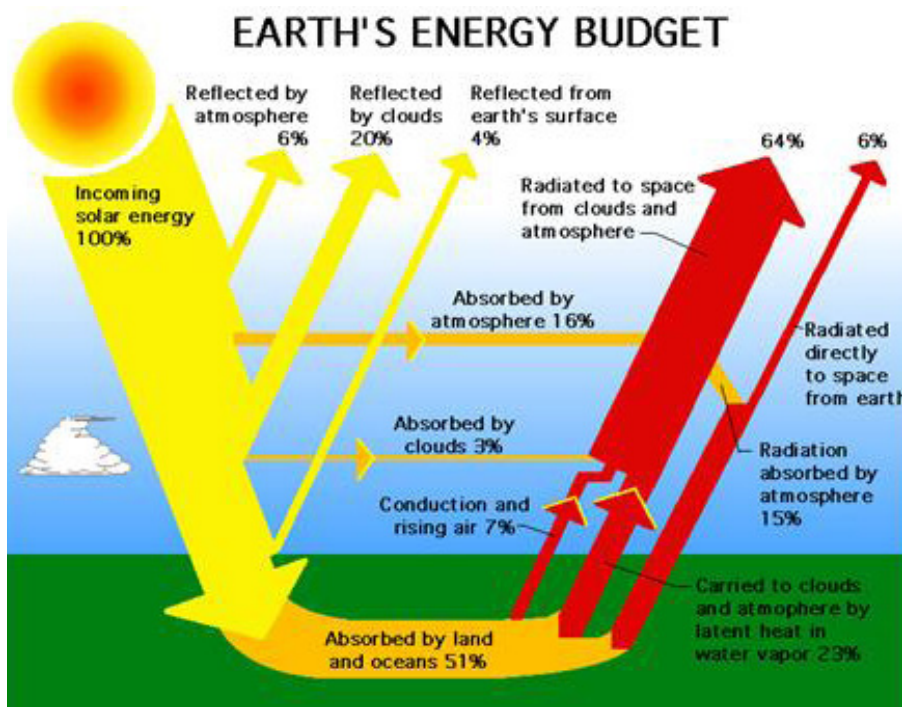
Posibles soluciones para mejorar la disponibilidad del agua: producir más, distribuirla mejor y desperdiciarla menos. Hervirla y destilarla. Existen otras técnicas más avanzadas, como la ósmosis inversa.

Distribuirla mejor: la distribución del agua se lleva a cabo por medio de los sistemas de agua municipales o como agua embotellada. Algunos países tienen programas para distribuir el agua a los más necesitados libre de cargos.

Cabe también resaltar la preocupación cada vez mayor por sustentar mecanismos de medición del agua que se consume en los países en desarrollo con el fin de tener un mayor control sobre su consumo y sobre el transporte del líquido elemento hacia los consumidores.

Reutilizarla: el agua (H_2O) es la misma molécula, tanto en el agua potable como en las aguas servidas, la de las cloacas, para ser claros. La diferencia está, y no es poca cosa, en las sustancias, orgánicas o inorgánicas disueltas y transportadas en suspensión por ésta. Por lo tanto, el agua puede ser en teoría, reutilizada infinitamente, y de hecho, en eso se basa justamente el "ciclo del agua". Por lo tanto, si el agua la devolviéramos a la naturaleza, en un estado de pureza suficiente para que los mecanismos naturales de depuración pudieran limpiarla, la disponibilidad del recurso hídrico mejoraría.

Desde un punto de vista político, el agua podría llegar a ser declarado un derecho humano, y algunos países como Uruguay o España han dado pasos en ese sentido al declararlo un bien colectivo o de dominio público.



Energía solar incidente en la superficie terrestre

5.9.4.- Eco-vector: energía

En tecnología y economía, una fuente de energía es un recurso natural, resultado de un combustible fósil así como de la tecnología asociada para explotarla y hacer un uso industrial y económico del mismo. La energía en sí misma nunca es un bien para el consumo final sino un bien intermedio para satisfacer otras necesidades en la producción de bienes y servicios. Al ser un bien escaso, la energía es fuente de conflictos para el control de los recursos energéticos.

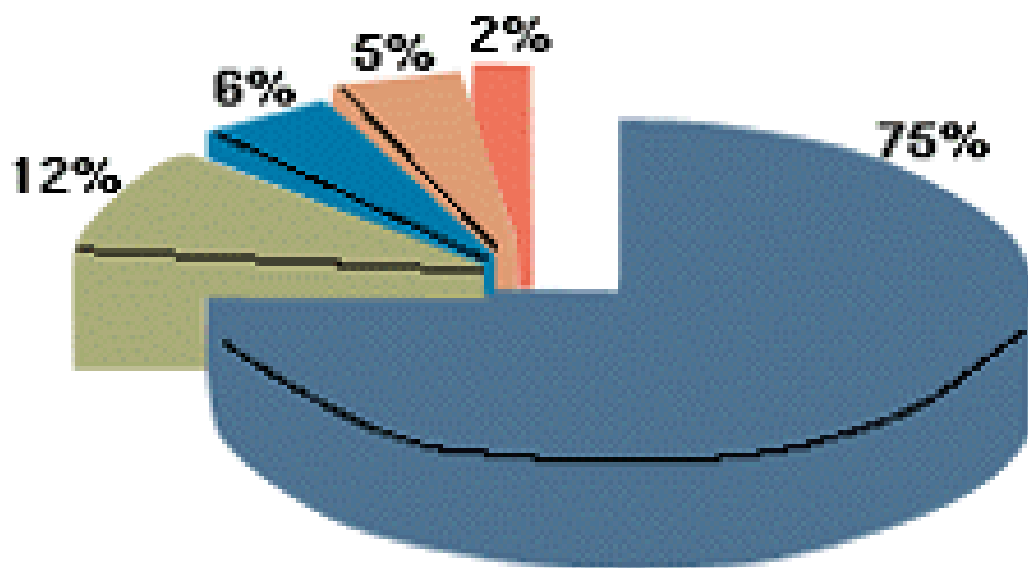
Según el Centro de recursos Ambientales Lapurriketa, la necesidad de energía es una constatación desde el comienzo de la vida misma. Un organismo para crecer y reproducirse precisa energía, el movimiento de cualquier animal supone un gasto energético, e incluso el mismo hecho de la respiración de plantas y animales implica una acción energética. En todo lo relacionado con la vida individual o social está presente la energía.

La obtención de luz y calor está vinculada a la producción y al consumo de energía. Ambos términos son imprescindibles para la supervivencia de la tierra y consecuentemente de la vida vegetal, animal y humana.

El ser humano desde sus primeros pasos en la tierra, y a lo largo de la historia, ha sido un buscador de formas de generación de esa energía necesaria y facilitadora de una vida más agradable. Gracias al uso y conocimiento de las formas de energía ha sido capaz de cubrir necesidades básicas: luz, calor, movimiento, fuerza, y alcanzar mayores cotas de confort para tener una vida más cómoda y saludable.

El descubrimiento de que la energía se encuentra almacenada en diversas formas en la naturaleza ha supuesto a las diferentes sociedades a lo largo de los tiempos, el descubrimiento de la existencia de “*almacenes energéticos naturales*” que aparentemente eran de libre disposición. Unido a esto, el hombre ha descubierto que estos almacenes de energía disponibles en la naturaleza (masas de agua, direcciones de viento, bosques,) eran susceptibles de ser transformadas en la forma de energía precisa en cada momento (luz y calor inicialmente, fuerza y electricidad con posterioridad), e incluso adoptar nuevos sistemas de producción y almacenamiento de energía para ser utilizada en el lugar y momento deseado: energía química, hidráulica, nuclear,...

Sin embargo, parejo a este descubrimiento de almacenes naturales, se ha producido una modificación del entorno y un agotamiento de los recursos del medio ambiente. Así, el uso de la energía ha acarreado un efecto secundario de desertización, erosión y contaminación principalmente, que ha propiciado la actual problemática medioambiental y el riesgo potencial de acrecentar la misma con los desechos y residuos de algunas de las formas de obtención de energía.



Producción Energética en el Mundo:

75%: Combustibles fósiles,

12%:combustión de madera

6%: Energía hidráulica

5%: Energía nuclear

2%: Otros

Las fuentes energéticas y sus efectos medioambientales.

Hoy en día, la energía nuclear, la energía de procedencia de combustibles fósiles, la energía procedente de la biomasa (principalmente combustión directa de madera) y la energía hidráulica, satisfacen la demanda energética mundial en un porcentaje superior al 98%, siendo el petróleo y el carbón las de mayor utilización (ver gráfico).

La utilización de estos recursos naturales implica, además de su cercano y progresivo agotamiento, un constante deterioro para el medio ambiente, que se manifiesta en emisiones de CO₂, NO_x, y SO_x, con el agravamiento del efecto invernadero, contaminación radioactiva y su riesgo potencial incalculable, un aumento progresivo de la desertización y la erosión y una modificación de los mayores ecosistemas mundiales con la consecuente desaparición de biodiversidad y pueblos indígenas, la inmigración forzada y la generación de núcleos poblacionales aislados tendentes a la desaparición.

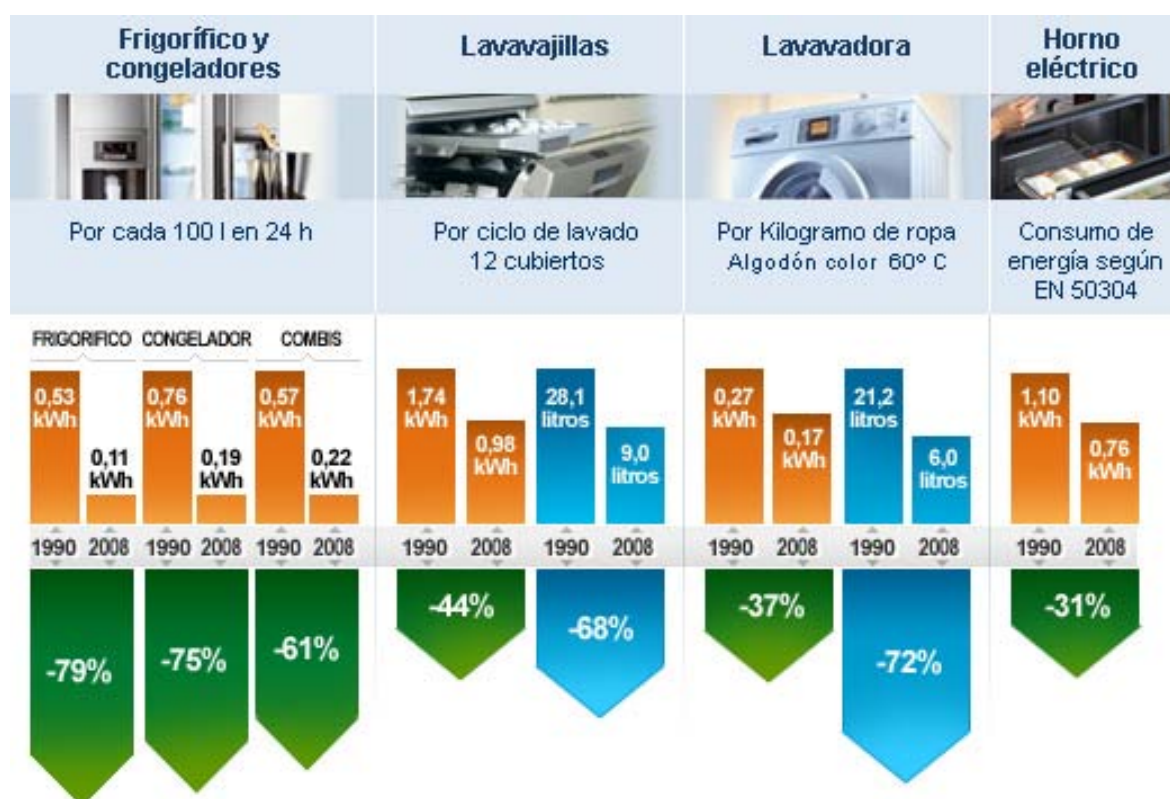
Estas agresiones van acompañadas de grandes obras de considerable impacto ambiental (difícilmente cuantificable) como las centrales hidroeléctricas, el sobrecalentamiento de agua en costas y ríos generado por las centrales nucleares, la creación de depósitos de elementos radiactivos, y de una gran emisión de pequeñas partículas volátiles que provocan la lluvia ácida, agravando aún más la situación del entorno: parajes naturales defoliados, ciudades con altos índices de contaminación, afecciones de salud en personas y animales, desaparición de especies animales y vegetales que no pueden seguir la aceleración de la nueva exigencia de adaptación.

El futuro amenazador para nuestro entorno, aún se complica más si se tiene en cuenta que sólo un 25% de la población mundial consume el 75% de la producción energética. Este dato, además de poner de manifiesto la injusticia y desequilibrio social existente en el mundo, indica el riesgo que se está adquiriendo al exportar un modelo agotado y fracasado de países desarrollados a países en desarrollo.

El modelo es un paradigma en el que la producción energética se sustenta en una visión del mundo en la que el ser humano es el dominador de la naturaleza y del entorno, en vez de sentirse parte integrada del mismo, y en el que el consumo se manifiesta como un grado de confort.

Consumo y energía

La necesidad de aumento productivo de las sociedades industrializadas lleva parejo un incremento de los bienes de consumo y la creación de un mecanismo en el que se establece una equivalencia entre el confort y el consumo. Ello ha supuesto en las últimas décadas una afección consumista, en donde el consumo es una finalidad en sí misma. La acumulación de bienes, útiles o no, el despilfarro como signo de poder adquisitivo y distinción social, la exigencia de gasto de elementos perecederos, son consecuencias del



Reducción del consumo de energía y agua de nuestros aparatos fabricados desde 1990 por grupo BSH Electrodomésticos España

mecanismo de sostenimiento que el sistema económico de las sociedades desarrolladas ha establecido para mantener la capacidad productiva creciente que lo sustenta.

Así, la demanda de energía no sólo ha tenido que crecer en la industria, sino también en los consumidores de los productos manufacturados, dado que estos precisan mayoritariamente energía para cumplir con su finalidad. Para satisfacer esta demanda no sólo de bienes, sino de exigencia de nuevas cotas de confort, se hace precisa una mayor generación y oferta de energía. Por ello, se ha hecho necesario dotar de grandes centros generadores de energía excedentaria, ante la eventualidad de poder satisfacer la demanda que pueda ser requerida.

El estado del bienestar, ha generado el “*estado del gasto y de la dependencia energética*”. No es de extrañar por tanto, que uno de los parámetros más importantes para clasificar el grado de desarrollo de un país, sea su gasto energético per cápita.

La energía ha pasado a lo largo de la historia, de ser un instrumento al servicio del ser humano para satisfacer sus necesidades básicas, a ser la gran amenaza -motor y eje de la problemática ambiental- que se cierne sobre el planeta, hipotecando la existencia de las generaciones venideras.

Una de las aportaciones a la solución, o al menos paralización de esta problemática medioambiental, es lograr que satisfaciendo las necesidades actuales de energía, ésta sea producida sin alterar esos almacenes energéticos que cumplen una función de equilibrio ecológico, y que su uso, además de ser más eficiente, no sea origen de fuentes de contaminación ni aumento del deterioro actual y futuro del entorno, evitando el derroche de energía y aprovechando al máximo la producción realizada.

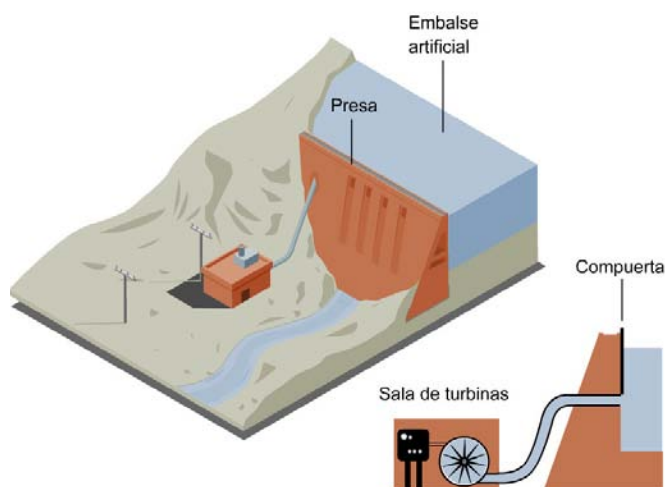
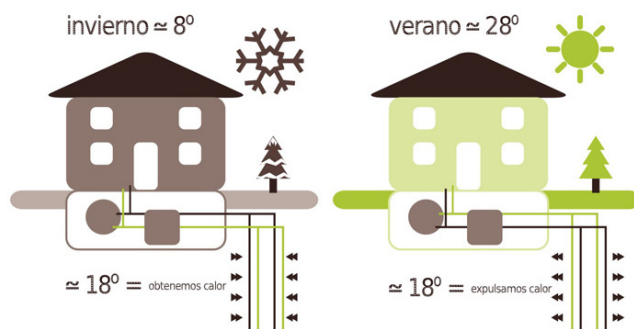
En resumen, tres son los problemas a los que nos ha abocado el consumo desmedido de la energía: En primer lugar, un deterioro del entorno; en segundo lugar, un paulatino agotamiento de los recursos naturales; y en tercer lugar, un desequilibrio irracional en el reparto del consumo y uso de la energía.

Ante esta situación, las energías de origen renovable adquieren un papel primordial, necesario y urgente tanto en su aplicación como en la difusión de su uso.

Energías renovables

La disponibilidad energética de las fuentes de energía renovable es mayor que las fuentes de energía convencionales, sin embargo su utilización es más bien escasa.

El desarrollo de la tecnología, el incremento de la exigencia social de utilización de energías limpias, los costos más bajos de instalación y rápida amortización, y el control que pueden realizar sobre los centros de producción las compañías eléctricas, están impulsando un mayor uso de las fuentes de energía de origen renovable en los últimos años.



Aprovechamiento de la Energía eólica

Esquema del uso de la energía geotérmica

Esquema del funcionamiento de una central hidráulica, en concreto una "central de reserva"

De igual modo, el cuestionamiento del modelo de desarrollo sostenido y su cambio hacia un modelo de desarrollo sostenible, implica una nueva concepción sobre la producción, el transporte y el consumo de energía.

En este modelo de desarrollo sostenible, las energías de origen renovable, son consideradas como fuentes de energía inagotables, pero que cuentan con la peculiaridad de ser energías limpias, definidas por las siguientes características: sus sistemas de aprovechamiento energético suponen un nulo o escaso impacto ambiental, su utilización no tiene riesgos potenciales añadidos, indirectamente suponen un enriquecimiento de los recursos naturales, la cercanía de los centros de producción energética a los lugares de consumo puede ser viable en muchas de ellas, y son una alternativa a las fuentes de energía convencionales, pudiendo generarse un proceso de sustitución paulatina de las mismas.

- La energía eólica

El potencial de la energía eólica se estima en veinte veces superior al de la energía hidráulica. Está adquiriendo cada vez mayor implantación gracias a la concreción de zonas de aprovechamiento eólico y a una optimización en la utilización de nuevos materiales en las máquinas: aerogeneradores.

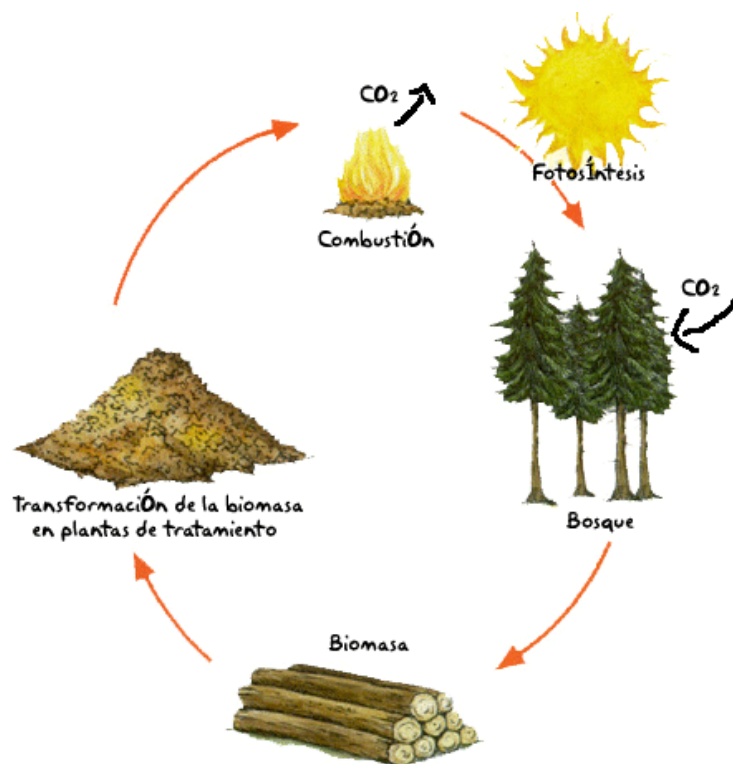
Desde aplicaciones aisladas para el bombeo de agua, hasta la producción de varios MW con parques eólicos. El impacto ambiental de los parques eólicos es mucho menor que cualquier tipo de central productora de energía convencional, y su agresión al entorno estriba en la incidencia de accidentes de la avifauna y el impacto de los grandes parques, cuestiones que pueden ser minimizadas estudiando adecuadamente la ubicación y el sistema de distribución. El emplazamiento de la instalación de aprovechamiento eólico, la velocidad del viento y su rango de valor constante va a determinar su capacidad y autonomía productiva.

- La energía geotérmica

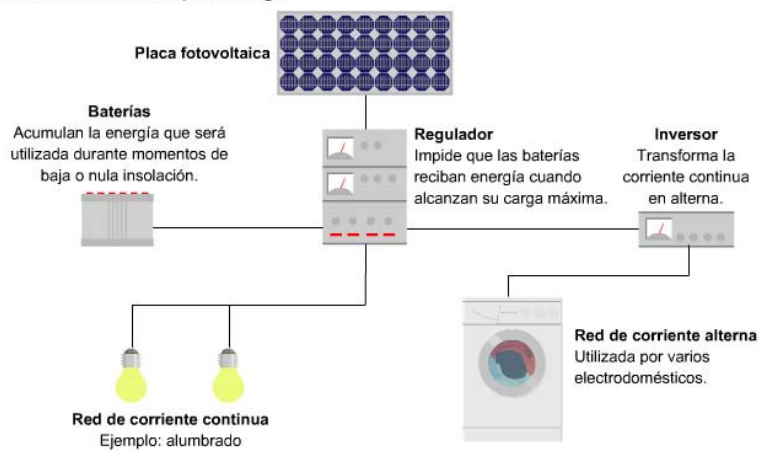
La energía procedente del flujo calorífico de la tierra es susceptible de ser aprovechada en forma de energía mecánica y eléctrica. Es una fuente energética agotable, si bien por el volumen del almacenamiento y la capacidad de extracción se puede valorar como renovable. Su impacto ambiental es reducido, y su aplicabilidad está en función de la relación entre facilidad de extracción y de ubicación.

- La energía hidráulica

Se estima que la potencialidad energética del agua de toda la tierra es equivalente a 500 centrales de 1000 MW cada una. Con la finalidad de minimizar el impacto ambiental y favorecer la cercanía de los centros de producción a los de consumo, se está potenciando



Instalación fotovoltaica para un hogar



Esquema conceptual de la obtención de energía a través de la biomasa.

Esquema del aprovechamiento de la energía solar mediante la instalación de placas fotovoltaicas en un entorno doméstico.

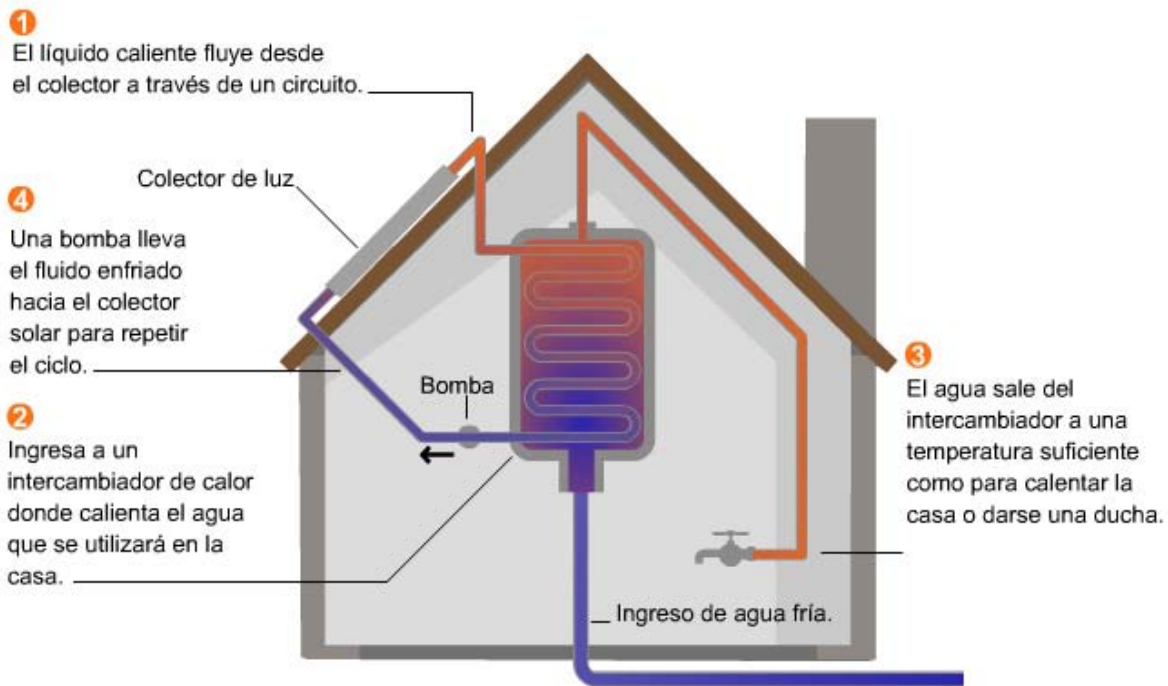
mediante las mini centrales un mayor aprovechamiento energético de cauces de los ríos y una paulatina sustitución de las macro centrales hidroeléctricas que originan problemas medioambientales y demográficos. En lo que respecta a la energía disponible en el mar, se está contando con nuevos grandes proyectos de aprovechamiento, tanto de energía *mareomotriz* o energía contenida en las olas aprovechando de forma simultánea las mareas de modo que puedan accionarse turbinas hidráulicas en el flujo de ascensión y descenso del mar, como de energía de transferencia térmica, consistente en aprovechar la diferencia existente entre la temperatura de la superficie y la de las corrientes profundas, que puede llegar a alcanzar hasta veinticinco grados centígrados y es utilizable las 24 horas del día.

- La energía de la biomasa

Es la energía contenida en la materia orgánica y que tiene diversas formas de aprovechamiento, según se trate de materia de origen animal o vegetal. Sólo en materia vegetal, se estima que se producen anualmente doscientos millones de toneladas. El principal aprovechamiento energético de la biomasa es la combustión de la madera, que genera contaminación atmosférica y un problema indirecto de desertización y erosión, salvo que se realice una planificación forestal correcta. Los desechos orgánicos también son utilizables mediante transformaciones químicas principalmente, siendo las más conocidas las aplicaciones de digestores anaeróbicos para detritus orgánicos y la producción de biogás procedente de residuos sólidos urbanos. Sin embargo, la creciente innovación tecnológica de materiales y equipos está afianzando nuevos sistemas de aprovechamiento de los residuos ganaderos y forestales, y consolida un esperanzador futuro en la línea de los biocombustibles, de modo que se pueda compatibilizar una agricultura sostenible con un diseño de producción energética que respete el entorno.

- La energía solar

Es la mayor fuente de energía disponible. El sol proporciona una energía de 1.34 kw/m² a la atmósfera superior. Un 25% de esta radiación no llega directamente a la tierra debido a la presencia de nubes, polvo, niebla y gases en el aire. A pesar de ello, disponiendo de captadores energéticos apropiados y con sólo el 4% de la superficie desértica del planeta captando esa energía, podría satisfacerse la demanda energética mundial, suponiendo un rendimiento de aquellos del 1%. Como dato comparativo con otra fuente energética importante, sólo tres días de sol en la tierra proporcionan tanta energía como la que puede producir la combustión de los bosques actuales y los combustibles fósiles originados por fotosíntesis vegetal (carbón, turba y petróleo). El problema más importante de la energía solar consiste en disponer de sistemas eficientes de aprovechamiento (captación o transformación).



Esquema del aprovechamiento de la energía solar mediante la instalación de colectores térmicos en un entorno doméstico.

Tres son los sistemas más desarrollados de aprovechamiento de la energía solar:

- El **calentamiento de agua**, de utilidad para proporcionar calor y refrigerar, mediante colectores planos y tubos de vacío principalmente.

- La **producción de electricidad**, con la utilización del efecto fotovoltaico. Dado que determinados materiales tienen la cualidad de ser excitados ante un fotón lumínico y crear corriente eléctrica (efecto fotovoltaico), una forma de aprovechar la radiación consiste en instalar células y paneles fotovoltaicos que suministren energía eléctrica.

- El aprovechamiento de la energía solar en la edificación, también denominada "**edificación bioclimática**", consiste en diseñar la edificación aprovechando las características climáticas de la zona en donde se ubique y utilizando materiales que proporcionen un máximo rendimiento a la radiación recibida, con la finalidad de conseguir establecer niveles de confort térmico para la habitabilidad.

Ahora bien, a pesar de ser la fuente energética más acorde con el medio, inagotable y con capacidad suficiente para abastecer las necesidades de energía del planeta, el aprovechamiento de la energía solar habrá de solventar el conflicto derivado del hecho de que se produce sólo durante unas determinadas horas (a lo largo del día), y por tanto el almacenamiento de energía y los diferentes sistemas para realizarlo habrán de ser simultaneados.

El problema a escala local

En las sociedades industrializadas, la energía tiene que ser producida, almacenada, transformada y transportada para ser utilizada por el consumidor (persona, fábrica, maquinaria,) en las diversas formas de luz, calor, fuerza y trabajo principalmente. Los costes económicos y medioambientales inherentes a este proceso son reducidos en función de la cercanía entre el centro de producción y el del consumo final. De igual modo, del uso que se realice de esta energía va a depender una mayor o menor exigencia de su demanda. Como consecuencia de ello, un uso ajustado de la energía, limita no sólo el consumo, sino también la producción.

En una visión global en la que la energía es un mero instrumento al servicio del desarrollo y en la que éste se encuentra ligado al bienestar, el aumento de aquella significa un incremento de éste, y por tanto, cuanto mayor sea la producción y consumo de aquella mayor será el bienestar de la sociedad que lo disfruta.

Ahora bien, las sociedades industrializadas quieren disponer también de un entorno saludable, y por ello, tratan de minimizar al máximo las consecuencias medioambientales que acarrea una producción energética con fuentes convencionales. Por ello, la apuesta



La casa eficiente frente a la casa ineficiente, extráido de la Agencia de Energía de Barcelona

que se realiza es la de favorecer el ahorro de energía a través de una mayor eficiencia en los materiales de consumo, habitabilidad, procesos industriales, transporte,..., al mismo tiempo que se aplican sistemas de limitación del consumo mediante diferentes automatismos, e incluso se buscan fórmulas de aprovechamiento energético mediante sistemas de cogeneración, de modo que la energía desprendida en los procesos de transformación sea reutilizada, evitando así un nuevo gasto de producción. Todo ello con campañas institucionales-gubernamentales de difusión acerca de la necesidad del ahorro energético, y sensibilización sobre los hábitos de consumo.

Así mismo, los países industrializados con la finalidad de evitar una dependencia energética hacia terceros, y favoreciendo la cercanía geográfica entre producción y consumo, abogan por una diversificación de las fuentes de energía, de modo que sea posible lograr un autoabastecimiento mediante sistemas productivos endógenos.

Con todo ello, se logra minimizar los costes ambientales, manteniendo los mismos niveles de "bienestar alcanzados", reduciendo en parte la contaminación, y se da cumplimiento a acuerdos internacionales de conservación del entorno.

Sin embargo, se siguen sin solucionar los grandes temas pendientes del agotamiento de los recursos, y de la eliminación total de los hechos que provocan la problemática ambiental. Al mismo tiempo que se obvia el abordar una solución a la desigualdad energética entre los países.

Convenios y Tratados Internacionales

Agencias nacionales e internacionales de la energía elaboran informes y recomendaciones acerca de la problemática general de la energía. De igual modo, la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio ambiente y el desarrollo realiza aportaciones acerca de los planes y objetivos que deben intentar cumplirse para paliar y modificar el deterioro ambiental y el uso de las energías convencionales que lo provocan. Las pautas que regirán los próximos años un diseño de estrategia energética están condicionadas por los acuerdos tácitos alcanzados, en donde el futuro de la producción energética se sustenta en la aún desconocida fusión nuclear, y el modelo de desarrollo aboga por el consumo de energía ligado al crecimiento del bienestar.

Esta descripción ahoga en gran parte cualquier posible opción de dar una solución integral al problema de la energía, y deja sin efecto real cualquier tipo de acuerdo y declaración de intenciones de los gobiernos.

No obstante, la Declaración de Madrid de 1994, hace una apuesta por la ejecución y cumplimiento de un Plan de acción para las fuentes de energías renovables en Europa, apoyada por las DG XII, XIII y XVII de la Comisión Europea. Los frutos del mismo son

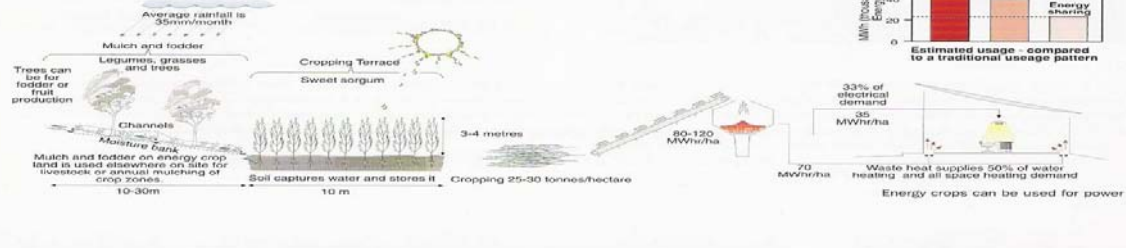
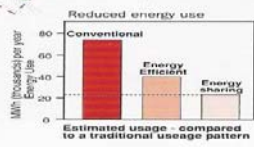
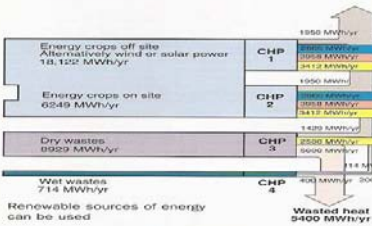
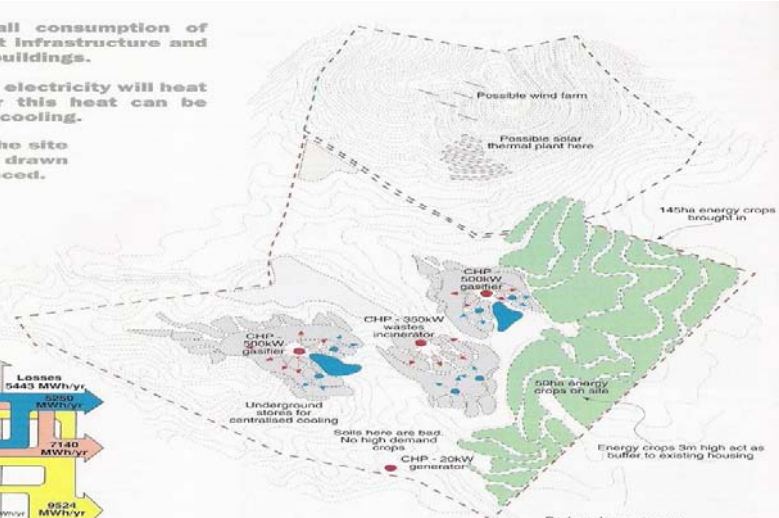
The aim is to reduce the overall consumption of energy by laying down an efficient infrastructure and designing intelligent, low energy buildings.

Waste heat from locally generated electricity will heat schools and housing. In Summer this heat can be converted by a heat pump to give cooling.

In this way the infrastructure for the site and the amount of energy that is drawn from the surrounding grid are reduced.

Where possible energy will be provided by renewable sources.

Energy crops could be grown at the perimeter of the site to act as a wind break for residential development.



Esquema de energías del Concurso del Parque Balear de Innovación Tecnológica 'ParcBIT', en Mallorca de Richard Rogers, de 1995.

acciones incluidas en la continuidad y creación de programas energéticos (Thermie, Altener, Valoren,) y el apoyo a iniciativas como la de la Cumbre Solar Mundial promovida por la Unesco, que muestran que sí existe una declaración de intenciones acompañada de acciones efectivas, tendentes a hacer viable que entre los años 2010 y 2015, el 15% del consumo de la energía primaria convencional en Europa sea de origen renovable, y que ello sirva como ideario para la promoción de nuevas iniciativas encaminadas a lograr un desarrollo sostenible.

Acciones positivas

Limitar la contaminación, ejerciendo un mayor control de las emisiones de elementos contaminantes de los centros de producción energética y disminuyendo el uso de combustibles de origen fósil.

Favorecer el ahorro de energía por medio de la sensibilización, la modificación de hábitos de consumo, la investigación y la exigencia de fabricación de equipos de mayor eficiencia energética y bajo consumo.

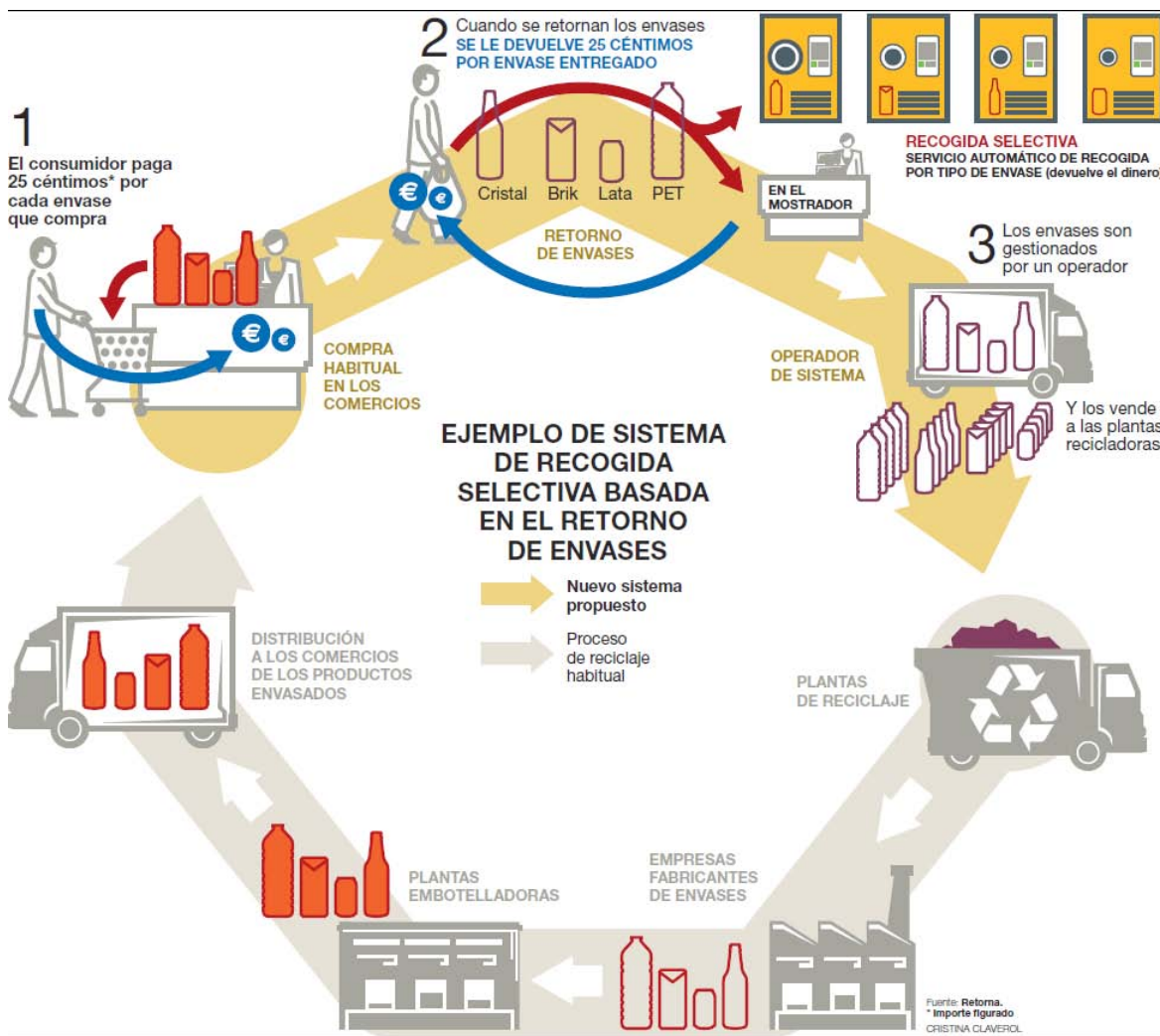
Diversificar las fuentes de energía con la paulatina sustitución de fuentes de energía convencionales por fuentes de energía de origen renovable y su propia combinación.

Investigar nuevas formas de aprovechamiento y almacenamiento energético a través de la promoción de planes de I+D, y el apoyo a experiencias piloto de posterior aplicación.

Acercar los centros de producción a los lugares de consumo mediante el aprovechamiento del potencial energético de las energías de origen renovable, aumentando los centros de producción y tendiendo a dejar de operar con centros de gran capacidad productiva.

Establecer una legislación energética adoptando normativas nacionales, regionales y supraregionales que den cumplimiento a las recomendaciones y acuerdos en materia de conservación del entorno y de igualdad entre los pueblos.

Realizar planes de sensibilización energética mediante campañas de difusión acerca de la problemática que generan determinados usos y formas de producción energética, y el desarrollo de planes educativos que muestren la viabilidad del uso de las energías de origen renovable, y la necesidad de un uso racional de la energía para lograr un desarrollo sostenible.



Esquema del sistema de recogida selectiva basada en el retorno de envases

5.9.5.- Eco-vector: reciclaje

Definición de Residuo / Desecho

Analizamos el significado de dos términos ampliamente utilizados en la bibliografía: “desecho” y “residuo”, para establecer si es posible o no su uso como sinónimos.

De acuerdo al diccionario de la Real Academia Española tenemos las siguientes definiciones:

Desecho:

- Aquello que queda después de haber escogido lo mejor y más útil de algo;
- Cosa que, por usada o por cualquier otra razón, no sirve a la persona para quien se hizo.
- Residuo, basura.

Residuo:

- Parte o porción que queda de un todo.
- Aquello que resulta de la descomposición o destrucción de algo.
- Material que queda como inservible después de haber realizado un trabajo u operación.

De acuerdo a estas definiciones y en connotación con el plan de recogida selectiva de la ETSAB¹⁵ que realice, resulta claro que es posible utilizar ambos términos indistintamente. En idioma inglés el término ampliamente utilizado para referirse tanto a desechos como a residuos es “wastes”.

Al momento de establecer que se considera “residuo”, de la propia definición surge claramente que se trata de un término intrínsecamente subjetivo pues depende de los actores involucrados. Uno de los ejemplos más claros de que estamos frente a un término subjetivo es que, quien decide si un determinado objeto continúa siendo útil o no es su propietario.

Otro ejemplo es cuando existe posibilidad de reciclaje y por lo tanto el residuo deja de serlo, transformándose en materia prima de otro proceso.

15 plan de recogida selectiva de la ETSAB



las montañas rocosas se entremezclan con las montañas de residuos. en Banff, Canada

Se han hecho diversos intentos a efectos de adoptar una definición objetiva de “residuo”, sin embargo aún hoy persiste cierto grado de incertidumbre. Por esta razón muchas legislaciones incluyen en su texto la definición de “residuo” por la que han optado.

A continuación se presentan ejemplos de definiciones adoptadas para el término “residuo” en distintos ámbitos y con diferentes alcances.

Organización de las Naciones Unidas:

Todo material que no tiene un valor de uso directo y que es descartado por su propietario.

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente:

Incluye cualquier material descrito como tal en la legislación nacional, cualquier material que figura como residuo en las listas o tablas apropiadas, y en general cualquier material excedente o de desecho que ya no es útil ni necesario y que se destina al abandono.

Convenio de Basilea:

Las sustancias u objetos a cuya eliminación se procede, se propone proceder o se está obligado a proceder en virtud de lo dispuesto en la legislación nacional.

Comunidad Europea, Directiva 75/442/CEE, 91/156/CEE, 94/3/CE y 2000/532/CE.

Cualquier sustancia u objeto perteneciente a una de las categorías listadas en el Anexo 1 y del cual su poseedor se desprenda o del cual tenga la intención u obligación de desprenderse. A partir de las categorías del Anexo I se elaboró el “Catálogo Europeo de Residuos”, el cual constituye una lista armonizada y no exhaustiva de residuos, independientemente de que se destinen a operaciones de eliminación o recuperación.

Programa Regional de Manejo de Residuos Peligrosos del CEPIS:

Todo material que no tiene un valor de uso directo y que es descartado por su propietario.

Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA):

Todo material (sólido, semisólido, líquido o contenedor de gases) descartado, es decir que ha sido abandonado, es reciclado o considerado inherentemente residual.



Residuos Industriales

Residuos Mineros; Drenaje ácido proveniente de las escombreras en la mina abandonada de San Quintín, Ciudad Real, España.

Residuo Forestal; Castilla-La Mancha figura a la cabeza de todo el territorio nacional en el potencial de biomasa de residuo forestal con una posible producción de 500.000 toneladas al año..

Clasificación de Residuos

Todos los residuos deben ingresar a un sistema de gestión que incluye manejo, tratamiento, transporte, disposición final y fiscalización. El sistema de gestión depende del tipo de residuo que se considere, debiéndose prestar especial atención a la gestión de los residuos peligrosos por su capacidad inherente de provocar efectos adversos.

Es por esta razón que debe quedar clara la clasificación de residuos utilizada, de forma minimizar los riesgos derivados del ingreso de un residuo peligroso a un sistema de gestión diseñado para otro tipo de residuos.

Los residuos pueden ser clasificados utilizando diferentes criterios, así tenemos por ejemplo: estado, origen, tipo de tratamiento al que serán sometidos o potenciales efectos derivados del manejo.

- Clasificación por estado:

En este caso un residuo es definido de acuerdo al estado físico en que se encuentra, por lo que tendremos los siguientes grupos: **sólidos, semisólidos, líquidos y gaseosos**.

Muchas veces en la categoría líquidos se incluyen únicamente los acuosos diluidos y no otros como los aceites usados, solventes orgánicos, ácidos o álcalis, los cuales suelen incluirse dentro de la categoría de residuos sólidos. Esto responde a un tema de gestión, ya que los residuos acuosos diluidos generalmente serán tratados en una planta de tratamiento de efluentes líquidos, mientras que el resto tendrá un tratamiento particular.

Algo similar ocurre con la categoría gaseosos, la cual corresponde únicamente a las emisiones gaseosas, mientras que los gases contenidos en recipientes son gestionados como residuos sólidos.

- Clasificación por origen:

Se refiere a una clasificación sectorial y no existe límite en cuanto a la cantidad de categorías o agrupaciones que se pueden realizar. Algunas categorías serían:

- Domiciliarios, urbanos o municipales
- Industriales
- Agrícolas, ganaderos y forestales
- Mineros



Residuos Hospitalarios
Residuos de la construcción
Residuo Radioactivo

- Hospitalarios o de Centros de Atención de Salud
- De construcción
- Portuarios
- Radiactivos

Una denominación de uso frecuente es **“asimilable a residuo urbano”** que se utiliza para los residuos generados en cualquier actividad y tiene características similares a los residuos urbanos y por lo tanto pueden ser gestionados como tales.

- Clasificación por tipo de tratamiento al que serán sometidos:

Este criterio de clasificación es útil para orientar la gestión integral de residuos de un país y particularmente útil cuando el objetivo es definir la infraestructura que se necesita para el tratamiento y la disposición final de los residuos.

- Es así que se pueden definir entre otros:
- Residuos asimilables a residuos urbanos y que por lo tanto se pueden disponer en forma conjunta.
- Residuos para los cuales la incineración es el tratamiento idóneo.
- Residuos que se deben disponer en rellenos de seguridad.
- Residuos generados en grandes cantidades y que por lo que requieren tratamiento particular.
- Residuos pasibles de ser sometidos a un proceso de valorización.

- Clasificación por los potenciales efectos derivados del manejo:

Residuos peligrosos: son aquellos residuos que por su naturaleza son inherentemente peligrosos, pudiendo generar efectos adversos para la salud o el ambiente. Estos residuos serán motivo de un análisis minucioso que se desarrollará posteriormente.

Residuos peligrosos no reactivos: son residuos peligrosos que han sufrido algún tipo de tratamiento por medio del cual han perdido su naturaleza de peligrosos.

Residuos inertes: son los residuos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Residuos no peligrosos: son los que no pertenecen a ninguna de las tres categorías anteriores. Como ejemplos de esta categoría podemos mencionar a los residuos domésticos, los residuos de poda y los de barrido.



Contenedores Residuos Peligrosos;

Encontrados en Madrid el 28 ene 02. Agentes del Seprona han llevado a cabo en los últimos días la intervención e inmovilización de una gran cantidad de residuos peligrosos que se encontraban almacenados en una nave industrial situada en un polígono de la localidad de Humanes de Madrid.

Fuente: EFE/GDC/re

Residuos Peligrosos:

En forma genérica se entiende por “**residuos peligrosos**” a los residuos que debido a su peligrosidad intrínseca (tóxico, corrosivo, reactivo, inflamable, explosivo, infeccioso, ecotóxico) pueden causar daños a la salud o el ambiente.

Tal como se desprende de la definición planteada es sumamente difícil definir con precisión cual es el límite que separa a un residuo peligroso de otro que no lo es. Sin embargo, como fuera mencionado, la **definición legal de residuo peligroso** es necesaria a efectos de poder asegurar que el residuo ingrese a un sistema de gestión acorde con sus características y se puedan realizar los controles correspondientes.

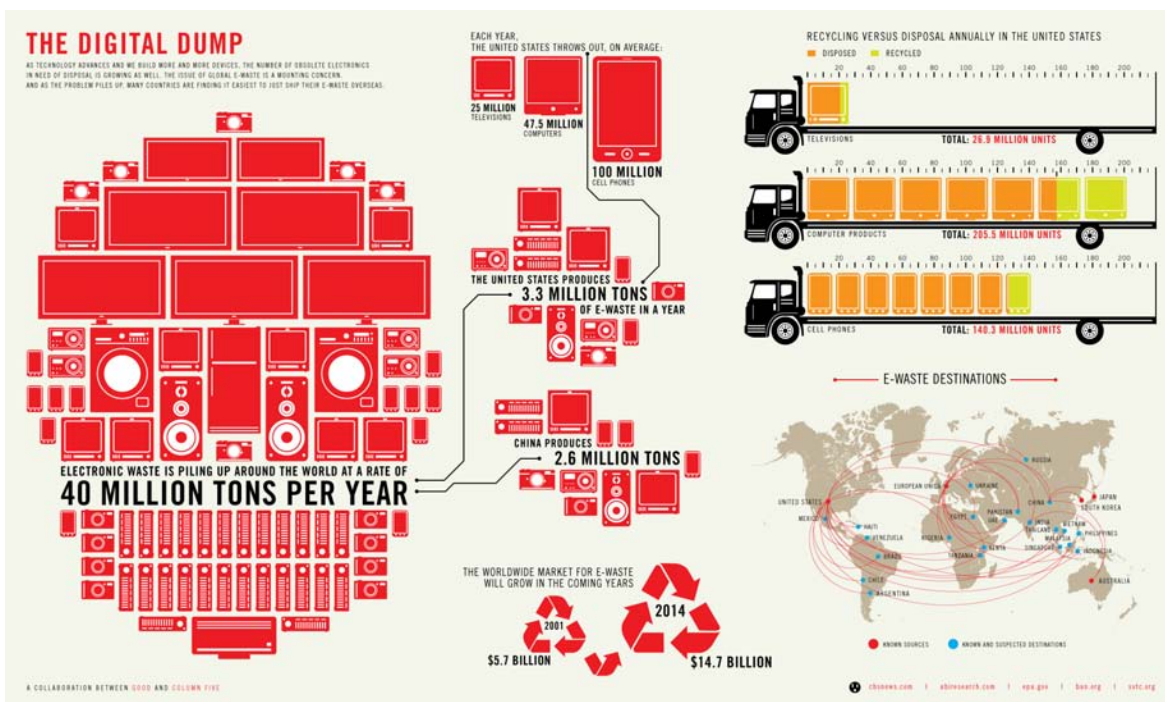
Es necesario contar entonces con una definición clara y consistente de “residuo peligroso”, de forma de poder desarrollar estrategias seguras para lograr una gestión ambientalmente adecuada de los mismos. La definición debería contemplar que la variedad de residuos peligrosos se incrementa periódicamente como consecuencia de la utilización y la fabricación de nuevos productos, así como la utilización de nuevos procesos industriales.

Adicionalmente, las definiciones legales pueden perseguir diferentes objetivos, por lo que existe un amplio rango de definiciones, tanto en un mismo país como a nivel internacional.

La clasificación de un residuo como “peligroso” se puede realizar en base a distintos criterios:

- Pertenecer a listas de tipos específicos de residuos.
- Estar incluidos en listas de residuos generados en procesos específicos.
- Presentar alguna característica de peligrosidad (tóxico, corrosivo, reactivo, inflamable, explosivo, infeccioso, eco-tóxico).
- Contener sustancias definidas como peligrosas.
- Superar límites de concentración de sustancias definidas como peligrosas.
- Superar límites establecidos al ser sometidos a ensayos normalizados.

La selección de los criterios utilizados dependerá de las necesidades del país, del desarrollo de la política y la gestión de residuos, de los recursos presupuestales y las limitaciones en materia de infraestructura analítica para la caracterización de los residuos.



Infografía de "El residuo digital" realizada por GOOD
Este grafico para concienciar sobre el crecimiento del residuo electronico, muestra donde se genera y donde se acaba almacenando este tipo de residuo.

<http://www.good.is/>

A continuación se presentan algunas de las definiciones de residuos peligrosos de mayor relevancia.

Convenio de Basilea:

De acuerdo al Artículo 1 del Convenio de Basilea son “desechos peligrosos” a efectos del Convenio los siguientes desechos que sean objeto de movimientos transfronterizos:

Los desechos que pertenezcan a cualquiera de las categorías enumeradas en el Anexo I, a menos que no tengan ninguna de las características descritas en el Anexo III; y los desechos no incluidos en el apartado anterior, pero estén definidos o considerados peligrosos por la legislación interna de la Parte que sea Estado de exportación, de importación o de tránsito.

Quedan excluidos los siguientes desechos:

- *Desechos urbanos y residuos resultantes de la incineración de desechos urbanos, los cuales son considerados “otros desechos” a los efectos del Convenio.*
- *Los desechos que por ser radiactivos estén sometidos a otros sistemas de control internacional.*
- *Los desechos derivados de las operaciones normales de los buques, cuya descarga esté regulada por otro instrumento internacional.*

Categorías:

El Anexo I del Convenio consta de dos partes, en la primera se listan 18 tipos de corrientes o procesos que generan desechos considerados peligrosos (denominados Y1 a Y18), seguidamente se presenta una lista de 27 elementos o compuestos cuya presencia como constituyente determina que el desecho sea considerado como peligroso (Y19 a Y45).

Como ejemplo de este anexo tenemos:

Y3- Desechos de medicamentos y productos farmacéuticos.

Y36- Asbestos (polvo y fibras)



Imagen extraída del reportaje "China's Electronic Waste Village" de Getty, publicado en Time Magazine, la fotografía fue realizada por Chien-min Chung.

<http://www.time.com/time/photogallery/0,29307,1870162,00.html#ixzz1rui177bS>

Características

En el Anexo III del Convenio se presenta una lista de características de peligrosidad agrupadas en 14 tipos. Para clasificar un desecho como peligroso es necesario tener evidencia que presenta alguna de las características que se listan.

H1. Explosivos.

H3. Líquidos inflamables.

H4-1. Sólidos inflamables.

H4-2. Sustancias o desechos susceptibles de combustión espontánea.

H4-3. Sustancias o desechos que, en contacto con el agua, emiten gases inflamables.

H5-1. Oxidantes.

H5-2. Peróxidos orgánicos.

H6-1. Tóxicos (venenos) agudos.

H6-2. Sustancias infecciosas.

H8. Corrosivos.

H10. Liberación de gases tóxicos en contacto con el aire o el agua.

H11. Sustancias tóxicas (con efectos retardados o crónicos)

H12. Eco-tóxicos

H13. Sustancias que pueden, por algún medio, después de su eliminación, dar origen a otra sustancia, por ejemplo, un producto de lixiviación, que posee alguna de las características arriba expuestas.

La clasificación de desechos planteada presenta las siguientes limitaciones:

- *Para que un desecho sea materia del Convenio debe estar listada en el Anexo I y no basta con que el desecho tenga alguna característica de peligrosidad listada en el Anexo III.*
- *Las características de peligrosidad listadas en el Anexo III no se definen en términos técnicos precisos y universalmente aceptados.*



Imagen extraída del reportaje "China's Electronic Waste Village" de Getty, publicado en Time Magazine, la fotografía fue realizada por Chien-min Chung.

<http://www.time.com/time/photogallery/0,29307,1870162,00.html#ixzz1rui177bS>

A efectos de facilitar la aplicación del Convenio, en la Cuarta Conferencia de las Partes (1998), se adoptaron dos nuevos anexos:

- *El Anexo VIII o Lista A que enumera desechos que se caracterizan como peligrosos.*
- *En Anexo IX o Lista B, que enumera desechos que no se consideran peligrosos.*

Las listas no son exhaustivas, solo corresponden a un grupo de desechos caracterizado. Estos anexos incluyen cuatro grupos de desechos: 1) metálicos o que contengan metales; 2) que contengan principalmente constituyentes inorgánicos, que pueden contener metales o materia orgánica; 3) que contengan principalmente constituyentes orgánicos, que puedan contener metales y materia inorgánica; 4) que pueden contener constituyentes inorgánicos u orgánicos.

La inclusión de un desecho en el Anexo VIII no impide que se utilice el Anexo III para demostrar que el desecho no es peligroso. Asimismo la inclusión de un desecho en el Anexo IX no excluye la posibilidad de clasificarlo como peligroso si contiene materiales incluidos en el Anexo I en cantidad tal que le confiera una de las características del Anexo III.

El detalle completo de los anexos del Convenio se presenta en el Anexo 1 de este documento.

Comunidad Europea

Catálogo Europeo de Residuos

La Comunidad Europea utiliza una lista de residuos, denominada comúnmente “Catálogo Europeo de Residuos”, donde están indicados los residuos que consideran peligrosos. Se trata de una lista armonizada y no exhaustiva de residuos que se examina periódicamente. La lista completa puede consultarse en el Anexo 2 de este documento.

Se considera que los residuos clasificados como peligrosos reúnen una o más de las siguientes características definidas como H1 a H14, superando límites de concentración definidos.



Imagen extraída del reportaje "The Worst Nuclear Disasters" de Karen Kasmauski / Corbis, publicado en Time Magazine.

Fue tomada durante el accidente de Goiânia, Brasil, el 13 de Septiembre de 1987, en el más de 240 personas estuvieron expuestas a la radiación cuando un chatarrero abrió una máquina de radioterapia abandonada y sacó una pequeña porción altamente radiactiva de cloruro de cesio. Los niños, atraídos por el azul brillante del material radiactivo, lo tocaron y lo frotaron contra su piel, resultando en la contaminación de varias manzanas de la ciudad que tuvieron que ser demolidas.

http://www.time.com/time/photogallery/0,29307,1887705_1862268,00.html

Características

H1. Explosivo

H2. Comburente

H3-A. Fácilmente inflamable

H3-B. Inflamable

H4. Irritante

H5. Nocivo

H6. Tóxico y muy tóxico

H7. Cancerígeno

H8. Corrosivo

H9. Infeccioso

H10. Teratogénico (Tóxico para la reproducción)

H11. Mutagénico

H12. Sustancias o preparados que emiten gases tóxicos o muy tóxicos al entrar en contacto con el aire, agua o algún ácido.

H13. Sustancias o preparados susceptibles, después de su eliminación, de dar lugar a otra sustancia por un medio cualquiera, por ejemplo, un lixiviado que posee alguna de las características enumeradas anteriormente.

H14. Eco-tóxico

Excepciones:

Los Estados miembros podrán decidir en casos excepcionales, basados en pruebas documentales, que un residuo que figura en la lista como peligroso no presenta ninguna de las características H1 a H14 en concentraciones superiores a las establecidas y por lo tanto clasificarlo como no peligroso.

También podrán decidir, en casos excepcionales, que un residuo que figura en la lista como no peligroso presenta alguna de las características H1 a H14 en concentraciones superiores a las establecidas y clasificarlo como peligroso.

En el Anexo 3 de este documento podrá encontrar las categorías de residuos listadas, la descripción de las características H1 a H14, los límites de concentración, las excepciones y la lista completa de residuos que constituye el Catálogo Europeo de Residuos.



Imagen extraída del reportaje "A Rare Look Inside China's Energy Machine" de Getty Images , la fotografía fue tomada por Toby Smith, y fue publicado en National Geographic el 14 de Febrero de 2012.

Se muestran Pilas de Papel almacenadas para ser posteriormente recicladas en la fábrica de papel que se ve, en Boxing, provincia de Shandong.

http://news.nationalgeographic.com/news/energy/2012/02/pictures/120214-rare-look-inside-china-energy/#/9-china-energy-boxing_48245_600x450.jpg

Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA)

La Ley de Recuperación y Conservación de Recursos define legalmente “residuo peligroso” como el residuo sólido que:

No ha sido excluido de la regulación de residuos peligrosos y cumple alguno de los siguientes criterios:

- Exhibe cualquiera de las características de peligrosidad.
- Está incluido en una de las listas específicas.
- Resulta de la mezcla de un residuo sólido y un residuo peligroso listado, salvo que la mezcla no presente ninguna característica de peligrosidad.

Características de peligrosidad:

- Inflamabilidad
- Corrosividad
- Reactividad
- Toxicidad (Test de lixiviación)

Listas

- **Lista F.** Incluye residuos de procesos industriales genéricos. Teniendo en cuenta que los procesos que generan estos residuos pueden darse en diferentes sectores industriales, esta lista es conocida como de residuos de fuentes no específicas.

- **Lista K.** Incluye residuos de trece sectores industriales, por lo que se conoce como lista de residuos de fuentes específicas.

- **Lista P y lista U.** Incluyen descartes de productos químicos y formulaciones comerciales. Los productos químicos incluidos en la lista P son tóxicos agudos. La lista U está integrada por productos químicos tóxicos e incluye otros que tienen características, tales como inflamabilidad o reactividad.

Existe además otra lista constituida por los residuos que exhiben solamente características de inflamabilidad, corrosividad y/o reactividad. Se trata de una lista de 29 residuos, que no son regulados de igual forma que los anteriores.



Imagen de los residuos plásticos agrupados y compactados, almacenados hasta su reciclaje.

Fuente: Giahsa

Exclusiones:

La EPA ha establecido cinco categorías de exclusiones:

- Residuos excluidos de la definición de residuos sólidos
- residuos excluidos de la definición de residuos peligrosos
- Residuos peligrosos de materias primas o productos remanentes en unidades de almacenamiento, transporte o procesamiento
- Muestras de laboratorio y residuos de ensayos
- Material de dragado

Es posible que, por alguna causa (por ejemplo cambio de materias primas o tratamiento previo del residuo), un residuo particular incluido en alguna de las listas no presente ninguna característica de peligrosidad, por lo que el generador podrá solicitar su exclusión como residuo peligroso.

Los residuos excluidos no serán definidos como peligrosos aunque el material esté listado o presente características de peligrosidad.

En el Anexo 4 de este documento se presenta la definición de las características de peligrosidad y las sub -categorías de las listas.



vista de la area de actuación
 previsión de superficies del barrio de propuesta

6.- Ejemplificación

6.1.- Ejemplificación: Barrio Besós Sostenible¹

Propuesta de tejido urbano sostenible en Sant Adrià de Besós

6.1.1.- Introducción

Generación de la propuesta actual y propósito:

A raíz del congreso SB08 de Melbourne se desarrolló esta propuesta de tejido urbano en la ciudad de Barcelona desde punto de vista de la sostenibilidad.


Actualmente, después de presentarse en varios congresos y de desarrollarse más profundamente en alguno de sus aspectos, es necesario recopilar la información para que todo el equipo conozca al detalle el estado actual de la propuesta.

Es necesario definir el objetivo de todo el estudio, es decir, decidir si el campo en el que nos movemos es el de la teorización de cómo una actuación de estas características debería generarse, funcionar y evaluarse. O si por el contrario, se pretende llevar a cabo el proyecto de este tejido de ciudad concreto. Está claro que cuanto más se detallen las fases de generación desde un punto de vista realista, más posibilidades hay de cara a conseguir un futuro encargo en cualquier otro emplazamiento.

De cara a solucionar este aspecto se ha comentado la posibilidad de añadir nuevos criterios a la hora de acotar la propuesta, por ejemplo el criterio de costes. Hay aspectos que podrían irse implantando gradualmente sobre el tejido existente, como las capas de transporte público propuestas en el apartado de movilidad.


1 proyecto conjunto de los arquitectos: Lluís Grau y Molist, Felipe Pich-Aguilera, Teresa Batlles, Jocelyne M. de Botton, Antonio Terrisse, el Dr. en Ingeniería civil Ole Thorson, el Ingeniero civil Eduard Cot, el Dr. En biotecnología Xavier Gabarrel, el Dr. en química, Joan Rieradevall, los mediambientalistas Ramón Farreny y Jordi Oliver-Sola, el Psiquiatra Enric Batlle, el Agricultor Pep Riera, y los estudiantes de arquitectura Gonzalo Portabella, Pere Martinez, y Mila Moskalenko.

CIUTAT VELLA 0 100 200



| |
|---|
| POBLACIÓN (2004): 107.605 hab |
| SUPERFÍCIE: 449.4 Ha |
| DENSIDAD (hab/Ha): 239 |
| Viviendas/Ha: 117.8 % PROFESIONALES: 16.6 |
| % SERVICIOS: 39.5 % INDÚSTRIA: 6.4 1 |

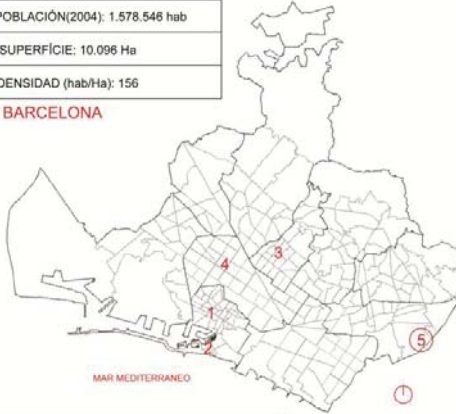
BARCELONETA 0 100 200



| |
|---|
| POBLACIÓN (2004): 107.605 hab |
| SUPERFÍCIE: 449.4 Ha |
| DENSIDAD (hab/Ha): 239 |
| Viviendas/Ha: 117.8 % PROFESIONALES: 16.6 |
| % SERVICIOS: 39.5 % INDÚSTRIA: 6.4 2 |

POBLACIÓN(2004): 1.578.546 hab
 SUPERFÍCIE: 10.096 Ha
 DENSIDAD (hab/Ha): 156

BARCELONA



GRACIA 0 100 200



| |
|---|
| POBLACIÓN (2004): 119.210 hab |
| SUPERFÍCIE: 418.6 Ha |
| DENSIDAD (hab/Ha): 285 |
| Viviendas/Ha: 151.3 % PROFESIONALES: 31.2 |
| % SERVICIOS: 33.9 % INDÚSTRIA: 7.8 3 |

EIXAMPLE 0 100 200



| |
|---|
| POBLACIÓN (2004): 260.237 hab |
| SUPERFÍCIE: 746.5 Ha |
| DENSIDAD (hab/Ha): 349 |
| Viviendas/Ha: 180.6 % PROFESIONALES: 27.3 |
| % SERVICIOS: 40.1 % INDÚSTRIA: 5.1 4 |

NUEVO DISTRITO 0 100 200



| |
|--|
| POBLACIÓN: 40.000 hab |
| SUPERFÍCIE: 166.4 Ha |
| DENSIDAD (hab/Ha): 241 |
| Viviendas/Ha: 80.1 % PROFESIONALES: xxx |
| % SERVICIOS: xxx % INDÚSTRIA: xxx 5 |

FUENTE:
 BARCELONA EN CIFRAS 2006
 AYUNTAMIENTO DE BARCELONA

comparativa de diferentes tejidos

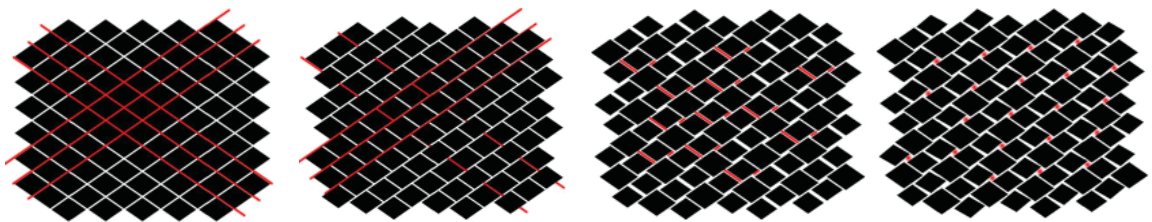
Con el objetivo de hacer más comprensible el estado actual, hemos incluido en esta recopilación información del proceso proyectual y de los criterios que se llevaron a cabo antes de la formulación esquemática de barrio que todos conocemos. Esto pretende reflejar que no se trata de un proyecto “acabado” ya que responde a los criterios generales para este tipo de proyecto y no a la realidad contextual en la que aparece. Es importante recalcar esto para que no dé lugar a confusión y se piense que estamos presentando un posible proyecto real.

6.1.2.- Proyecto

Criterios proyectuales. Malla. Barrio. Edificio. Proceso no-lineal.

Después de las primeras reuniones quedó claro que el planteamiento de un nuevo tejido dentro de los parámetros de la sostenibilidad debería tener en cuenta los números del Ensanche de Barcelona referentes a edificabilidad, densidad etc. y a la vez la calidad urbana de las calles de los tejidos medievales, estrechas y llenas de vida.

Desde esta base se plantearon posibles **tejidos abstractos** a partir de una malla romboidal definida por el recorrido del sol. A partir de esta malla inicial (ver figuras explicativas), las superficies romboidales que ocupaban todo el plano se fueron escalando hasta dar lugar a calles estrechas y altas propias de la ciudad medieval.



2

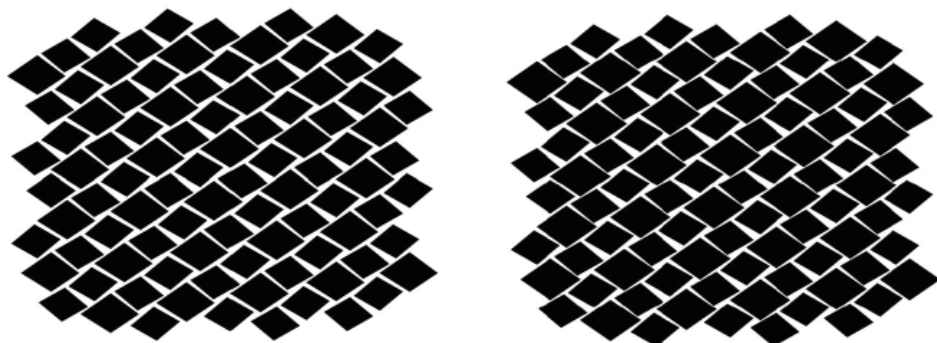


planta del barrio sostenible

Las calles que resultaban no tenían interrupciones ni quiebros desde su inicio hasta su final. Es por esto que se desplazaron unas filas sobre otras para provocar la interrupción de las perspectivas en una de las direcciones de la trama.

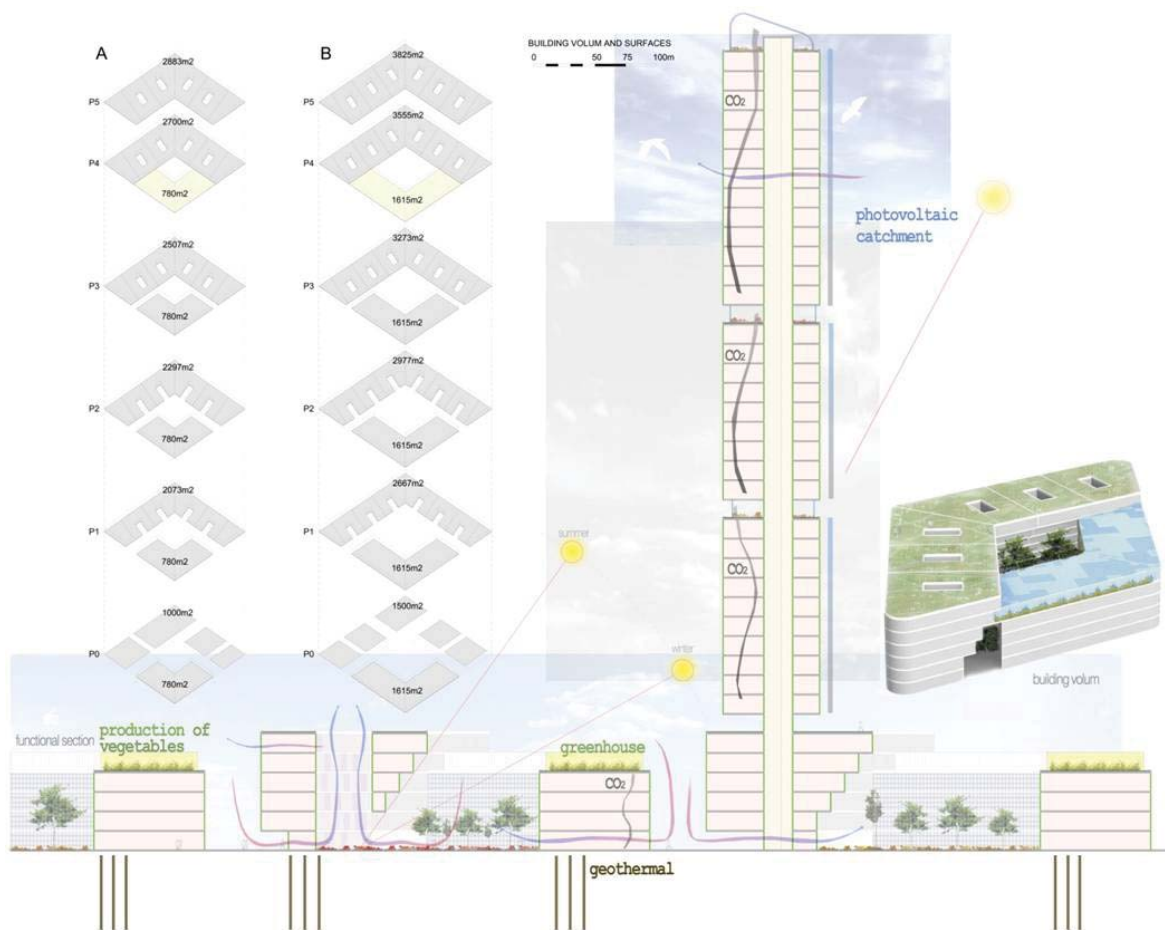
Para generar espacios más amplios regularmente se procedió a reducir el tamaño de algunos rombos. Una vez hecho esto, resultaba un tejido en el que regularmente iban apareciendo ensanchamientos de las calles que podían dar lugar a la extensión hacia el espacio público de los equipamientos previstos para la planta baja.

Los rombos que habían sido escalados anteriormente se rotaron ligeramente sin perder su buena relación con el sol para quebrar regularmente las calles de manera que desaparecieran las perspectivas de calle-corredor no deseadas a la vez que se creaban pequeñas placitas que ampliaban el espacio ensanchado antes comentado. A partir de aquí se estudiaron diversas variaciones de esta rotación.



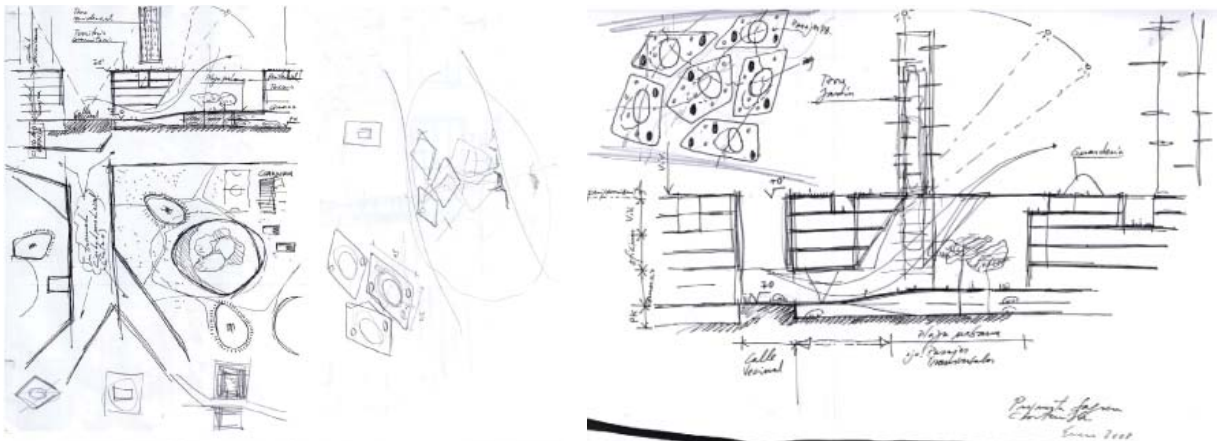
3

Una vez generado este patrón abstracto fundamentado en criterios aplicados objetivamente a lo largo de toda la trama aparecerían las excepciones a raíz del esquema general del barrio que quebrarían esta monotonía en algunas partes (vía central principal, vías transversales...) y sobre las que irían apareciendo las torres de viviendas.



sección tipo del barrio sostenible

El esquema general del **barrio** da a entender la voluntad de aunar dentro de la ciudad el tejido urbano, el tejido agrícola y la naturaleza. Es por esto que a simple vista se aprecian como partes bien diferenciadas ligadas entre ellas y con la ciudad por las principales vías de circulación de vehículos y transporte público. Son estas vías las que en un primer nivel provocan las variaciones dentro de la trama abstracta inicial.



4

A nivel de **edificio** se mantiene el criterio de relación entre la edificación y el recorrido solar. Un gran patio central permite que entre luz solar a los edificios del zócalo. Los espacios interiores renuevan su aire gracias a la ventilación cruzada entre este patio y la calle o entre este patio y otro patio interior.

Hay que tener claro que lo que se están definiendo son criterios generales que se concretarían en proyectos hechos en distintos momentos y por distintos autores, cosa que daría lugar al atractivo de las posibilidades en la ciudad. No es un proyecto acabado e inamovible.

Datos iniciales

| | ha | m2 |
|-----------------|-------|---------|
| SUP.AGRICOLA | 36.6 | 366000 |
| SUP.VERDE | 35.7 | 357000 |
| SUP.CONSTRUIBLE | 94.1 | 941000 |
| TOTAL | 166.4 | 1664000 |

| Ejemplo Ensanche | | | | | |
|---------------------------|----------|-------|-------|-------|-------------------------|
| | | a | b | TOTAL | ud. |
| Parcela entre ejes de vía | a x b | 133 | 133 | 17689 | m2 suelo |
| Sup PB | a x b | 9546 | 1 | 9546 | m2 |
| Sup pisos | a x b | 7014 | 5 | 35070 | m2 |
| Sup TOTAL | a + b | 9546 | 35070 | 44616 | m2 techo |
| Densidad bruta | a : b | 44616 | 17689 | 2.52 | m2 techo/m2 suelo |

PARÁMETROS GENERALES

| | | | |
|--|---|---------|--------------|
| m2 vivienda por habitante | V | 20 m2 | VIVIENDA |
| m2 equipamiento por habitante | E | 10 m2 | EQUIPAMIENTO |
| m2 por trabajador | O | 28 m2 | OFICINAS |
| m2 industria por habitante | I | 1.25 m2 | INDUSTRIA |
| % habitantes que trabajan | | 50 % | 0.5 |
| media m2 por vivienda (3 personas MAX) | | 60 m2 | |

tabla de superficies

- Criterios funcionales. Usos

La sección tipo del proyecto explica como las viviendas se concentran mayoritariamente en torres bien ventiladas e iluminadas y los usos terciarios y de invernadero se sitúan en un zócalo en contacto con el terreno.

- Cálculo de las superficies. Usos

Partiendo del ejemplo del Ensanche de Barcelona, se creó un método de cálculo de las superficies necesarias que variaría en función de distintos parámetros. Son estos parámetros los que convendría revisar a la hora de detallar el proyecto (por ejemplo: número de habitantes, superficie. Destinada a vivienda...)

(las celdas marcadas con color son los parámetros que se pueden modificar)

CÁLCULO 1

Basado en una densidad de población a determinar

Densidad habitantes 241 habitantes / Ha
 m2 por habitación hotel 45 m2

| | | | | | |
|----------------------|-------|-------|-----|---------|------------|
| | | a | b | TOTAL | ud. |
| Número de habitantes | a x b | 166.4 | 241 | 40102.4 | habitantes |

DISTRIBUCIÓN DE USOS

| | | | | | |
|--|-------|-----------|---------|-----------|-------------------------|
| m2 de vivienda | a x b | 20 | 40102.4 | 802048 | m2 |
| m2 equipamiento | a x b | 10 | 40102.4 | 401024 | m2 |
| m2 terciario | a x b | 28 | 20051.2 | 561433.6 | m2 |
| m2 industria | a x b | 1.25 | 40102.4 | 50128 | m2 |
| m2 hoteles | a x b | 45 | 2000 | 90000 | m2 |
| | | | | | |
| Total construido | | | | 1904633.6 | m2 |
| | | | | | |
| Densidad bruta resultante (todo) | a : b | 1904633.6 | 1664000 | 1.14 | m2 techo/m2 suelo |
| Densidad bruta resultante (sup construible) | a : b | 1904633.6 | 941000 | 2.02 | m2 techo/m2 suelo |
| Número de viviendas | a : b | 802048 | 60 | 13367.47 | viviendas |
| Densidad de viviendas (del total) | a : b | 13367.47 | 166.4 | 80.33 | viviendas/ha |
| Densidad de viviendas (de lo construible) | a : b | 13367.47 | 94.1 | 142.06 | viviendas/ha |

tabla de superficies

| CÁLCULO 2 | | Basado en una densidad bruta a determinar | | | |
|--|-------|---|-------------------|-------------|----------------|
| Densidad bruta | | 2.50 | m2 techo/m2 suelo | | |
| m2 EDIFICABLES | a x b | 941000 | 2.50 | TOTAL | 2352500 m2 ud. |
| DISTRIBUCIÓN DE USOS | | a | b | TOTAL | ud. |
| VIVIENDA - V | a x b | 20 | 51988.95 | 1039779.006 | m2 |
| EQUIPAMIENTO - E | a x b | 10 | 51988.95 | 519889.5028 | m2 |
| OFICINAS - O | a x b | 14 | 51988.95 | 727845.3039 | m2 |
| INDUSTRIA - I | a x b | 1.25 | 51988.95 | 64986.18785 | m2 |
| $Vx + Ox/2 + Ex + lx = m2$ edificables | | 45.25 | x | | |
| $x = m2$ edificables / $Vx + Ox/2 + Ex + lx$ | | 51988.9503 | habitantes | | |
| EJEMPLO ENSANCHE | | | | | |
| CÁLCULO 2 | | Basado en una densidad bruta a determinar | | | |
| Densidad bruta | | 2.52 | m2 techo/m2 suelo | | |
| m2 EDIFICABLES | a x b | 17689 | 2.52 | TOTAL | 44616 m2 ud. |
| DISTRIBUCIÓN DE USOS | | a | b | TOTAL | ud. |
| VIVIENDA - V | a x b | 20 | 985.98895 | 19719.77901 | m2 |
| EQUIPAMIENTO - E | a x b | 10 | 985.98895 | 9859.889503 | m2 |
| OFICINAS - O | a x b | 14 | 985.98895 | 13803.8453 | m2 |
| INDUSTRIA - I | a x b | 1.25 | 985.98895 | 1232.486188 | m2 |
| $Vx + Ox/2 + Ex + lx = m2$ edificables | | 45.25 | x | | |
| $x = m2$ edificables / $Vx + Ox/2 + Ex + lx$ | | 985.98895 | habitantes | | |

tabla de superficies



vista de la propuesta

sección que muestra las distintas tipologías previstas.

RESUMEN DE ÁREAS Y USOS

| | | |
|--------------------------------|-------------------------|------------|
| Área Total del distrito | 166,40 Ha | |
| Viario | 44,70 Ha | 27% |
| Espacios Verdes | 35,70 Ha | 21% |
| Agricultura | 36,60 Ha | 22% |
| Construcción | 49,40 Ha | 30% |
| Vivienda | 800.000m ² | |
| <i>edificación de zócalo</i> | 300.000m ² | |
| <i>edificación en altura</i> | 500.000m ² | |
| Servicios | 1.100.000m ² | |
| <i>equipamientos públicos</i> | 400.000m ² | |
| <i>oficinas y terciario</i> | 560.000m ² | |
| <i>industria ligera</i> | 50.000m ² | |
| <i>hoteles</i> | 90.000m ² | |
| Aparcamientos | 500.000m ² | |

UNIDAD I

Area total **6.458 m²**
Terciario 5740x4= **22.960 m²**
viviendas **8.000 m²**



UNIDAD II

Area total **4.120 m²**
Terciario 3863x4= **15.452 m²**
viviendas **3.100 m²**

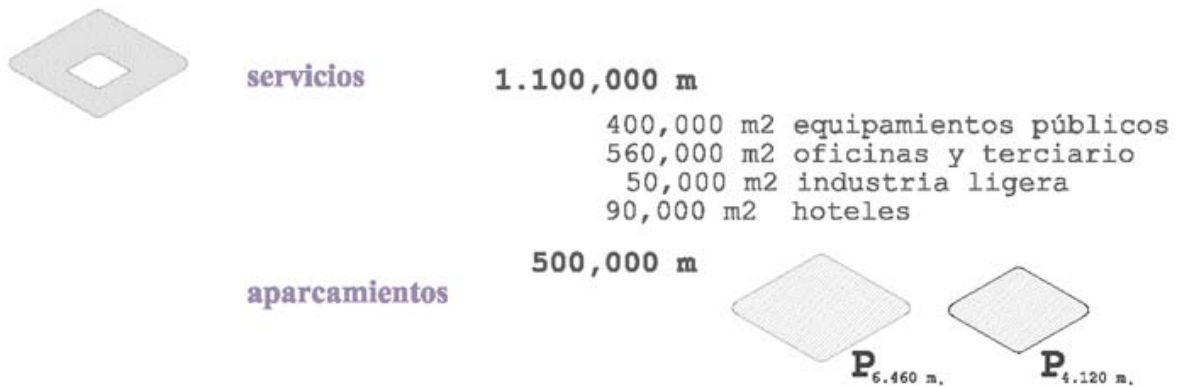




Ordenamiento General Nivel 0.



zoom del ordenamiento a nivel de suelo

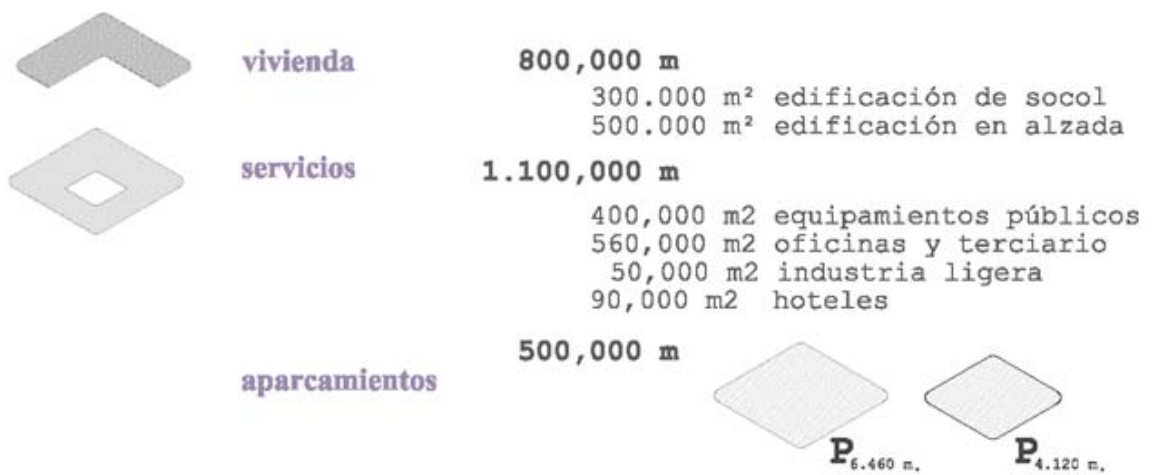




Plantas piso no residenciales Niveles I-V

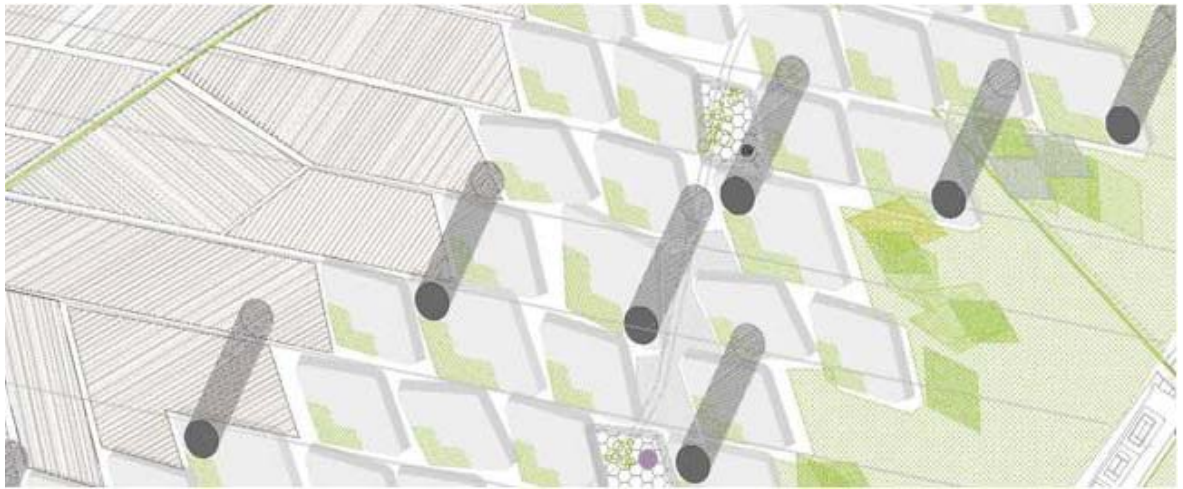


zoom del ordenamiento en los niveles I-V





Plantas piso residenciales Niveles VI-XXXV



zoom del ordenamiento en los niveles VI-XXXV

vivienda 500.000 m edificación en alzada (22 torres)



invernaderos



ortofoto de la area a trabajar

6.1.3.- Movilidad

6.1.3.1.- Plan de Movilidad de Barcelona

El plan de Movilidad de Barcelona en fase de aprobación tiene previsto una reducción del uso del coche 2006 a 2018 de un 6 %. Esto afecta tanto viajes internos como los de conexión – la comunicación con los municipios vecinos.

6.1.3.2.- Sistema viario en Sant Andreu y barrios vecinos

Plan Barcelona de vías básicas.

En este plan esta previsto como ejes básicos (a parte de la conexión segregada Sagrera – Trinitat) c/Sant Adrià, Potosí (Torres i Bages – Litoral) y Pº Torras i Bages.

También, como vía frontera Pº Santa Coloma tiene condición de vía básica.

Los demás calles se consideran vías locales de acceso limitado y velocidades reducidas.

Las vías básicas podrán continuar con límite de velocidad de 50 km/h.

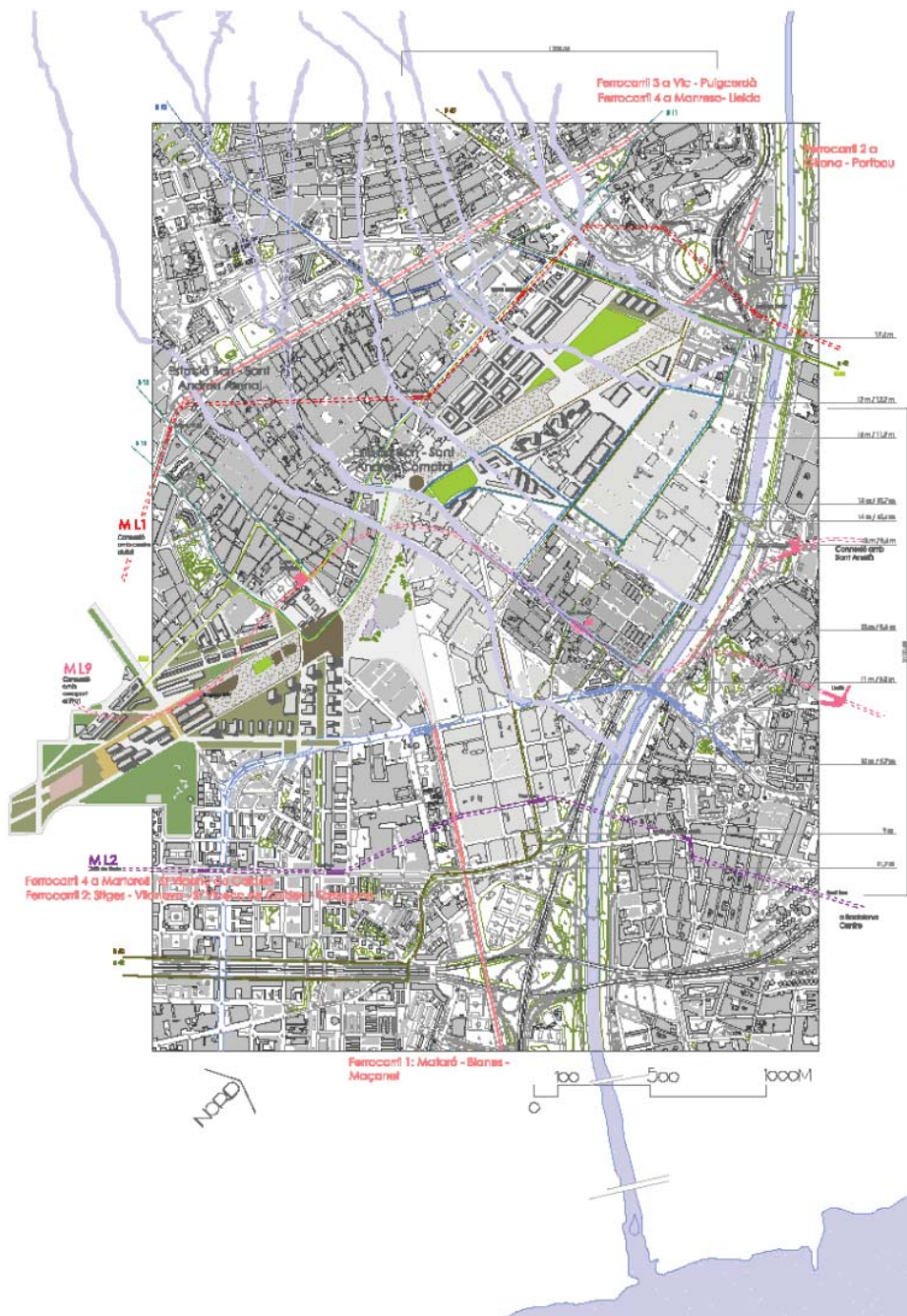
6.1.3.3.- Objetivo de la propuesta

- Insertar la movilidad de la zona de estudio en un marco sostenible y como complemento de la edificación sostenible.

- Garantizar la comunicación en modos de transporte con menor coste energético entre los diversos barrios de la ciudad.

- Combinar la calidad de vida de los vecinos (emisiones, ruido, siniestralidad) con una accesibilidad cómodo en diferentes modos de transporta.

- Conseguir un espacio público con balance entre los diferentes usos. Movilidad, estancia y el hecho de ser vecino.



Circulaciones del río, trenes, metros y autobuses

6.1.3.4.- La necesidad del transporte público y los peatones

Cobertura en metro, tranvía y bus de toda el área planificada.

En estos momentos (y con la terminación de la línea 9 del metro) la parte central del área de estudio no tendrá cobertura de este medio de transporte básico.

Las estaciones de la Línea 1 (roja) con las estaciones de Barón de Viver, Trinidad vella, Torres i bages y Sant Andreu,

Procurar la permeabilidad de todo el territorio (interno y en conexión con barrios vecinos) con comunicación seguro para peatones a distancias entre pasos con máximo 100 metros.

Garantizar el uso seguro de la bicicleta con cruces de las vías básicas con semáforo y velocidad máxima en el resto de las vías de 30 km/h.

6.1.3.5.- Propuesta de movilidad

El coste de la infraestructura de una ciudad crece fuertemente con el número de desplazamientos a realizar con sistemas individualizados y de alto coste energético.

No solamente existe el alto coste de la propia infraestructura, pero también interviene el problema del gasto energético por kilómetro conducido en vehículo privado con una ocupación baja de personas por kilo transportado.

Una movilidad individualizada bajo viviendas deja sin resolver el problema de las emisiones de los motores de explosión. Calles soterradas semi-abiertas como por ejemplo. Gran Vía en Barcelona entre Glorias y Besós ha mejorado el nivel sonora para vecinos y peatones, pero no ha supuesto solución o disminución a la contaminación atmosférica.



Tráfico de paso

Para lograr una mejora especial en la situación de las externalidades de la movilidad se debe trabajar para lograr lo siguiente:

- Convertir el transporte individual, y de paso por el barrio en estudio, en colectivo; inicialmente en los tramos bajo es propio barrio.
- Se convertirá la vía básica de la ciudad en una cinta transportadora que permite controlar la energía gastada y asegurar una descontaminación muy recomendable en la producción de la energía.
- La cinta transbordadora, conectada electrónicamente con el motor del vehículo, funciona por tramos cortos – cada una con su velocidad – longitudinalmente y lateralmente (rampas de entrada y salida. Se trata de un sistema combinado con vehículos en punto muerto y baja revolución (o motor parado durante el tramo adecuado) en la cinta transbordadora y con autonomía fuera del sistema.

El sistema base es equiparable de idea, al suizo para pasar camiones bajo los Alpes o todos los vehículos bajo el canal de la Mancha. Solamente en este caso es el propio pavimento que asume el transporte.

Como en otros sistemas automatizados existe un temor a pasar el control a un sistema y dejar el manejo personal. El sistema actual, con manejo humano, ha demostrado un alto grado de vulnerabilidad por errores humanos y de la máquina.

Tráfico de acceso

El acceso a la vivienda, las oficinas y otras actividades en la zona en vehículo privado se podrá hacer por etapas, según la necesidad del diseño urbanístico y las vías de acceso.

- Vehículos que acceden desde otros barrios vecinos lo harán en superficie por las calles locales, una vez dejado vías básicas de superficie o soterradas.
- Todos los espacios de aparcamiento se sitúan bajo calle o bajo edificios – no se estaciona en la calle – salvo lugares especiales de carga y descarga.

Coches de los vecinos aparcados bajo tierra.

No al supuesto derecho de aparcar en la calle.



vista de la propuesta

Organización interna del área:

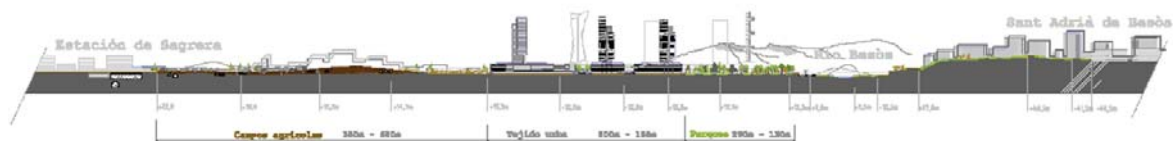
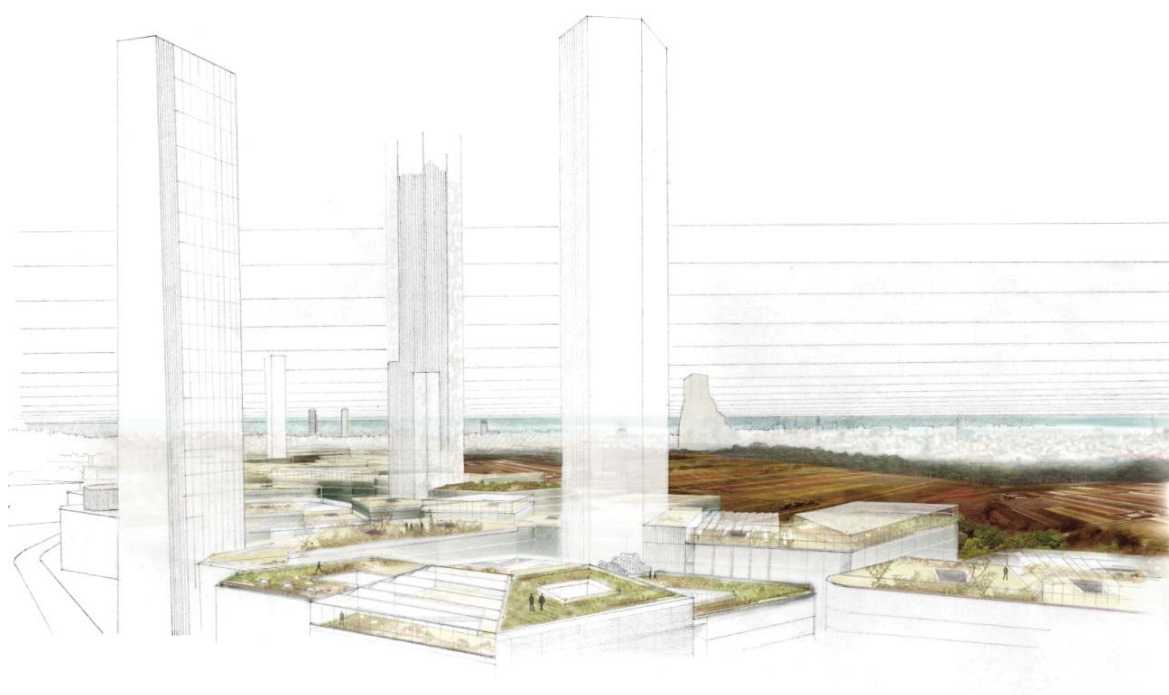
Independiente de la densidad en altura es básico lograr un uso intenso del espacio público.

Este uso tiene que ver con:

- Canalización de los flujos de personas de/hacia viviendas, transporte público, oficinas, aparcamientos, equipamientos etc. De modo que todos utiliza una parte del espacio público durante sus desplazamientos.
- Esta canalización tiene especial relevancia con respecto a puntos de producción de movilidad con conexión subterránea como aparcamientos y estaciones de metro/tren.
- Una vez en el espacio público, este debe ofrecer atracciones que combina el andar con estar para que los que se encuentra en el espacio se sienten acompañados.
- En puntos estratégicos (cada 200 metros como ejemplo) se configura plazas en el espacio público para creación de polos de atracción.
- Salidas de Metro y Parkings - M&P (núcleo de escalera, escalera mecánica y ascensor) deben situarse en “medio” de plazas del espacio público, con doseles y marquesinas (diseño integral) que conectan con los edificios. Los edificios continúan hasta las entradas M&P – flujos de peatones, pasajeros y usuarios de coches se mezclan en las plazas.
- En las plazas deben coexistir quioscos, ascensores, arte, exposiciones para crear una serie de eventos que hace el espacio público un punto atractivo casi como un centro comercial abierto.

Viajes generados por la nueva zona urbana.

Se planifica el nuevo barrio con la intención que sea con la mayor autocontención posible. En ciudades cercanas y con centro vivo se puede encontrar movilidad interna especialmente relacionada con viajes al trabajo y a la enseñanza entre 70 y 80 %.



vista de la propuesta

sección de la propuesta, del río al encuentro con el tejido existente.

En el nuevo barrio de Sant Andreu se estima que en viajes escuela y trabajo se podrá conseguir una minimización de los viajes de cerca de 75 %. En viajes de ocio, compras y otros motivos, la autocontención baja a un 50 a 60 %. Se tiene en cuenta los diseños específicos para favorecer las actividades locales incorporados en el diseño. También hay que valorar que la proximidad del centro de Barcelona y el gran número de actividades que ofrece la Capital Catalana hace prever una cierta dispersión de los desplazamientos.

Se considera por tanto que del total de los viajes generados por la zona tendrán destino interno y así con un alto grado de modo pie y bicicleta.

Se ha estimado que la nueva promoción en el barrio de Sant Andreu genera unos 266.500 desplazamientos/día – la mitad de ida y la otra de vuelta (ver hoja de cálculo).

El nuevo barrio no afecta el tráfico de paso por la zona. Es de pensar que con la política de movilidad de ATM y Ayuntamientos, bajará la demanda de tráfico de paso por la zona en los próximos 10 años un 6 a 10 %.

Uno de los objetivos y dificultades principales es la manera de llenar las calles de gente y, por lo tanto, de vida. Deberían poder crearse puntos de concentración de la gente, ya sea a través del transporte público o a través del transporte privado que se convirtieran en una especie de “surtidores de gente”.

Para conseguir un buen funcionamiento de la red de transporte público, las paradas de este tipo de transporte tienen que estar más cerca que los lugares de aparcamiento de vehículos privados. Este es el motivo de colocar los aparcamientos en la periferia del barrio. Para solucionar la cuestión del transporte de mercancías se podrían proponer algún tipo de carritos de uso temporal.

Un aspecto fundamental para el correcto desarrollo es la educación de la población para que valore el transporte público por encima de todo. La idea es ir añadiendo pequeños puntos de atracción que generen recorridos urbanos a pie y que por acumulación se conviertan en el soporte de la vida del espacio público, reforzar que la gente confluya.

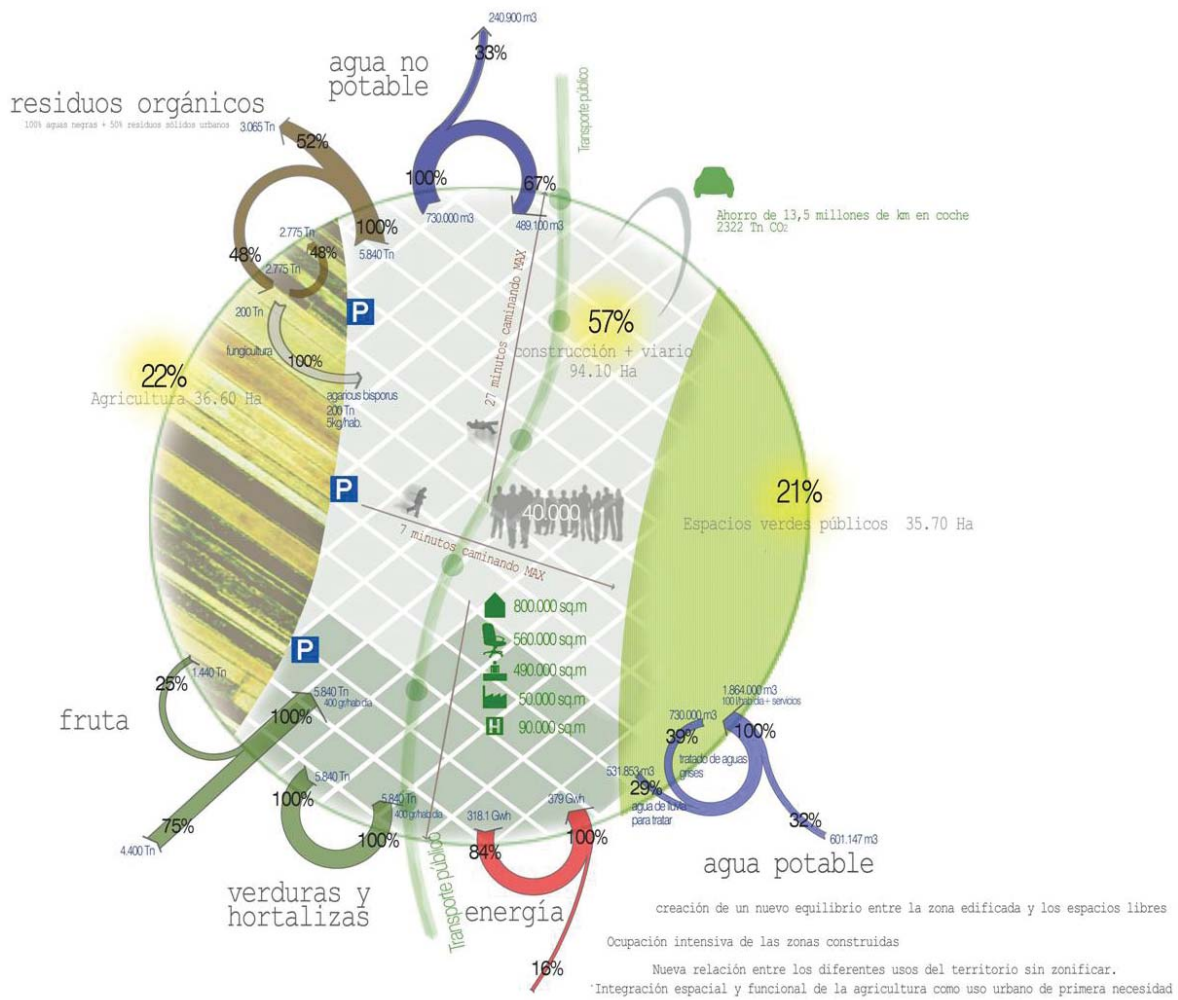


diagrama de recirculación de las energías

6.1.4.- Agricultura

Informe de Pep Riera sobre Agricultura y otros aspectos del barrio sostenible de Sant Andreu

Un total de 36,6 Ha de superficie agrícola es mucha tierra, tratándose de cultivos de regadío intensivos. El clima del Besòs es muy parecido al del Maresme Central y mi experiencia profesional en sembradas de hortalizas al aire libre, me hace pensar que estas 36,6 Ha deberían ocupar entre 50 y 70 labradores a dedicación plena. Pienso que una horticultura urbana enfocada al consumo de los habitantes del entorno inmediato debería ser muy diversificada, cosa que, con una rotación de cultivos muy bien estudiada facilitaría la práctica de la agricultura ecológica.

Al fin y al cabo, las infecciones del suelo sobretodo en hongos y nematodos se producen por la progresiva repetición de cultivos, provocadas en buena parte por un nivel de especialización profesional que la comercialización al por mayor en áreas como por ejemplo Mercabarna, nos imponen.

La importancia productiva de esta superficie agrícola urbana se debería reflejar en un cuadro combinando las diferentes siembras que se pueden hacer en una hectárea de tierra, durante 12 meses: de Enero hasta principios de Mayo, patatas; del 15 de Mayo al 15 de Junio, lechuga; del 20 de Junio al 20 de Julio, rábano redondo; del 30 de Julio a finales de Agosto, acelga (plantada); de primeros de septiembre al 15 de octubre, escarola y de finales de Octubre hasta Navidad, col de olla .

Es una combinación de plantas de familias diferentes, que es importante de cara a enfermedades del suelo. Cómo que el trabajo más apretado siempre lo tenemos en el pico del verano, podríamos suprimir la sembrada de acelgas del mes de Agosto y aprovechar el agosto “vacío” para aplicar los estiércoles en la tierra, en forma de “compuesto”; Vamos a hacer un cálculo de la productividad de estas Ha. de tierra, con las sembradas que hemos programado de patatas, rábanos redondos, escarola y col de olla.



cultivo en invernadero
cerezos

| | |
|-----------------------------|-------------------------------------|
| Patatas | entre 25 y 30 toneladas por cosecha |
| Rábanos redondos (holandés) | 80.000 mandados |
| Escarola | 40.000 unidades |
| Col de olla | 40.000 unidades |

Aquí tenemos que hacer una combinación de hortalizas de ciclo corto. Pensamos que las diferentes variedades de rábanos, entre marzo y Septiembre se recogen a los 25-28 días de haberlos sembrado y que la acelga plantada (no sembrada) tiene un ciclo, en estos mismos meses, de 28-30 días.

De todas maneras podríamos introducir otra combinación, también en una superficie de una Hectárea, con plantas con ciclo más largo y que no daría más de tres sembradas / año.

Enero - finales de Abril - coliflor o brécol

Mayo - Septiembre - tomatera

Octubre – Diciembre - acelgas

Productividad: coliflor 25.000 - 30.000 unidades / Ha

tomatera 150.000 quilos / Ha

acelgas 50.000 mandados/ Ha

Insisto que 36,6 Ha. de terreno en cultivos hortícolas y con unas prácticas de buen labrador , pueden ser muy productivas y abastecer de productos, acabados de cosechar, un entorno urbano muy importante.

Hasta ahora hemos hablado de cultivos al aire libre, de los que faltan por inventariar la viña y la superficie de invernaderos. Cómo el campo de cerezos lo podemos situar perfectamente en la zona verde, cerrado y con riego por goteo, la viña situada en la zona agrícola tendría que tener como mínimo 3 Ha. Superficie que permitiría contar con un profesional de la D.O.Alella para cuidarla y poder elaborar una marca “*Besós” o “La *Verneda” si queremos jugar con el nombre de la gran estación cercana.

Respecto a la superficie total de invernaderos desde la U.P. En el Maresme nos hemos pronunciado siempre contra el mar de plástico. De forma que un 30 % de la superficie total de la tierra de cultivo sería un porcentaje aceptable.



A la hora de cuantificar la productividad tenemos que tener en cuenta que los cultivos protegidos tienen una total garantía respecto las inclemencias meteorológicas, heladas, granizadas, fuertes vientos y trombas de agua, con las cosechas aseguradas. Hay que añadir que se acorta el ciclo de todas las plantas de forma que se incrementa la productividad por m² de cultivo. El ejemplo de la rotación de cultivos dentro de un invernadero podría ser, en 12 meses:

| | | |
|---------------------------------|-------------------------------------|------------------------|
| De Diciembre a finales de Enero | 2 sembradas de rábanos (holandeses) | 220.000 mandados / Ha. |
| De Febrero a finales de Julio | 1 sembrada de tomatara | 200.000 kilos/ Ha. |
| Julio a finales de Agosto | 1 sembrada de pepino | 100.000 kilos / Ha. |
| Septiembre a Diciembre | 1 sembrada de zanahoria | 80.000 mandados / Ha. |

Estamos hablando de 450.000 kilos de hortalizas/Ha. que multiplicados por las 12 Ha que tendríamos subiría a una producción anual de 5.400 toneladas.

Otra cuestión importante a decidir es donde situar estas 12 Ha. de invernaderos: compactos o disgregados?

- Compactos, 12 Ha son un mar de plástico y “cantarán” mucho, estéticamente.

- Los labradores del Maresme son partidarios de compaginar el cultivo al aire libre con el cultivo “protegido”.

De este modo cada lote de 3 Ha tendría 1 de cubierta. Las ventajas son muchas: permite diversificar más los cultivos, tener menos riesgo empresarial. En caso de una helada o granizada, puedes perder toda la producción al aire libre y salvar la de los invernaderos, o trabajar con más comodidad, cara al frío de la mañana en invierno y las horas de fuerte calor en verano con el invernadero sombreado. La planificación de las sembradas es mucho más precisa dentro de un invernadero al tener las plantas un crecimiento más regular .

Hay que tener en cuenta también la recogida de agua, de todos los invernaderos puesto que será de mucha más calidad que la del pozo y hará bajar el consumo. En un año invernaderos compactos a 600 l. m² / año aprovecharíamos unos 72.000 m³/año.



vista aerea panoramica y plano de "els Gallecs" en Mollet

Dado que esta superficie destinada a la agricultura urbana es bastante grande, podría destinarse una hectárea a huertos familiares, con una superficie de 200 m² cada uno y cogiendo como modelo los huertecitos que, en el espacio de "els Gàllecs", estableció el Ayuntamiento de Mollet.

Este tipo de huertos tienen sentido únicamente cuando hay una demanda, que suele venir de jubilados que de jóvenes, aquí, o en su lugar de origen, habían trabajado en el campo. En este caso separar una Ha. de agricultura productiva daría para 50 parcelas.

Volviendo a reflexionar sobre esta importante "zona agrícola urbana" se tendría que ceder en lotes como mínimo de 3 Ha. a unos profesionales que se comprometan a cultivarlas según los conocimientos y las prácticas de buen labrador. Si bien siempre he dicho que con el clima del Maresme y también del Besòs, se puede vivir con una hectárea destinada al cultivo de hortalizas, lo cierto es que hoy para una producción limpia, sin el recurso de la desinfección de suelos hay que disponer de más tierra. De este modo es posible volver al tradicional sistema de la "rotación" de cultivos, de forma que combinando sembradas, con plantas de familias diferentes, sea posible un elevado nivel de productividad sin el recurso de determinados pesticidas.

Habría que exigir que la tendencia de cultivo fuera como mínimo la "producción integrada" y fomentando "la ecológica".

Contando que de esta superficie saldrían unas 10 explotaciones haría falta también pensar en un buen asesoramiento técnico, según el modelo de las ADV⁵, de una eficacia bastante contrastada. Si tenemos en cuenta que este experimento agrícola urbano será una verdadera experiencia piloto, quizás sin ningún precedente, sería bueno implicar los SSTT⁶ del Ayuntamiento y del DARP⁷. En un tiempo de bajada, en la zona de la agricultura, en casi todos los sectores de producción y en todas las comarcas, con una pérdida de activos humanos que no parece tener fin, cosa que se refleja sobre todo en la carencia de

5 Agrupaciones de Defensa Vegetal, ADV, son asociaciones de agricultores independientes o previamente integrados en algún sistema asociativo que se constituyen con el objetivo de colaborar con la Administración en aspectos de la sanidad vegetal y todos aquellos temas técnicos que intervienen en la producción agrícola

6 Servicios Territoriales.

7 Departamento de Agricultura, Ganadería, Pesca. Alimentación y Medio Natural.



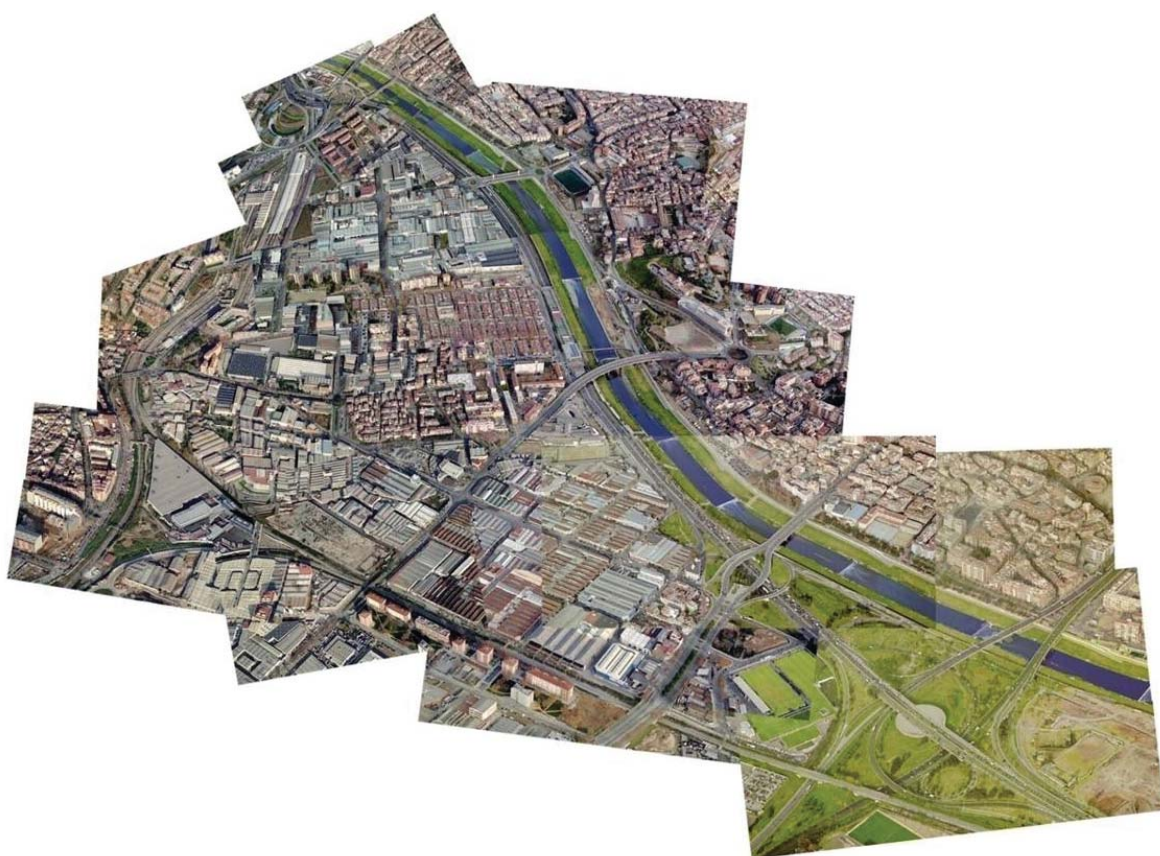
relevo generacional, esta “experiencia-piloto” es bastante importante como para garantizar que salga bien.

Hoy somos muchos los colectivos ciudadanos, con labradores también, que estamos en contra de un modelo productivista conseguido con la utilización de todo tipo de pesticidas, desinfectantes de suelo, adobos químicos y semillas transgénicas. Este, evidentemente, no puede ser el modelo de la agricultura urbana del Besòs. Estos mismos colectivos, que nos encontramos en jornadas de reflexión y debate y también, porque no, en manifestaciones, actos de protesta, estamos en contra de un modelo de globalización que nos aboca a consumir productos venidos de otros hemisferios, a manos de grandes multinacionales, con un coste energético en cuanto al transporte que no para de subir y sin ninguna garantía, respecto a la calidad y a la seguridad alimentaria.

El polo opuesto a este modelo de globalización es la llamada “soberanía alimentaria”, que propone que todos los países del mundo tengan el derecho a desarrollar sus recursos agrarios, de forma que la producción de alimentos, preservando toda la riqueza de la variedad autóctona, tenga lugar en el marco de una agricultura de proximidad que ahorre costes de transporte y tiempo, entre la cosecha en el campo y el plato en la mesa.

Este estadio superior de la agricultura de proximidad tendría que permitir recuperar unos cultivos importantes para los consumidores y que hoy pasados por el cedazo de Mercabarna no son rentables y los hemos abandonado. Hablo de patatas, lechugas romanas, escarolas, verduras (brécol, coliflor y col) o tomates de variedades tradicionales cómo es ahora el “pometa” o el “palosanto”. Esta producción de proximidad, vendida directamente a los vecinos, acabada de coger, tendría que permitir recuperar la gran diversidad de hortalizas que un clima como el que tenemos permite cultivar.

Este concepto de agricultura de proximidad que en este caso del “Barrio sostenible de Sant Andreu hemos definido claramente como “agricultura urbana” va muy relacionado a otro concepto importante también cómo es ahora el de la Soberanía alimentaria. Que no tiene nada que ver con el sueño autárquico franquista, que nunca llegó a funcionar. Sino más bien con la idea que cada país tiene el derecho, y cada vez más la necesidad, de producir todos los alimentos posibles en función de su potencialidad agraria.



espacio verde paralelo al río Besòs

estado actual del espacio verde paralelo al río Besòs y el barrio en general

De forma que no se tenga que transportar de la otra punta del mundo aquello que es posible obtener junto a casa. Y no tan sólo por la importancia del producto fresco, sino por el coste cada vez más importante del transporte, por la contaminación derivada del mismo y también para evitar las fluctuaciones de precios de un mercado globalizado a manos de especuladores.

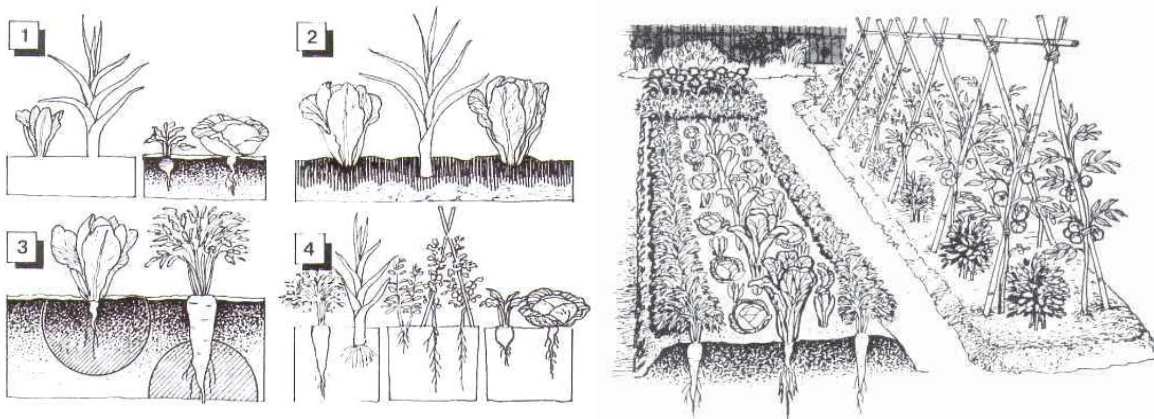
Quiero hacer también una reflexión respecto el importante espacio verde paralelo al río Besòs.

Es imprescindible que haya un bordillo de unos 30 m. de anchura rozando el río, con árboles de ribera. Toda la superficie tendría que estar sembrada de césped, de una variedad que se pueda pisar y que sea poco exigente en agua de riego.

Los cultivos de huerta, que son de temporada ya harán visible el paso de las estaciones. Conviene que todo el mundo, contemplando los árboles de la zona verde, visualice también el paso el tiempo. Los árboles de ribera caducifolios ayudan. Pero dado el gran espacio que restaría todavía podrían plantarse, esparcidos, cerezos, almendros, olivos y algarrobos. Dispondríamos entonces de un mosaico de árboles de hoja perenne, el olivo y el algarrobo y de hoja caduca, el cerezo y el almendro que, además, nos darían el espectáculo del estallido de dos importantes florecimientos. El almendro, todavía en pleno invierno y el cerezo ya casi a comienzos de primavera.

Cómo que hay bastante espacio yo añadiría al encima, tocando ya en la calle, un bordillo con limoneros y naranjos. Son árboles frutales de hoja perenne, muy productivos y no demasiado exigentes en tratamientos.

Cómo que esta zona agrícola es bastante grande podríamos contemplar que el campo de cerezos, con independencia de que haya esparcidos en medio los almendros y los olivos. Estamos hablando de un cultivo productivo de cerezos de 1 o 2 Ha, situado en un lado de la zona verde cerrado con la posibilidad de cultivar hortalizas en medio de las ringleras de árboles, entre Julio y el Febrero, periodo en que no hay ninguna actividad productiva del frutero. Sembrar o plantar en medio de los árboles o de las ringleras de los cepos era una práctica agraria del Maresme y del Barcelonés, para aprovechar más la tierra, dada la poca dimensión de las explotaciones. Todavía recuerdo que entrados en 60 los hortelanos del Besòs plantaban la cebolla tierna en otoño, en medio de las ringleras de la tomatera de verano y así aprovechando la sombra, ahorran todo tipo de tratamientos químicos.



Sembramos asociando los cultivos:

Porque aprovechamos mejor el espacio asociando plantas de crecimiento vertical (puerro), con otras de crecimiento horizontal (lechuga), o asociando aquellas de crecimiento rápido (rabanito, lechuga), con especies de crecimiento lento (zanahoria, repollo).

Porque al utilizar intensivamente el suelo, éste se va cubriendo más y, en consecuencia, las malezas tienen menos espacio para crecer.

Porque las plantas asociadas no compiten por nutrientes y extraen de distintos lugares: las verduras de hoja, cuyas raíces son más superficiales, extraen fundamentalmente nitrógeno; las de raíz más profundas, toman sobre todo, potasio.

Las asociaciones tienen efectos protectores frente a plagas, pues algunas plantas repelen insectos; otras hospedan insectos benéficos. Ejemplos de asociación son: puerro o cebolla con zanahoria; albahaca con tomate y remolacha con repollo.



recogida selectiva

compuesto

huertos

En cuanto al consumo de agua, el césped y los árboles de ribera y frutales se pueden regar con agua de depuradora que tenga, si es posible, el tratamiento terciario. Otra cosa bien distinta es el riego de los cultivos de hortalizas. Somos muchos los que creemos que el agua reciclada de las depuradoras no ofrece hoy, todavía, ninguna garantía. Así lo hemos hecho saber a la ACA, desde la comarca del Maresme, cada vez que nos han propuesto regar con "su agua". En la cuenca del bajo Tordera un año de máxima sequía lograron dividirnos a los labradores, dada la situación de los pozos. Fueron los importadores franceses de hortalizas de la zona, los que recordaron que la normativa gala no permite hoy utilizar agua reciclada, ni que tenga el tratamiento terciario, para regar cultivos de huerta.

Como el Besòs tiene una capa freática muy rica hay que regar de pozo, con una balsa de hormigón, hundida, de unos 1.000 m³, de manera que los agricultores no tengan que regar directamente del pozo sino del depósito. Esta reserva, garantizaría el riego en el pico del verano, caso de producirse una avería en la instalación eléctrica. No sé por qué, pero las averías en los pozos siempre pasan en verano.

En cuanto al consumo de agua de toda la zona agrícola descontando las 3 Ha de viña que, con un riego de apoyo, tiene un consumo inapreciable, tendríamos 33 Ha que se tendrían que regar una vez por semana, contando las aportaciones de un régimen de lluvias que en este territorio es de 600 l por m² y año. Un riego semanal con miniaspersores y goteo supondría 12 l/m² semanales y por tanto 118.800 m³ en el período de menor consumo de agua que va de octubre hasta finales de Abril.

Debemos calcular ahora el máximo consumo de los meses de Mayo, hasta septiembre, incluido. Aquí hablaríamos de 3 riegos semanales, teniendo en cuenta pero que el pico del verano un 30% de la superficie útil no estaría sembrada. Por lo tanto 3 riegos / semana / 33 Ha / 20 semanas menos un 30% = 167.000 m³ que sumados a los 118.000 nos darían un total de 285.800 m³ para todo el año. Ciertamente que en un año excepcional en cuanto al régimen de lluvias quizás deberíamos de incrementar un 15% el consumo del periodo de Septiembre - Abril. No en cambio en el período de verano que no suele llover mucho nunca.

En cuanto al abonado de las tierras y, si conviene, del césped, debe ser orgánico básicamente. La recogida selectiva de la basura en una población de 40.000 habitantes debería ser suficiente para un correcto abonado de todas estas tierras que, además de enriquecerse, mejorarían considerablemente su textura y, por tanto, el drenaje cara al riego y la lluvia.



Invernaderos fríos

Un invernadero frío es el más barato de mantener, ya que consiste en una estructura que sólo recibe el calor del sol.

Si es zona de inviernos fríos, la temperatura interior del invernadero será de aproximadamente 5°C por encima de la temperatura exterior.

Este tipo de invernaderos se usa para sembrar o almacenar plantas de semillero a finales de invierno o primavera (3 ó 4 semanas por delante de la época de plantación en el exterior).

También se puede utilizar en verano y hasta principios de otoño para cultivar determinadas plantas.

En una zona de inviernos fríos también se puede emplear para guardar las plantas de exterior semi-resistentes.

Invernaderos frescos

Este tipo de invernadero puede mantener una temperatura mínima de 5-7°C.

Estos invernaderos se calentarán durante los meses de invierno en zonas de clima frío. Puede usarse para:

Proteger a las plantas sensibles a las heladas.

Para cultivar plantas tres o cuatro semanas antes que en el invernadero frío.

Para cultivos de estación templada durante el verano.

Para cultivos de clima fresco durante el otoño e invierno.

Invernaderos templados

Este tipo de invernadero puede mantener una temperatura mínima de 13°C con calor adicional durante el día y la noche, dependiendo de su emplazamiento.

Los costes de calefacción subirán a medida que bajen las temperaturas.

Ofrece unas buenas condiciones para el cultivo de hortalizas y de muchas plantas anuales.

Invernaderos cálidos

Este tipo de invernadero resulta ser el más caro en cuanto a su mantenimiento, ya que mantiene una temperatura mínima de 18°C con la ayuda de calor adicional. Aunque puede resultar demasiado sofocante para muchas hortalizas, puede destinarse al cultivo de plantas tropicales y subtropicales.

clasificación de invernaderos;
invernaderos fríos, invernaderos frescos, invernaderos templados y invernaderos cálidos.

Pienso que una vez niveladas las tierras definitivamente tanto las de cultivo como todo el parque habría poner un espesor de arena de medio metro.

El sablón, de entrada, es muy magro, pero ya mejoraría con las aportaciones de materia orgánica.

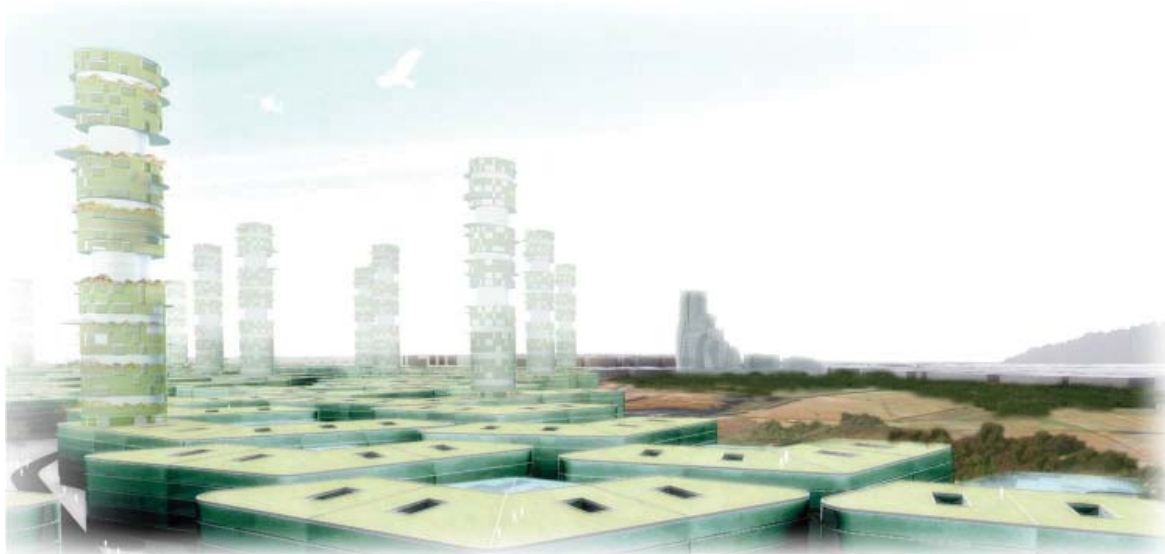
Pensamos que las tierras que han pasado por un proceso de urbanización y que han sido, como decimos los campesinos, "porqueadas", difícilmente quedan en buenas condiciones, de textura y de drenaje sino es con una considerable aportación de tierra "nueva".

El área verde y la agrícola suman unas 73 hectáreas, esto significa una aportación de arena de unos 365.000 m³, cantidad que puede parecer exagerada, pero pensamos que estamos hablando de una superficie considerable. Poder entrar a trabajar la tierra o pasear y jugar por el parque apenas después de llover, es muy importante y justifica la inversión de sobra.

Finalmente queda un punto importante, el de la comercialización de los productos frescos. Aunque la proximidad lo haría posible, no es aconsejable que cada campesino atienda a la gente a su trozo, porque conllevaría una pérdida de empleo considerable. Haría falta un punto de venta en común junto a los cultivos, de manera que los agricultores o un vendedor o vendedores profesionales atiendan el servicio de venta.

Estamos hablando de una agricultura con profesionales, con criterios de productividad para hacer posible unos precios competitivos respecto al conjunto del mercado. Esto sólo es posible optimizando el tiempo de trabajo, a parte también, de unos buenos conocimientos profesionales.

Mataró , Marzo de 2008 Pep Riera



vista del barrio sostenible

Distribución de la huella ecológica⁸ energética por persona en España

| | EF | ha/inhab. % |
|--|----------------------|----------------|
| Consumo Energético ACS (Agua Caliente Sanitaria) | 0,90 Mwh/año | 6,18 |
| Consumo Energético Calefacción | 2,59 Mwh/año | 17,81 |
| Consumo Energético para Cocinar | 0,64 Mwh/año | 4,21 |
| Consumo Energético Electricidad | 0,80 Mwh/año | 5,28 |
| Consumo Energético Refrigeración | 0,88 Mwh/año | 6,21 |
| Consumo Energético Gasolina | 8,73 Mwh/año | 60,04 |
| TOTAL CONSUMO ENERGÉTICO | 14,54 Mwh/año | 100 |

6.1.5.- Flujos

* * * * *

Se puede observar en el esquema que tanto el espacio para la producción de alimentos, como el espacio asociado al consumo de energía, són los que demandan mayor ocupación territorial (ha/hab.)

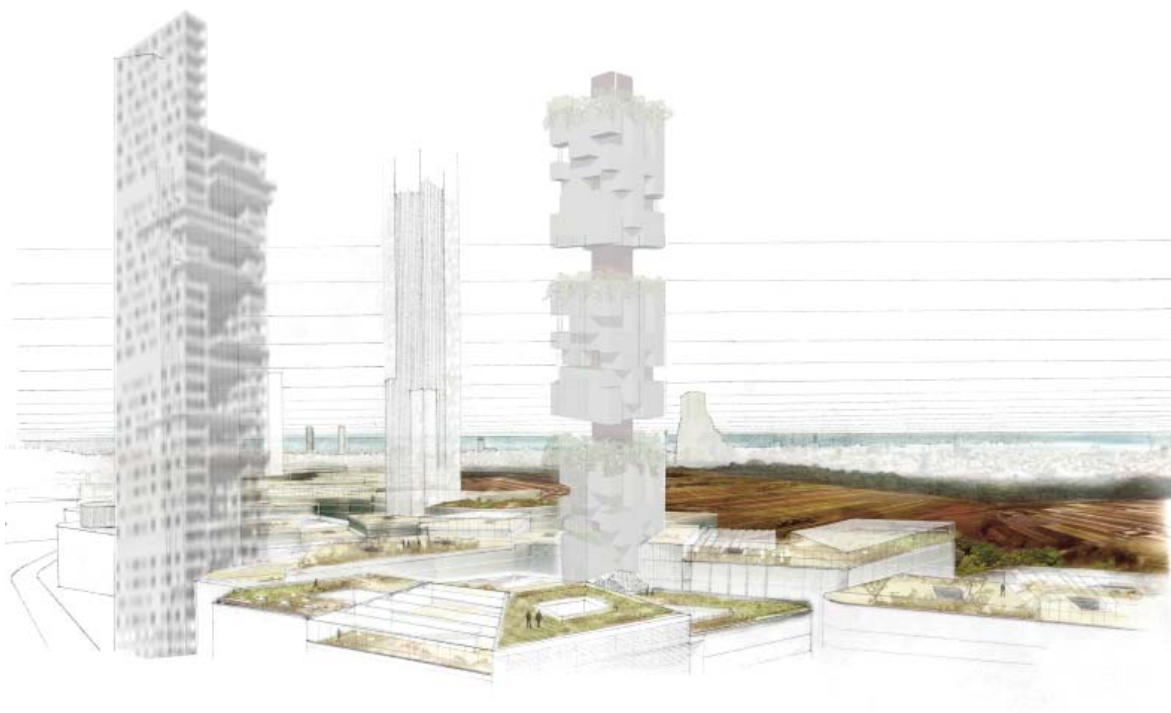
| Categorías | EF | ha/inhab. % |
|--|-------------|--------------|
| Espacio para asentamientos urbanos y comunicaciones | 0,033 | 0,64 |
| Espacio para la producción de alimentos | 2,03 | 39,42 |
| Espacio para la producción de otros bienes orgánicos | -0,00037 | -0,01 |
| Espacio para la producción forestal | 0,043 | 0,84 |
| Espacio para la biodiversidad | 0,18 | 3,50 |
| Espacio asociado a la importación de bienes | 0,21 | 4,08 |
| Rectificación importación/exportación | 1,35 | 26,22 |
| Absorción de CO ₂ por el mar(100 m) | -0,046 | -0,89 |
| Espacio asociado al consumo de energía | 1,60 | 31,07 |
| Incorporación de la población existente | -0,25 | -2,85 |
| TOTAL | 5,15 | 100 |

Acumulación costes edificación 34.01

*Consejo asesor por el desarrollo de sostenibilidad de la Generalitat de Cataluña
(Ismael Caballero, Ingeniero Civil y Dr. En Sistemas Energéticos)

Los esquemas expuestos sobre los espacios dedicados a cada actividad y la distribución de la huella ecológica⁸ energética por persona en España la nos permiten entender la dimensión de la huella ecológica eb la producción de energía y alimento.

8 La *huella ecológica* es un indicador del impacto ambiental generado por la demanda humana que se hace de los recursos existentes en los ecosistemas del planeta relacionándola con la capacidad ecológica de la Tierra de regenerar sus recursos. Representa el área de tierra o agua ecológicamente productivos (cultivos, pastos, bosques o ecosistemas acuáticos) (e idealmente también el volumen de aire), necesarios para generar los recursos necesarios y además para asimilar los residuos producidos por cada población determinada de acuerdo a su modo de vida, de forma indefinida»



vista del barrio sostenible con la investigación de la asignatura de Arquitectura Medioambiental

6.2.- Ejemplificación: Investigación realizada en la asignatura de Arquitectura Medioambiental.

Investigación realizada en el año 2009, en la Universidad Politécnica de Catalunya, ETSAB, en el marco de la optativa "La arquitectura medioambiental: el ahorro energético" de la cual soy responsable.

La búsqueda consistía en proponer la incorporación de sistemas, en un rascacielos tomando como referencia el caso anteriormente expuesto, que facilitasen la incidencia de las energías gratuitas en el edificio, de forma que se reduzca el consumo energético cotidiano.

La arquitectura ecológica se entiende como el intercambio respetuoso entre el edificio y su entorno. La interrelación con el ambiente permite autogenerar las energías necesarias para el propio mantenimiento del edificio. Energías y recursos tales como la solar, la geotérmica, la ventilación natural y la generada por el agua de la lluvia.

Se propuso un programa de usos mixtos tales como vivienda o equipamientos que requieren necesidades distintas a las cuales el proyecto debe responder de inicio.

Además habrá que proponer una envolvente adecuada al medio que favorezca el aprovechamiento de las condiciones exteriores, así como evitar pérdidas energéticas.

Se espera un correcto funcionamiento de los sistemas pasivos y activos para garantizar en confort interior de los ambientes propuestos.

El proyecto incorporará sistemas que siguen los criterios de sostenibilidad y ecoeficiencia.

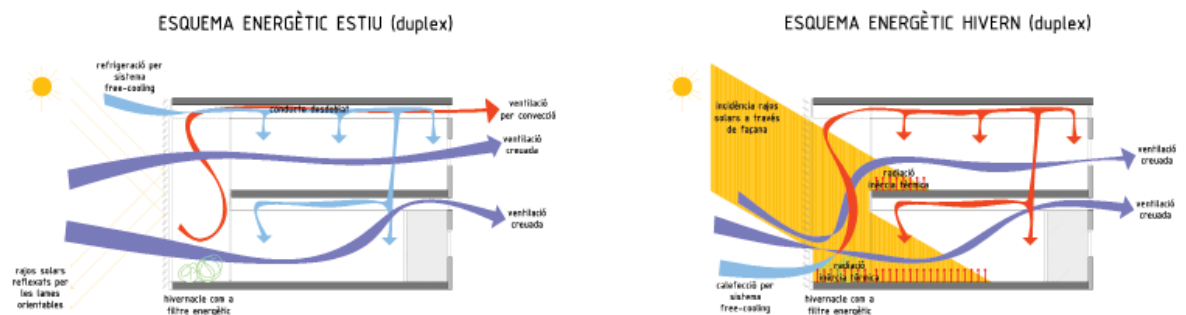


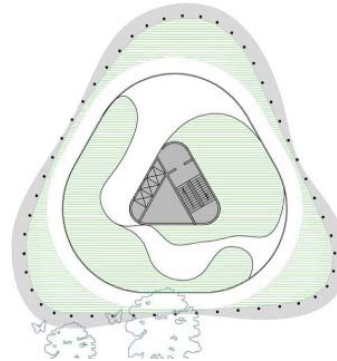
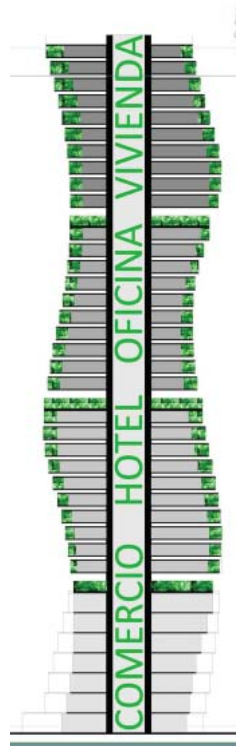
6.2.1.- "Rascacielos Sostenible" ⁹

En este rascacielos las tipologías de fachada se escogen según las necesidades de cada orientación:

- Fachada Vidriada con control solar mediante lamas orientables y control térmico mediante espacios invernaderos.
- Fachada opaca a norte.
- Vegetación en planta intermedias técnicas para la absorción del CO₂ generado por las viviendas.
- Fachada a base de vidrios fotovoltaicos a sur para optimizar el rendimiento del edificio.

Además se tiene en cuenta el comportamiento energético de las viviendas en las diferentes estaciones del año.





6.2.2.- "Arquitectura Medioambiental" ¹⁰

La evolución del atrio

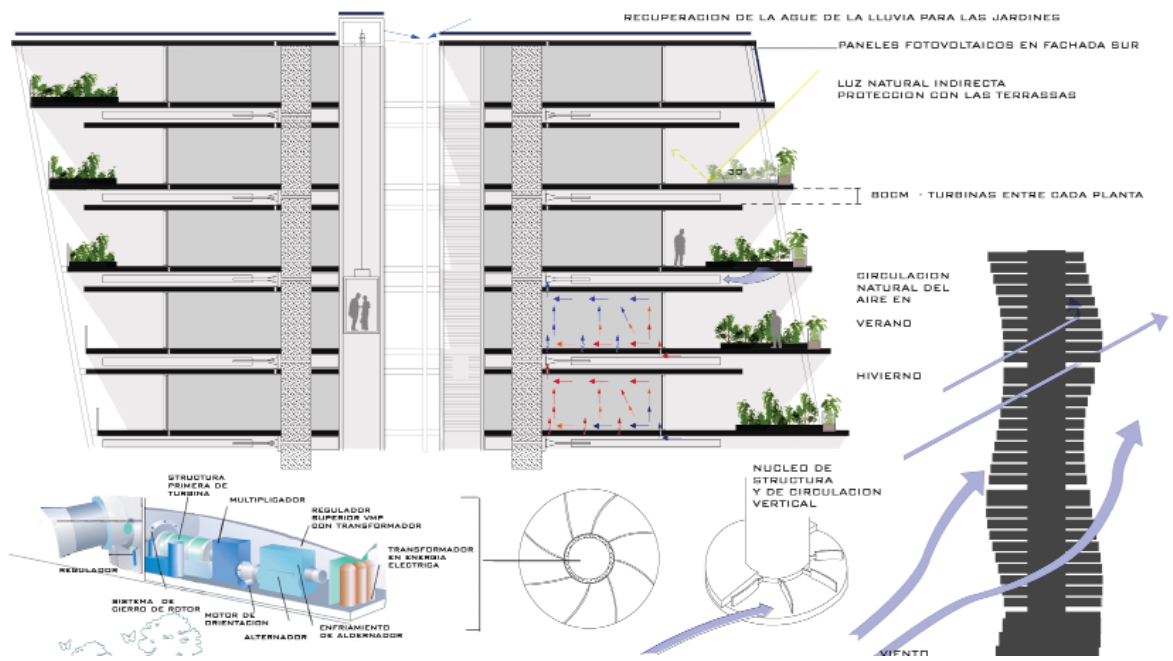
El atrio evoluciona desde un espacio interior a la del protagonismo convirtiéndose en un espacio que se transforma en la fachada y que nos permite el disfrute de dicho espacio, dejando de convertirse en un espacio de segunda categoría.

Se consigue:

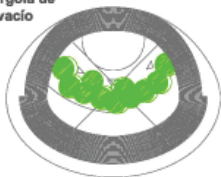
- Forma más eficiente
- Reducción de espacio de circulaciones
- Único núcleo de accesos

Posibilita la captación solar directa en periodos fríos

Ya que la planta se abre a sur y expone una piel exterior transparente que crea un espacio interior intermedio entre el exterior y las viviendas, oficinas, etc. creando un microclima controlable para poder acumular calor en invierno y poder ventilar en verano.



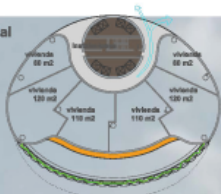
planta pérgola de tubos al vacío



planta cubierta pública



planta residencial



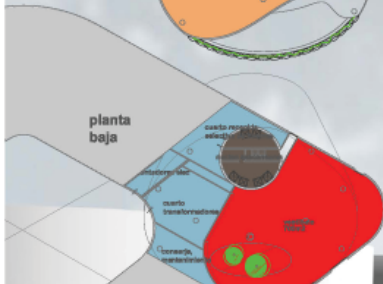
planta aparthotel



planta oficinas



planta baja



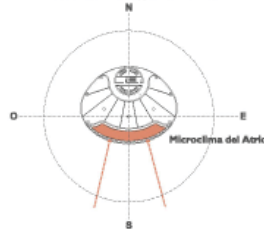
La evolución del atrio

El atrio evoluciona desde un espacio interior a la del protagonismo convirtiéndose en un espacio que se convierte el la fachada y que nos el disfrute de dicho espacio y que deja de convertirse en un espacio de 2ª categoría.



Tipologías compactas y flexibles

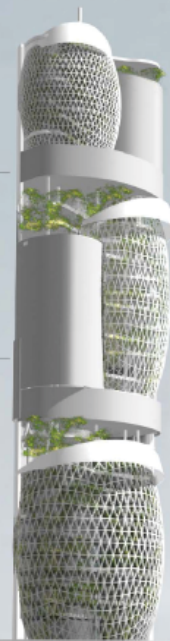
Posibilitar captación solar directa en periodos fríos
 Plano que se abre a sur y gira controlando movimiento que crea un espacio interior intermedio entre el exterior y las viviendas, oficinas, etc, creando un microclima controlable para poder acumular calor en invierno y poder ventilar en verano.



MICROCLIMA Y VENTILACIONES
 PLANTAS FLEXIBLES
 MIXED USE

terrazas exteriores

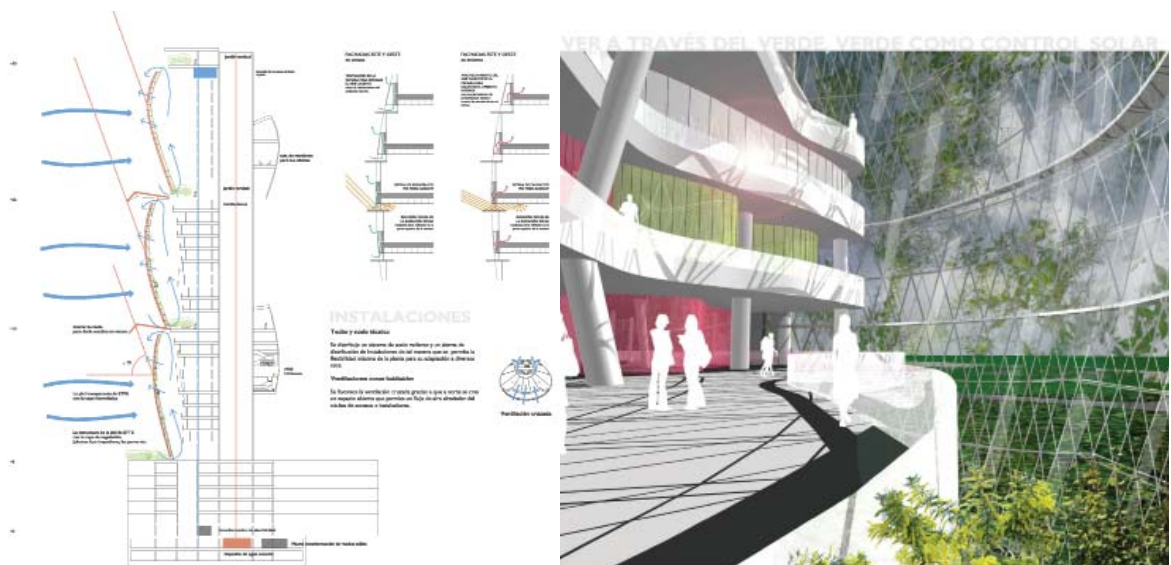
planta técnica

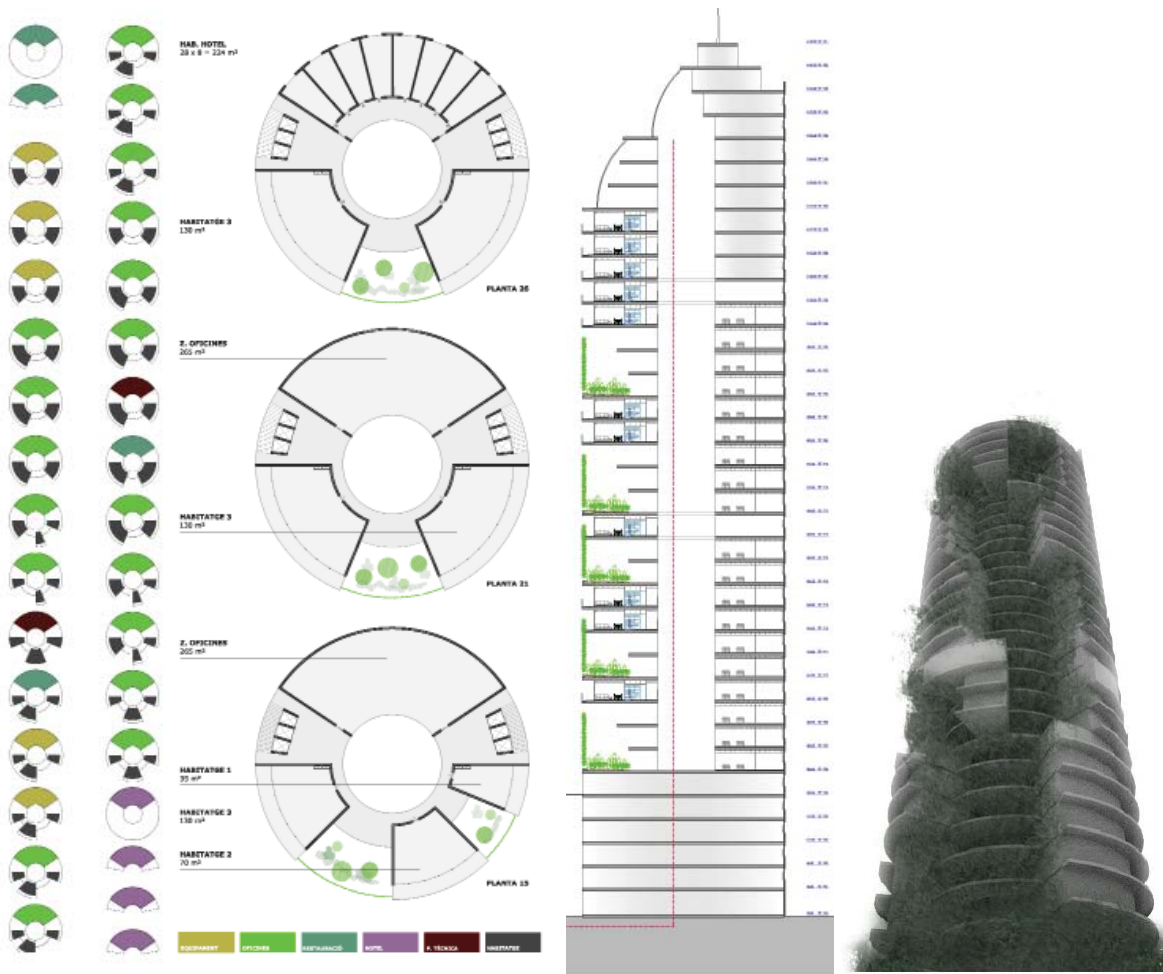


6.2.3.- "Mixed Use"¹¹

Propone la resolución del edificio con medidas de ahorro energético y sistemas pasivos, como por ejemplo:

- Posibilitar la captación solar directa en periodos fríos.
- Planta abierta al sur y con una piel exterior transparente que crea un espacio intermedio entre exterior e interior que permita la acumulación de calor en invierno y poder ventilar en verano.
- Protección del soleamiento mediante aleros formados por tubos al vacío y vegetación y posibilidad de ventilación en periodos cálidos.





6.2.4.- "Rascacielos ecológico"¹²

Algunas de las acciones destinadas al ahorro energético:

- Gestión de las aguas: Recogida de aguas pluviales en la cubierta para regar la vegetación de los invernaderos.

Aprovechamiento y depuración de las aguas para aprovecharlas en el edificio.

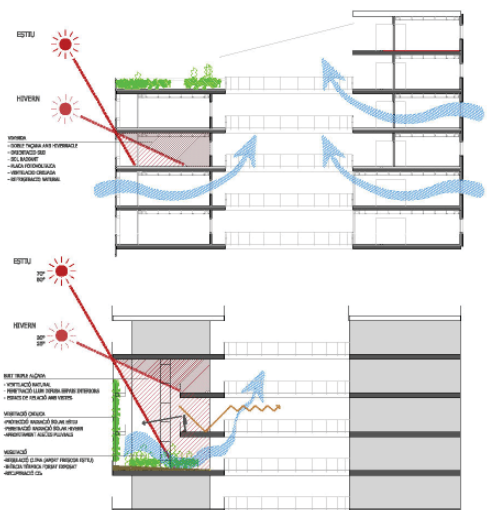
- Recuperación de CO₂ y absorción en los invernaderos.

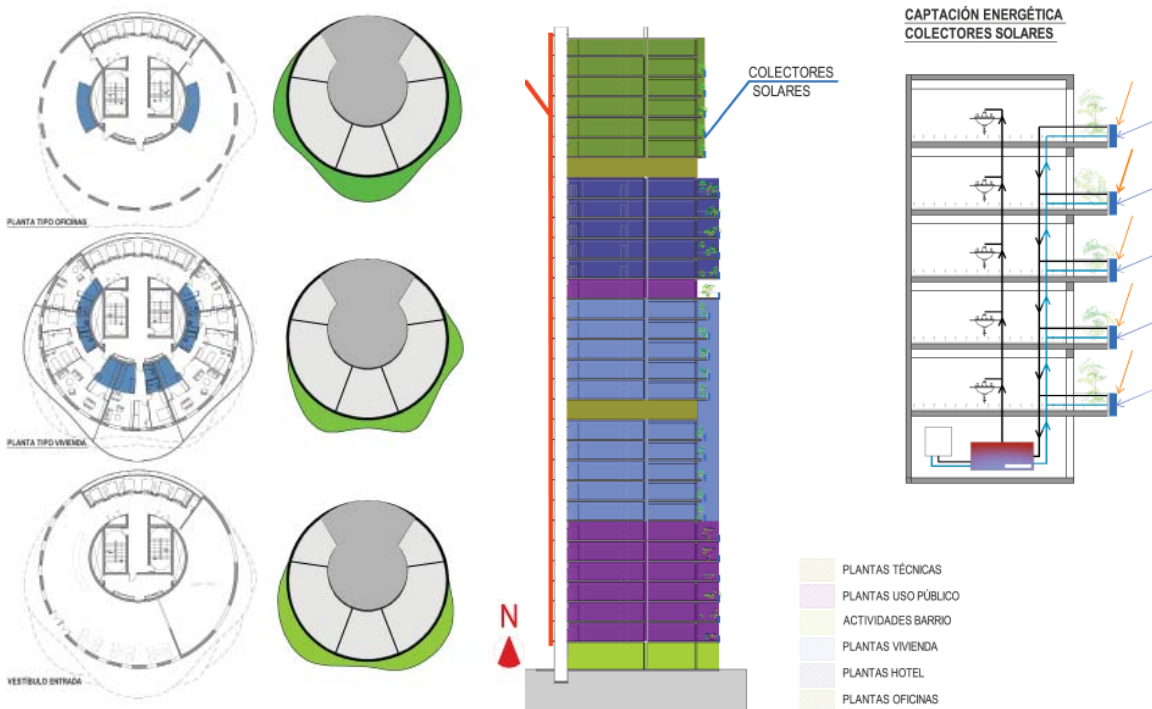
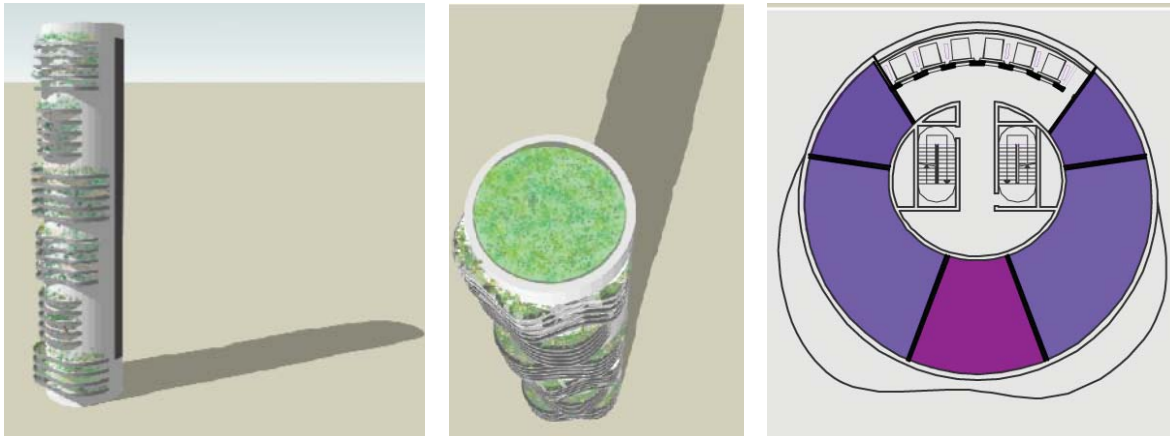
- Gestión de residuos; Recogida selectiva de los residuos domésticos en cada planta y recogida de las dos fracciones orgánicas y aprovechamiento para compuesto para abonar los invernaderos.

- Intercambio Geotérmico: Aprovechamiento de la temperatura estable del suelo para refrigerar en el verano y calefactar en invierno. (aproximadamente 17°C estables).

Tabla de superficies y esquemas de comportamiento estacional:

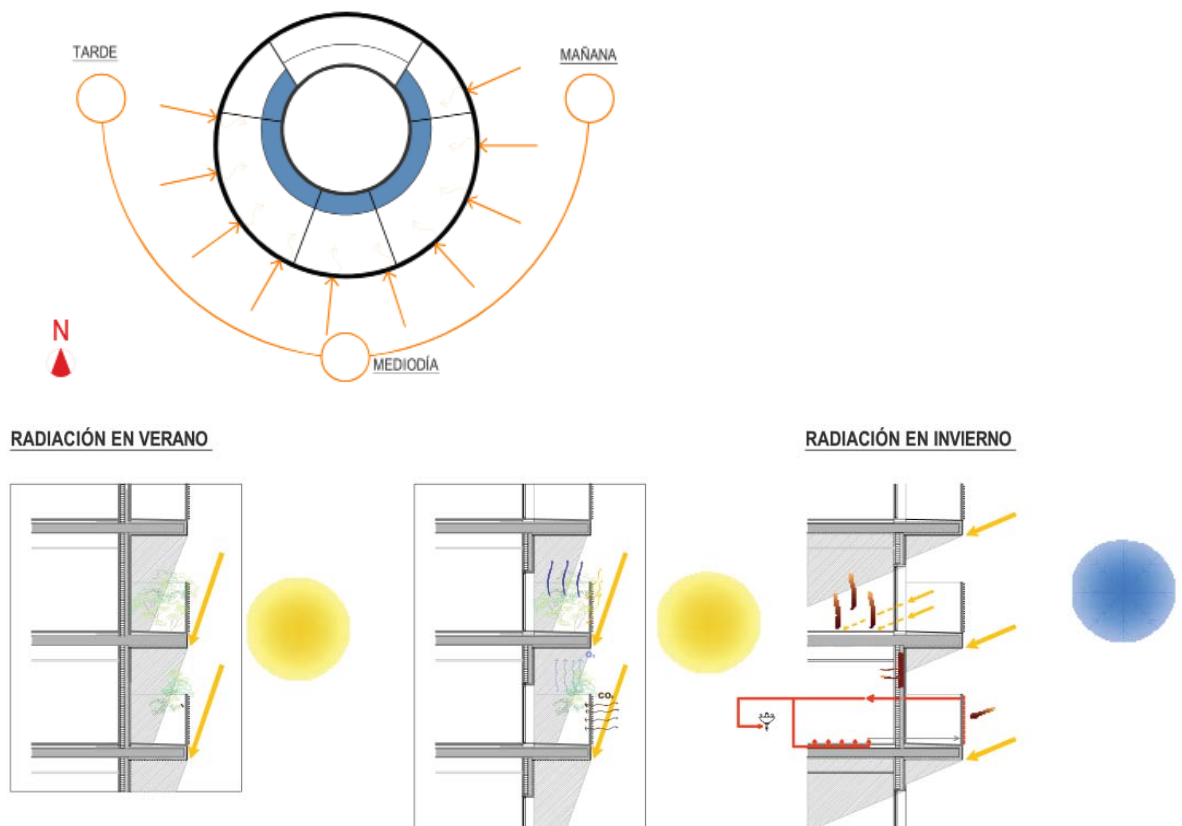
| | | |
|------------------------------|----------------------|-----|
| VIVIENDA | 6.150m ² | 29% |
| - Vivienda tipo A (35 unid.) | 50m ² | |
| - Vivienda tipo B (26 unid.) | 100m ² | |
| - Vivienda tipo C (12 unid.) | 150m ² | |
| HOTEL | 1.380m ² | 7% |
| OFICINAS | 5.000m ² | 23% |
| EQUIPAMIENTOS | 1.900m ² | 9% |
| ESPACIOS COMUNES | 6.900m ² | 32% |
| TOTAL SUPERFICIE ÚTIL | 21.330m ² | |



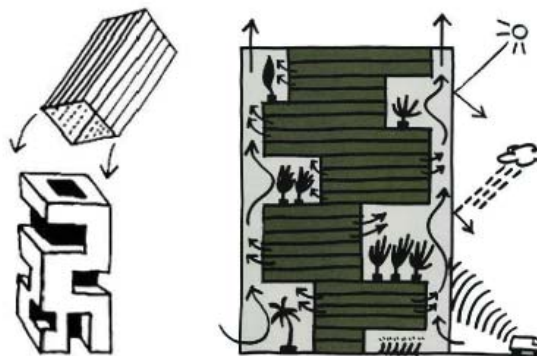
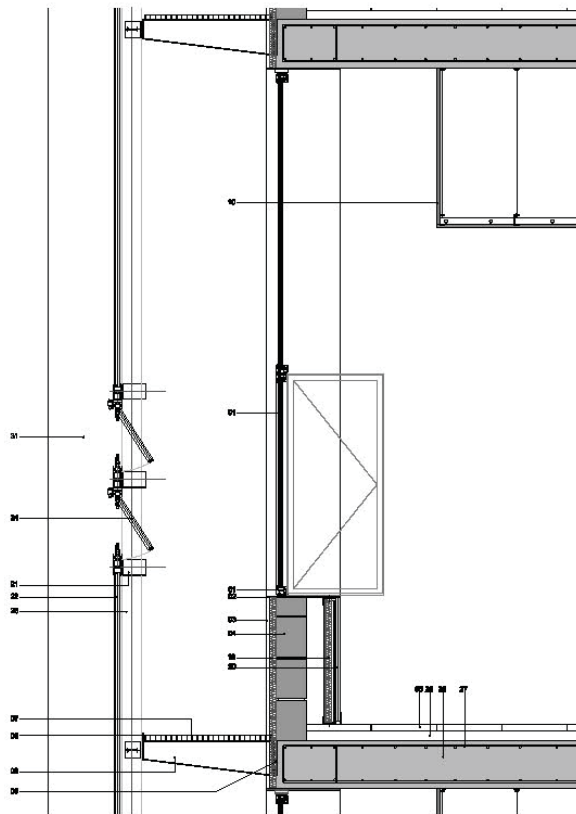
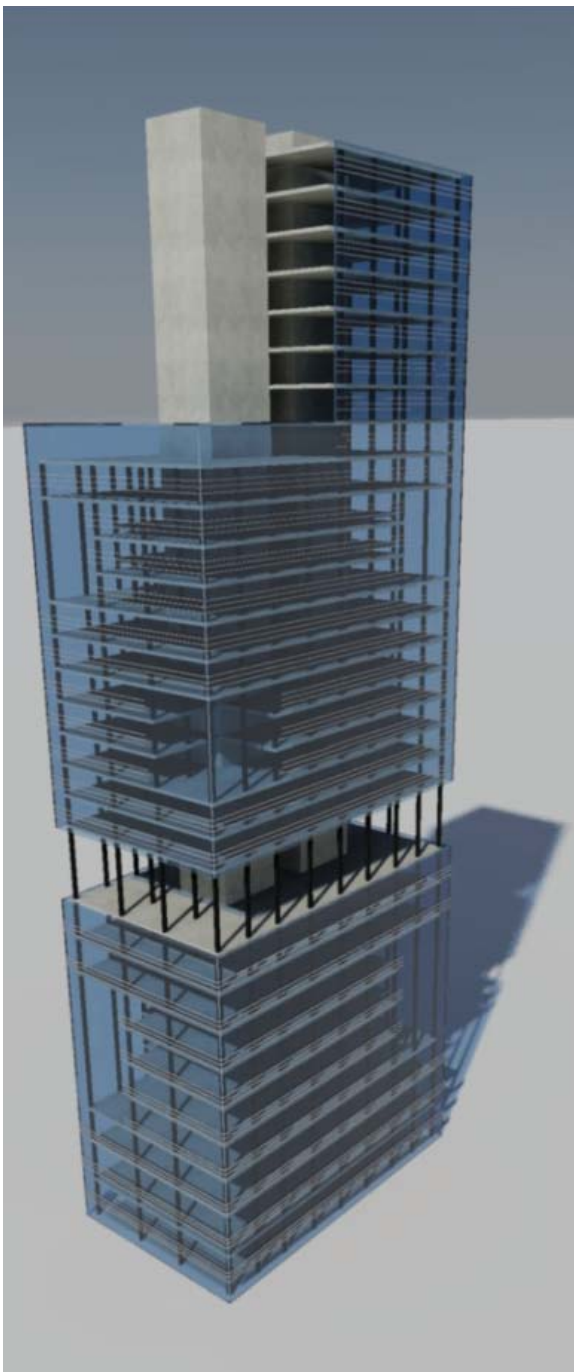


6.2.5.- "Ahorro energético" ¹³

Este edificio busca las mejores orientaciones para la distribución de los interiores, aprovechando al máximo la radiación solar y favoreciendo la ventilación transversal desde su fachada norte.



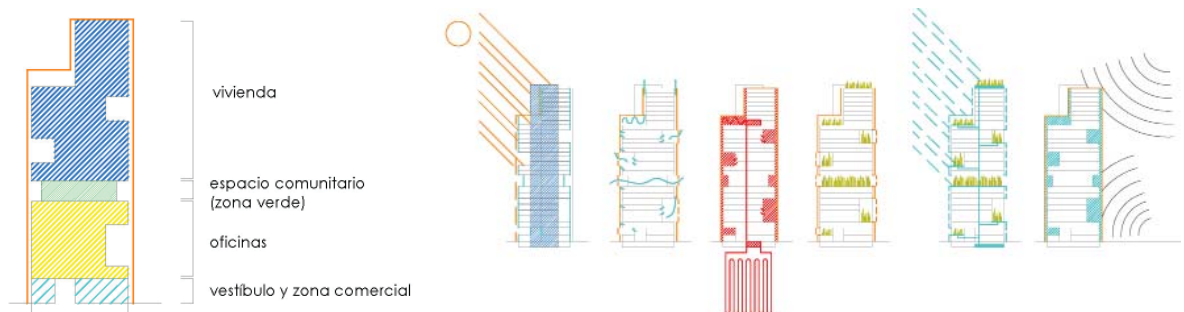
13 Ana Arahuete, Carmen Larrea, M^a Carmen Algar, Helena Coll, y Julia Zarza.



6.2.6.- "Arquitectura medioambiental y ahorro energético" ¹⁴

El proyecto incorpora sistemas que siguen los criterios de sostenibilidad:

- Aprovechamiento de la radiación solar con la colocación de placas solares para ACS y placas fotovoltaicas para producción de energía eléctrica.
- Por efecto invernadero en la doble piel y con el invernadero artificial en la planta cubierta, el aprovechamiento de calor para climatización.
- Uso de la energía geotérmica como complemento de los sistemas de calor.
- Integración de la cubierta aljibe en la cubierta superior para recuperación de aguas pluviales y un buen aislamiento térmico.
- Incorporación de elementos intermedios de espacios verdes que permiten la libre circulación de aire, aportando frescor.
- En planta sótano se coloca una depuradora que permite el reaprovechamiento tanto de aguas pluviales como de aguas grises para el riego de los espacios verdes del edificio.
- Recogida y gestión de residuos domésticos con la separación de residuos orgánicos para la transformación en compost.

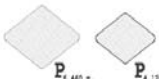




Area Total del distrito 1.664.000m, 166.40 ha

| | | | |
|-----------------|--------|----|-------|
| viario | 44.70 | ha | 27% |
| construcción | 49.40 | ha | 30% |
| espacios verdes | 35.70 | ha | (21%) |
| agricultura | 36, 60 | ha | (22%) |

USOS

| | | |
|----------------------|---|-----------------------|
| vivienda | 800,000 m | |
| | 300,000 m ² edificación de socol | |
| | 500,000 m ² edificación en alzada | |
| servicios | 1.100,000 m | |
| | 400,000 m ² equipamientos públicos | |
| | 560,000 m ² oficinas y terciario | |
| | 50,000 m ² industria ligera | |
| | 90,000 m ² hoteles | |
| aparcamientos | 500,000 m | |
| |  | |
| | P _{4,460 v.} | P _{4,120 v.} |

vista del barrio sostenible

6.3.- Ejemplificación: Modificación del ejemplo primero (Melbourne)

Gracias a la realización del estudio del sector del barrio sostenible, se me ocurrió profundizar en la posibilidad de su ejecución posterior.

Visualizar tal oportunidad requería un ejercicio que estuviera más cerca de la realidad ciudadana que el abstracto que se presentó en el congreso de Melbourne en 2008, ya que si se propone una transformación de una área, que deberá su recuperación gracias a la nueva estación de la Sagrera, habrá que mantener la hegemonía de la cuadrícula Cerdá que define la ciudad, y posteriormente ir colonizando el nuevo sector con las actividades y construcciones propuestas para la instalación del eco barrio.

6.3.1.- Movilidad

6.3.1.1.- Plan de movilidad de Barcelona

El plan de Movilidad de Barcelona en fase de aprobación tiene previsto una reducción del uso del coche 2006 a 2018 de un 6 %. Esto afecta tanto viajes internos como los de conexión – la comunicación con los municipios vecinos.

6.3.1.2.- Sistema viario en San Andreu y barrios periféricos.

Los ejes principales de este plan de movilidad son (del Norte hacia el Sur) :

- Passeig de Santa Coloma (vehículos, bus, tram)
- Carrer de Potosi (vehículos, bus)
- Carrer de Santander (vehículos, bus)
- Carrer de Guipuscoa (vehículos, bus, tram).

Los ejes secundarios son los que atraviesa el tram, los buses, los ciclistas y los peatones.



planta del barrio sostenible

Los ejes terciarios son aquellos donde pasan únicamente los buses, los ciclistas y los peatones.

Una red viaria subterránea es factible para que los vehículos, privados y de servicios (ambulancias, bomberos, etc.) puedan circular.

Hay que propiciar nuevas instalaciones y infraestructuras en un nuevo sector.

6.3.1.3.- Objetivo de la propuesta

- Insertar la movilidad de la zona de estudio en un marco sostenible y como complemento de la edificación sostenible.
- Garantizar la comunicación en modos de transporte con menor coste energético entre los diversos barrios de la ciudad.
- Combinar la calidad de vida de los vecinos (emisiones, ruido, siniestralidad) con una accesibilidad cómoda en diferentes modos de transporta.
- Conseguir un espacio público con balance entre los diferentes usos. Movilidad, estancia y el hecho de ser vecino.

6.3.1.4.- La necesidad del transporte público y los peatones

Cobertura en metro, tranvía y bus de toda el área planificada.

En estos momentos (y con la terminación de la línea 9 del metro) la parte central del área de estudio no tendrá cobertura de este medio de transporte básico.

Las estaciones de la Línea 1 (roja) con las estaciones de Barón de Viver, Trinidad vella, Torres i bages y Sant Andreu,

Procurar la permeabilidad de todo el territorio (interno y en conexión con barrios vecinos) con comunicación seguro para peatones a distancias entre pasos con máximo 100 metros.

Garantizar el uso seguro de la bicicleta con cruces de las vías básicas con semáforo y velocidad máxima en el resto de las vías de 30 km/h.



Los ejes secundarios son los que atraviesa el tram, los buses, los ciclistas y los peatones.

Los ejes terciarios son aquellos donde pasan únicamente los buses, los ciclistas y los peatones.

6.3.1.5.- Propuesta de movilidad.

Afluencia de tráfico.

Se ubicará únicamente por los ejes principales. Las vías existentes serían ensanchadas para crear una nueva red de tranvías y carriles especiales (Bus, ciclistas, peatones). La velocidad se vería reducida a 50 km/h.

Tráfico de acceso.

Se producirá a través de los ejes principales ya citados utilizando los carriles de aceleración y desaceleración para acceder a las diferentes entradas al barrio que lleva a la red viaria subterránea, llevando directamente los vehículos a los aparcamientos subterráneos que están situados en los sótanos de los edificios.

Organización interna del área:

Independiente de la densidad en altura es básico lograr un uso intenso del espacio público.

Este uso tiene que ver con:

- Canalización de los flujos de personas de/hacia viviendas, transporte público, oficinas, aparcamientos, equipamientos etc. De modo que todos utiliza una parte del espacio público durante sus desplazamientos.
- Esta canalización tiene especial relevancia con respecto a puntos de producción de movilidad con conexión subterránea como aparcamientos y estaciones de metro/tren.
- Una vez en el espacio público, este debe ofrecer atracciones que combina el andar con estar para que los que se encuentra en el espacio se sienten acompañados.
- En puntos estratégicos (cada 200 metros como ejemplo) se configura plazas en el espacio público para creación de polos de atracción.
- Salidas de Metro y Parkings - M&P (núcleo de escalera, escalera mecánica y ascensor) deben situarse en “medio” de plazas del espacio público, con doseles y marquesinas (diseño integral) que conectan con los edificios. Los edificios continúan hasta las entradas M&P – flujos de peatones, pasajeros y usuarios de coches se mezclan en las plazas.
- En las plazas deben coexistir quioscos, ascensores, arte, exposiciones para crear una serie de eventos que hace el espacio público un punto atractivo casi como un centro comercial abierto.

space required to transport **60** people



car



bus



bicycle

las autoridades de la ciudad Alemana de Münster hicieron el siguiente experimento:
Midieron el espacio ocupado por 72 personas al desplazarse mediante tres medios de transporte
diferentes; coche, autobús y bicicleta.

Viajes generados por la nueva zona urbana.

Se planifica el nuevo barrio con la intención que sea con la mayor autocontención posible. En ciudades cercanas y con centro vivo se puede encontrar movilidad interna (autocontención) especialmente relacionado con viajes al trabajo y a la enseñanza entre 70 y 80 %.

En el nuevo barrio de Sant Andreu se estima que en viajes escuela y trabajo se podrá conseguir una autocontención de los viajes de cerca de 75 %. En viajes de ocio, compras y otros motivos, la autocontención baja a un 50 a 60 %. Se tiene en cuenta los diseños específicos para favorecer las actividades locales incorporados en el diseño. También hay que valorar que la proximidad del centro de Barcelona y el gran número de actividades que ofrece la Capital Catalana hace prever una cierta dispersión de los desplazamientos.

Se considera por tanto que del total de los viajes generados por la zona tendrán destino interno y así con un alto grado de modo pie y bicicleta.

Se ha estimado que la nueva promoción en el barrio de Sant Andreu genera unos 266.500 desplazamientos/día – la mitad de ida y la otra de vuelta (ver hoja de cálculo).

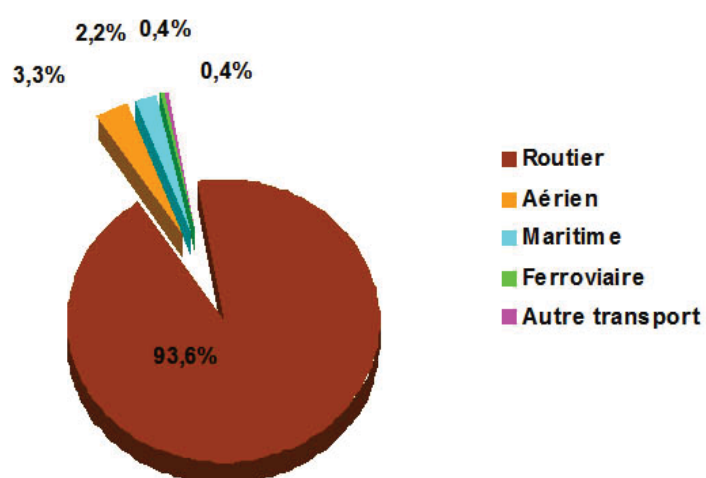
El nuevo barrio no afecta el tráfico de paso por la zona. Es de pensar que con la política de movilidad de ATM y Ayuntamientos, bajará la demanda de tráfico de paso por la zona en los próximos 10 años un 6 a 10 %.

Uno de los objetivos y dificultades principales es la manera de llenar las calles de gente y, por lo tanto, de vida. Deberían poder crearse puntos de concentración de la gente, ya sea a través del transporte público o a través del transporte privado que se convirtieran en una especie de “surtidores de gente”.

Para conseguir un buen funcionamiento de la red de transporte público, las paradas de este tipo de transporte tienen que estar más cerca que los lugares de aparcamiento de vehículos privados. Este es el motivo de colocar los aparcamientos en la periferia del barrio. Para solucionar la cuestión del transporte de mercancías se podrían proponer algún tipo de carritos de uso temporal.

Un aspecto fundamental para el correcto desarrollo es la educación de la población para que valore el transporte público por encima de todo. La idea es ir añadiendo pequeños puntos de atracción que generen recorridos urbanos a pie y que por acumulación se conviertan en el soporte de la vida del espacio público, reforzar que la gente confluya.

Emissions de CO2 en france en 2007 (%)



Producción de contaminación del aire.

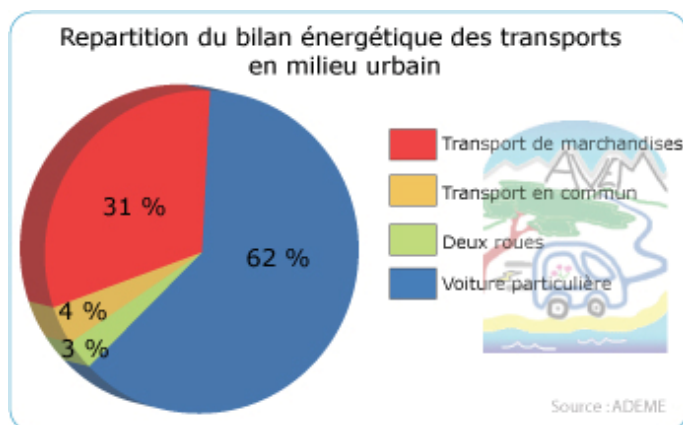
Parquing

6.3.1.6.- Ecovector movilidad: clasificación de los diversos flujos.

XXXXXXXX

| Coche | | |
|---|---|---|
| ventajas | inconvenientes | Eco-vector |
| <p>Más rapidez debido a más velocidad.</p> <p>Protección de los parámetros medioambientales.</p> <p>Bienestar personal.</p> | <p>Producción de contaminación acústica.</p> <p><i>En la región de París, la zona sensible es el boulevard periférico que cruza barrios de densa población, y dónde la media sonora alcanza a veces 83 dB(A)</i> T1</p> | <p>Coches compartidos.</p> <p>Limitación de la velocidad en ciertas zonas (30 Km/h, 50Km/h).</p> <p>Parking subterráneos o en la periferia.</p> <p>Alquiler de coches eléctricos.</p> <p>Coche eléctrico, pero hay que tener en cuenta que aunque “elimina buena parte de las emisiones a la atmósfera urbana(...) implica la emisión de contaminantes en el lugar de generación”.</p> <p>Alfonso Sanz <i>Movilidad y accesibilidad: un escollo para la sostenibilidad urbana.</i></p> <p>Biocombustibles, pero hay que cuidarse con esa nueva energía, todavía, no estamos seguros de que podrá remplazar el petróleo</p> |
| | <p>“Peligro y riesgos de las calzadas.</p> <p>Ruptura de la multifuncionalidad del espacio público”</p> <p>Alfonso Sanz <i>Movilidad y accesibilidad: un escollo para la sostenibilidad urbana.</i></p> | |

T1. La contaminación de los transportes "La pollution due aux transports"
<http://www.avem.fr/index.php?page=pollution&cat=sonore>



Produce menos contaminación por ser un transporte colectivo.

Autobús hidrogeno

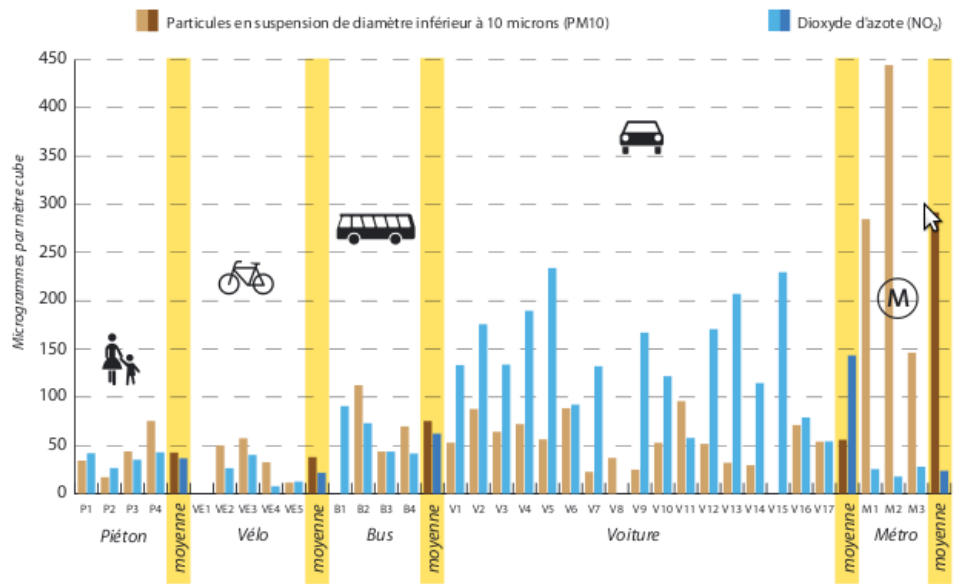
Mobilidad en Curitiba, Brasil

| Autobuses | | |
|---|--|---|
| ventajas | inconvenientes | Eco-vector |
| <p>Produce menos contaminación por ser un transporte colectivo.</p> <p><i>Ejemplos :Transmilenio en Bogotá, baja de 40 % la contaminación atmosférica según el Instituto de Veolia.^{T2}</i></p> | <p>Producción de contaminación acústica.</p> <p>Producción de contaminación atmosférica.</p> | <p>Mejora de las redes de autobuses y coordinación con las otras redes de transporte colectivo.</p> <p>Lanzaderas y buses eléctricos.</p> <p><i>Sistema de información del tráfico, de los horarios de los transportes colectivos.^{T3}</i></p> |
| <p>Ganancia de tiempo durante las horas punta, y porque se puede aprovechar el viaje para hacer otra cosa.</p> <p>Menos caro que el coche.</p> <p>Menos stress y nerviosismo (atascos, aparcamiento...)</p> | <p>Tiempo de espera.</p> <p>Según la ciudad, no hay autobuses 24h.</p> <p>Mucha gente durante las horas punta.</p> <p>Posibilidad de huelgas o otros movimientos que perturban la red.</p> | |

T2. TransMilenio ou l'organisation des transports collectifs de Bogotá. Flora DANCOURT (Octobre 2008) <http://www.institut-gouvernance.org/fr/experienca/fiche-experienca-25.html#h8>

T3. Bo01, Vitrine de l'urbanisme durable.

Concentrations moyennes en NO₂ et particules PM10 pour l'ensemble des trajets réalisés








Contaminación producida según el tipo de transporte
 Metro, transporte colectivo

| Metro | | |
|--|---|--|
| ventajas | inconvenientes | Eco-vector |
| Produce poca contaminación respecto al CO ₂ . | Contaminación por rozamiento. Contaminación acústica y vibraciones en las estructuras superiores. | Solución con control remoto. <i>Ejemplo de los nuevos trenes de metro en París, MF 2000.</i> |
| Más capacidad que el autobús. Ganancia de tiempo. Menos caro que el coche. Menos stress y nerviosismo (atascos, aparcamiento...). Regularidad de pasaje. | Mucha gente durante las horas punta. Posibilidad de huelgas o otros movimientos que perturban la red. Red subterránea: -No hay visión exterior. -Necesita extracción de aire. -Necesita prevención respecto a la seguridad, y incendios. | Solución de metro sobre neumáticos = menos contaminación acústica, pero más contaminación del medio ambiente. Reducción de la velocidad máxima. <i>Ejemplo: nuevo metro de París: velocidad máxima = 70kmh en vez de 100kmh → reducción de 30% de consumo de energía.^{T4}</i> |
| Tranvía | | |
| Poca contaminación respecto al CO ₂ y acústicamente. | | |
| Más capacidad que el autobús. Reducción de tiempo de recorrido. Mas barato que un vehículo particular. Menos stress y nerviosismo (atascos, aparcamiento...) Bienestar personal. Nueva imagen de la ciudad. Accesibilidad fácil para los minusválidos. Regularidad de pasaje. | Mucha gente durante las horas punta. Posibilidad de huelgas o otros movimientos que perturban la red. Riesgo para los ciclistas que comparten la misma vía con las ruedas y los carriles (se puede solucionar con una tira elástica en la cavidad de los carriles). | Sistema de información del tráfico, de los horarios de los transportes colectivos. ^{T5} |

T4. AFP.(10/06/2008) Un nouveau métro à Paris plus coloré, plus aéré et plus écolo L'Express

T5. "Bo01, Vitrine de l'urbanisme durable."



| Transport System | Passenger Capacity | Energy Consumption KJ/person km |
|---|-------------------------------------|---------------------------------|
| Tram  | 150/unit 5 units/hr peak | 580 |
| Bus  | 50/unit 6 units/hr (first phase) | 590 |
| Electric Car  | 2/unit | 1600 |
| Electric Scooter  | 1 | 1200 |
| Bicycle/ Pedestrian  | 1 | 0 |



Señalización de carril bici

Propuesta de Richard Rogers de cara a nuevos asentamientos (concurso BIT Mallorca)

| Bici / Marcha | | |
|---|---|--|
| ventajas | inconvenientes | Eco-vector |
| No contamina | | |
| <p>Contacto con el espacio exterior.</p> <p>Actividad sana</p> <p>Menos caro.</p> <p>Se puede practicar solo o en grupo</p> <p>Modo de transporte rápido respecto desplazamientos urbanos (excepto la marcha).</p> <p>Favorece el contacto humano, las relaciones sociales.</p> | <p>No protegido de los parámetros medioambientales.</p> <p>Robos.</p> <p>Falta de información sobre los itinerarios de bici en la ciudad.</p> <p>Paisaje urbano, a veces poco agradable.</p> <p>Vías separadas por cada modo de transporte</p> <p>→ Calles muy anchas.</p> <p>→ Riesgos en cuanto a los transportes motorizados.</p> <p><i>3.8% de los muertos en la calle en Francia.^{T6}</i></p> | <p>Mejorar la partición de las aceras para evitar los encuentros peligrosos bici / peatones.</p> <p>→ Promocionar la sensibilización y la información en cuanto a eso.</p> <p>Reducir la velocidad de los transportes motorizados.</p> <p>Reducir el número de transportes motorizados.</p> <p>Mejora del espacio urbano.</p> <p>→Mobiliario urbano.</p> <p>→Vegetación.</p> |

T6. Datos extraídos de La bicicleta en Francia en números, "Le velo en France... En chiffres" (24 Septembre 2010) <http://www.beecyclo.fr/2010/09/24/le-velo-en-france-en-chiffres/>



transporte de mercancías por tren

| Tren | | | |
|-------------------|---|--|---|
| | ventajas | inconvenientes | Eco-vector |
| Cercanías | <p>Menos contaminación.</p> <p><i>Tren = 1,3% de emisiones de CO₂ en Francia metropolitana coches = 93 %^{T7}</i></p> <p>Menos consumo de energía.</p> <p><i>El tren consume de 2 a 3 veces menos de energía que el coche.^{T7}</i></p> <p>Según la situación, menos caro que el coche</p> | <p>Contaminación acústica.</p> <p>Utilización de productos fitosanitarios que ponen en peligro la biodiversidad.</p> | <p>Mejorar las intermodalidades de transporte.</p> <p>Desarrollar el transporte de mercancías en tren.</p> <p>Encontrar soluciones alternativas al uso de productos fitosanitarios.</p> |
| | <p>Más rápido.</p> <p>Permite atraer gente de fuera a dentro de la ciudad (turistas, trabajadores...)</p> <p>Menos cansado.</p> | <p>Posibilidad de huelgas o otros movimientos que perturban la red.</p> | |
| Largas distancias | <p>Transporte de mercancías más eficaz que en camión porque tiene más capacidad y es menos contaminante.</p> | <p>Contaminación acústica.</p> <p>Utilización de productos fitosanitarios que ponen en peligro la biodiversidad.</p> | |
| | | <p>Posibilidad de huelgas o otros movimientos que perturban la red.</p> <p>En cuanto a los transportes de personas, es mas largo que las líneas de AVE, porque el tren es menos rápido, y tiene mas paradas.</p> | |
| AVE | <p>Menos contaminación del aire.</p> | <p>Contaminación acústica.</p> <p>Utilización de productos fitosanitarios que ponen en peligro la biodiversidad.</p> | |
| | <p>Más rápido.</p> <p>Permite atraer gente de fuera dentro de la ciudad y favorecer relaciones internacionales.</p> <p>Menos cansado.</p> | <p>Posibilidad de huelgas o otros movimientos que perturban la red.</p> | |

T7. Transport ferroviaire SARL VEDURA (09/03/2010)

<http://www.vedura.fr/environnement/transports/transport-ferroviaire-train>



marea negra

ejemplo de buque con propulsión por vela.

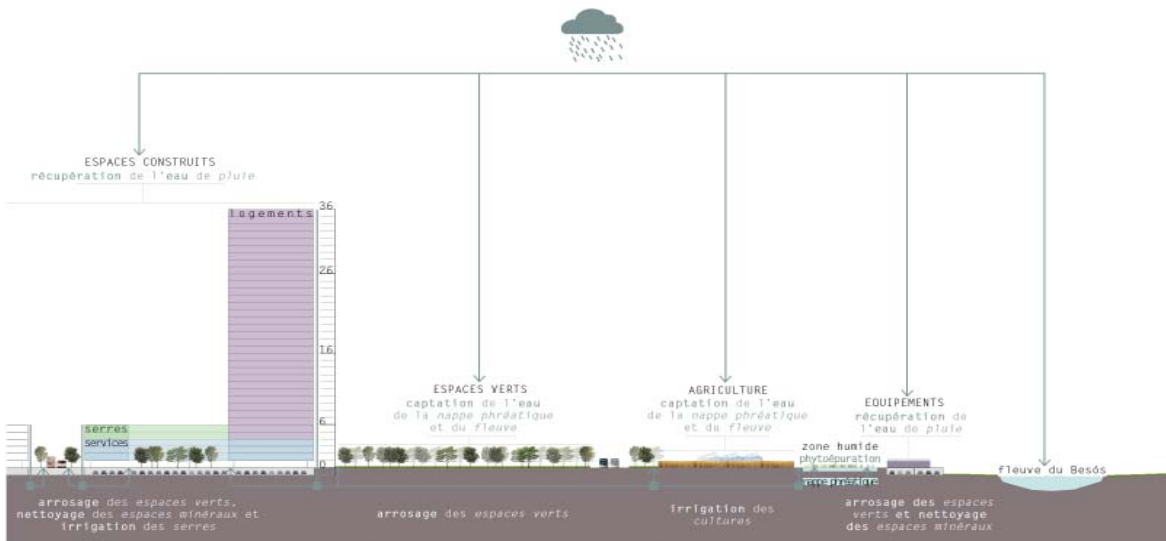
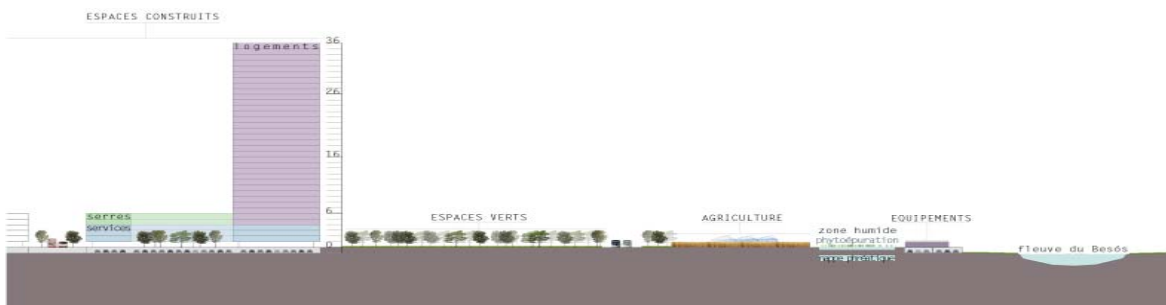
| Transporte marítimo | | |
|---|--|---|
| ventajas | inconvenientes | Eco-vector |
| Poco contaminante. <i>"2,7 % de las emisiones de CO₂ del mundo según el "Second IMO Green House Gases Study 2009".</i> | Mareas negras | Buques de carga que funcionan con propulsión por vela. <i>Ejemplo : MS Beluga SkyRails, primer buque de carga mundial dotada de ese sistema.</i> |
| Más capacidad que el camión o el tren en cuanto al transporte de mercancías. Viaje muy agradable en cuanto al transporte de personas (cruceros). | Poco rápido. | Desarrollar el transporte marítimo de corta distancia. |
| Avión | | |
| Moverse en el mundo entero, rápidamente. Favorece las relaciones internacionales. | Contaminación acústica. Contaminación del medio ambiente. | Biocombustibles, pero hay que tener cuidado con esa energía, porque todavía, no se sabe si podrá remplazar el petróleo, ya que consume recursos alimenticios, y su rendimiento no es tan competente como el petróleo. Reducir el peso de los aparatos, lo que influye sobre el consumo de queroseno. <i>Se estima que el ultimo aparato desarrollado por Airbus, con 40% de peso en menos permitirá ahorrar 5200 T de CO2 por año.^{T8}</i> Ahorro de carburantes tal que el A320 Neo de Airbus, versión mejorada del A320 ya existente, con una nueva motorización, que le permitirá ahorrar un 15% de carburante, y reducir de 3200T por año las emisiones de CO2. ^{T9} |

T8. Transports aériens : vers une réduction des émissions ? (16/12/2010)

<http://www.mobilite-durable.org/actualites/fil-infos/transports-aeriens-vers-une-reduction-des-emissions.html>

T9. A320 NEO : l'avion "vert" d'Airbus (02/02/2011)

http://www.lepost.fr/article/2011/02/02/2392565_a320-neo-l-avion-vert-d-airbus.html



sección del barrio

6.3.2.- Agua

6.3.2.1.- Aprovechamiento en agua potable.

Este hecho será desarrollado por el red de producción de agua potable desde la estación depuradora de las aguas residuales de la Zona del Fórum.

La depuradora del Besòs está diseñada para 2.800.000 habitantes equivalentes, siendo en la actualidad la que trata el mayor caudal de aguas residuales de Cataluña.

La instalación totalmente cubierta y desodorizada ha quedado integrada en el nuevo entorno urbano de la zona.

Debido a la escasa disponibilidad de espacio en la ubicación actual, se han utilizado las tecnologías mas avanzadas de diseño compacto.¹⁵

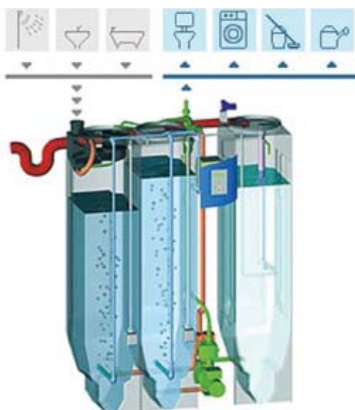
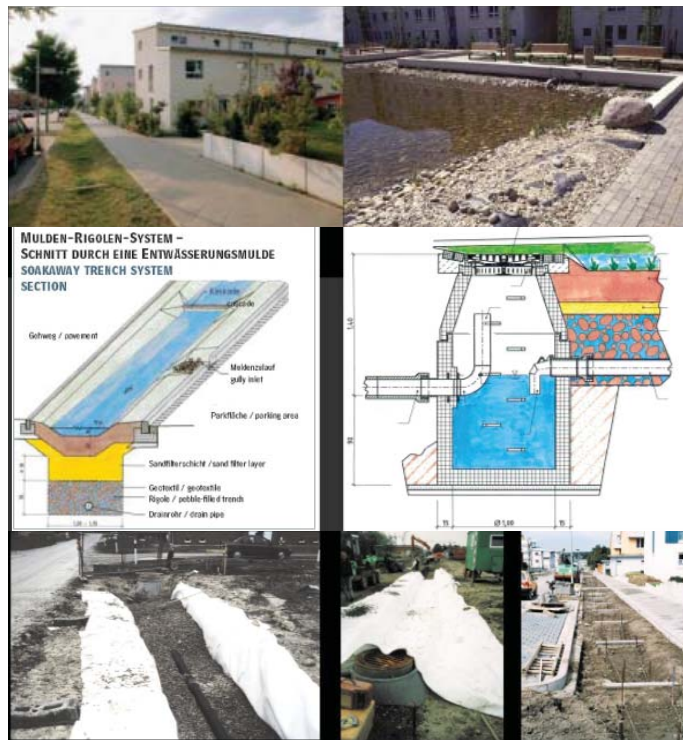
6.3.2.2.- Recuperación de las aguas pluviales.

Todos los edificios están equipados de cubiertas vegetalizadas capacitadas para recuperar las aguas de lluvias para acumularlas en depósitos colectivos situados en los sótanos. Estas aguas son luego reutilizadas para la limpieza de los espacios públicos y el riego de los espacios verdes así como para algunos usos domésticos (lavabos, lavadoras, etc.)

Un buen ejemplo de ellos es Kronsberg¹⁶, el barrio desarrolla un concepto integral para el ciclo de las aguas pluviales, con el objetivo de minimizar el efecto de la urbanización sobre el ciclo natural del agua. Se aplican elementos como la retención e infiltración de las aguas pluviales en el espacio público, sobre zonas edificadas y carreteras, que combinan

15 http://www.dracemedioambiente.com/pdf/HT/DRACEMA_HT_BESOS.pdf

16 Kronsberg se encuentra en, Hannover, Alemania, es promovido tanto por el Ayuntamiento de Hannover como por promotores privados y se construye en 1997. El distrito se desarrolla con el objetivo de conseguir un modelo de desarrollo sostenible en el ámbito urbano cubriendo al mismo tiempo las necesidades de nueva vivienda. En su configuración ha tenido un papel preponderante el Ayuntamiento de la ciudad de Hannover, que ha trabajado junto a arquitectos, diseñadores y promotores privados, impulsando la adopción de los elementos más innovadores y coordinando el desarrollo del proceso.



imagenes de la gestión de aguas pluviales de Kronsberg
 separación de aguas grises
 recuperación por radiación ultravioleta

diversas técnicas novedosas de tratamiento de las aguas pluviales. Además se utiliza el ciclo del agua como elemento de diseño de los espacios libres, y se aplican medidas de ahorro en los proyectos de viviendas, que permiten desde el inicio una reducción de las dimensiones de las infraestructuras técnicas de abastecimiento de agua y de tratamiento de las aguas residuales. Las medidas de gestión del agua pluvial han resultado ser un éxito total, pese a las condiciones muy difíciles del terreno.

6.3.2.3.- Captación del agua por las capas freáticas en contacto con el río Besós

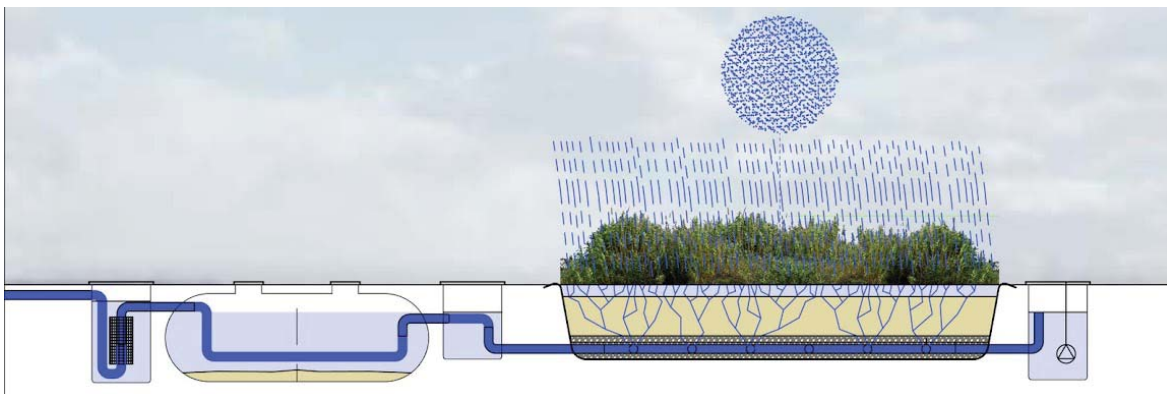
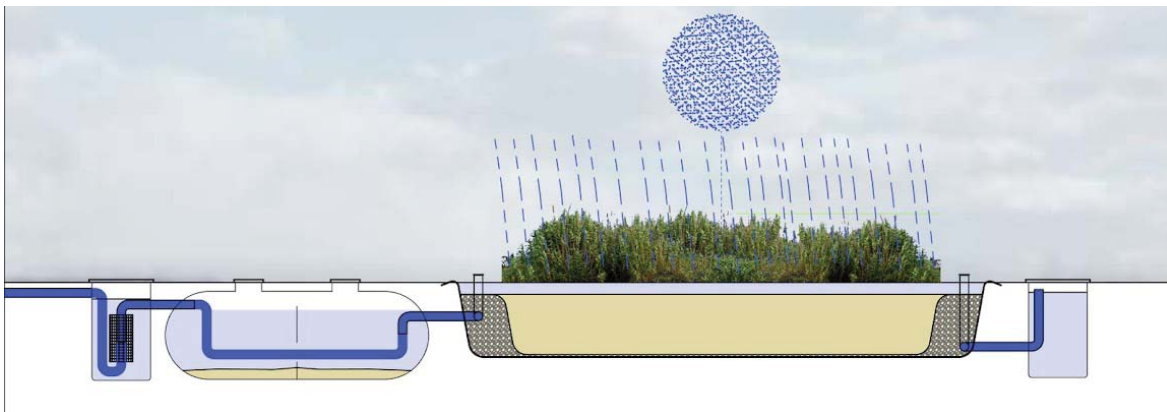
La construcción de pozos permitirá recuperar las aguas subterráneas para el riego de las zonas agrícolas, el mantenimiento de las zonas verdes y la prevención de incendios.

6.3.2.4.- Recuperación de aguas grises.

- Por radiación ultravioleta.

Las aguas grises son recuperadas a fin de reutilizarlas para ciertos usos domésticos (aseos, lavadoras, limpieza de suelos, coches, riego, etc...). El principio tradicional de desinfección por radiación UV¹⁷ consiste en someter el agua a tratar, a una fuente de radiaciones UV haciéndola transitar a través de un canal conteniendo una serie de lámparas UV sumergidas en el mismo. Las desventajas dominantes de la desinfección UV son la necesidad del mantenimiento y del reemplazo frecuente de la lámpara y la necesidad de un efluente altamente tratado para asegurarse de que los microorganismos no están blindados de la radiación UV (es decir, cualquier sólido presente en el efluente tratado puede proteger los microorganismos).

17 La radiación UV se utiliza para dañar la estructura genética de las bacterias, virus, y otros patógenos, haciéndolos incapaces de la reproducción.



fitodepuración extensiva

fitodepuración por evaporación

imagen ilustrativa del proceso de fitodepuración.

- Por fitodepuración

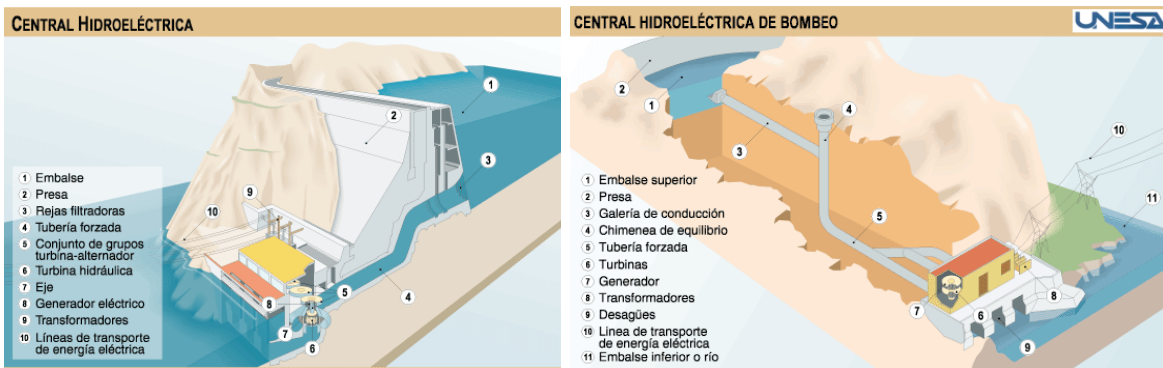
La fitodepuración es un sistema de saneamiento autónomo en una combinación de procesos químicos, físicos y biológicos en el cual el poder depurador proviene de bacterias que se desarrollan en los estanques que contienen rocas volcánicas y plantas acuáticas. Las bacterias descomponen las materias orgánicas contaminantes en materias minerales asimilables por las plantas. En contrapartida las plantas producen oxígeno a las bacterias por las raíces.¹⁸

Sus principales ventajas:

- No consume energía eléctrica.
- Acepta fuertes variaciones de caudal y carga contaminante, lo que lo convierte en un sistema ideal para hoteles o casas de vacaciones.
- Es totalmente natural y se adapta perfectamente al entorno.
- El óptimo rendimiento depurativo de este sistema en las zonas más calidas.
- El bajo coste del mantenimiento.
- La ausencia de olores e insectos en los sistemas de flujo subsuperficial

Hay diferentes subsistemas dentro de la fitodepuración: Sistemas de flujo subsuperficial (Extensivos, Compactos o de evapotranspiración), sistemas de flujo superficial (Flujo vertical, o en el agua) o la construcción de un sistema de fitodepuración de flujo subsuperficial.

18 Los procesos más efectivos son sedimentación, precipitación, adsorción, asimilación de plantas y actividad microbial. La tecnología de fitodepuración da la habilidad de adsorción al medio al tratamiento depurativo tradicional de oxidación biológica (acción de filtrado por la raíces de las plantas que además proveen una gran área superficial apta para el desarrollo de masas microbiológicas envueltas en el tratamiento) y la remoción de nutrientes debido a su crecimiento.



Centrales hidroeléctricas UNESA <http://www.unesa.es/hidroelectrica.htm>

Centrales hidroeléctricas de bombeo UNESA <http://www.unesa.es/bombeo.htm>

El proyecto SeaGen

El proyecto francés de la sociedad Hydrohélix Énergies. Ecosources.info
http://www.ecosources.info/dossiers/Hydrolienne_eolienne_sous-marine

| Uso del agua: Producción de energía hidroeléctrica | | | |
|---|---|---|---|
| 59 % (18,8 Mm ³) de la producción de agua en Francia en 2007 ^{T10} | | | |
| 12,7% de la producción mundial de las energías renovables cuyo 89% se realiza con hidroeléctricidad en el 2006 ^{T11} | | | |
| Canada : 42 000 MW / año en 2006 58% de la producción de electricidad ^{T12} | | | |
| Francia : 25 000 MW / año en 2006 12% de la producción de electricidad ^{T13} | | | |
| España : MW / año en 2006 8,55% de la producción de electricidad ^{T14} | | | |
| Procesos | Ventajas | Inconvenientes | Ecovector |
| Centrales hidroeléctricas | <p>Dominio de la crecida de las aguas.</p> <p>Mejora de la navegabilidad del río.</p> <p>Aprovisionamiento de agua por canales.</p> <p>Constitución de reserva de agua para el irrigación o el turismo, etc.</p> | <p>Desaparición de tierras agrícolas y pueblos. Perturbación del desplazamiento de la fauna y de todo el ecosistema próximo.</p> <p>La presa de las Tres Gargantas, en el río Yangtsé, en China en servicio desde junio de 2006 produce 1/3 además que la presa de Itaipú, Brasil hasta allí la más importante del mundo ^{T15}</p> | <p>Turbina marina</p> <p>Un de los proyectos lo más avanzado en la</p> |
| Centrales hidroeléctricas de bombeo | <p>Energía almacenable utilizada según la solicitud (eso depende del periodo : entre verano y invierno, día y noche, etc.), así no hay pérdidas de energía.</p> | <p>Limitada por la reserva de agua disponible.</p> | <p>investigación : SeaGen de 1 MW implantado en el fiordo de Strangford Lough en Irlanda del Norte.</p> |
| Centrales mareomotrices - flujo alternado de las mareas - corrientes marinos permanentes - movimiento de las olas | <p>Recurso gratuita, inagotable, y no contaminante.</p> <p>Silenciosa al fondo del agua y inaudible a la superficie.</p> <p>Constante y previsible al contrario de los vientos.</p> <p>Impacto mínimo en la fauna marítima.</p> <p>Ninguna molestia para la navegación.</p> | <p>El coste de la energía producida.</p> | <p>En Francia (Marénergie, Harvest, Hydrogen). ^{T16}</p> |

T10. Agences de l'eau / SOeS (2010) <http://www.eaufrance.fr/spip.php?rubrique189>

T11. GoodPlanet.Info [http://www.goodplanet.info/Energie-climat/Renouvelables/Energie-renouvelable/\(theme\)/1412](http://www.goodplanet.info/Energie-climat/Renouvelables/Energie-renouvelable/(theme)/1412)

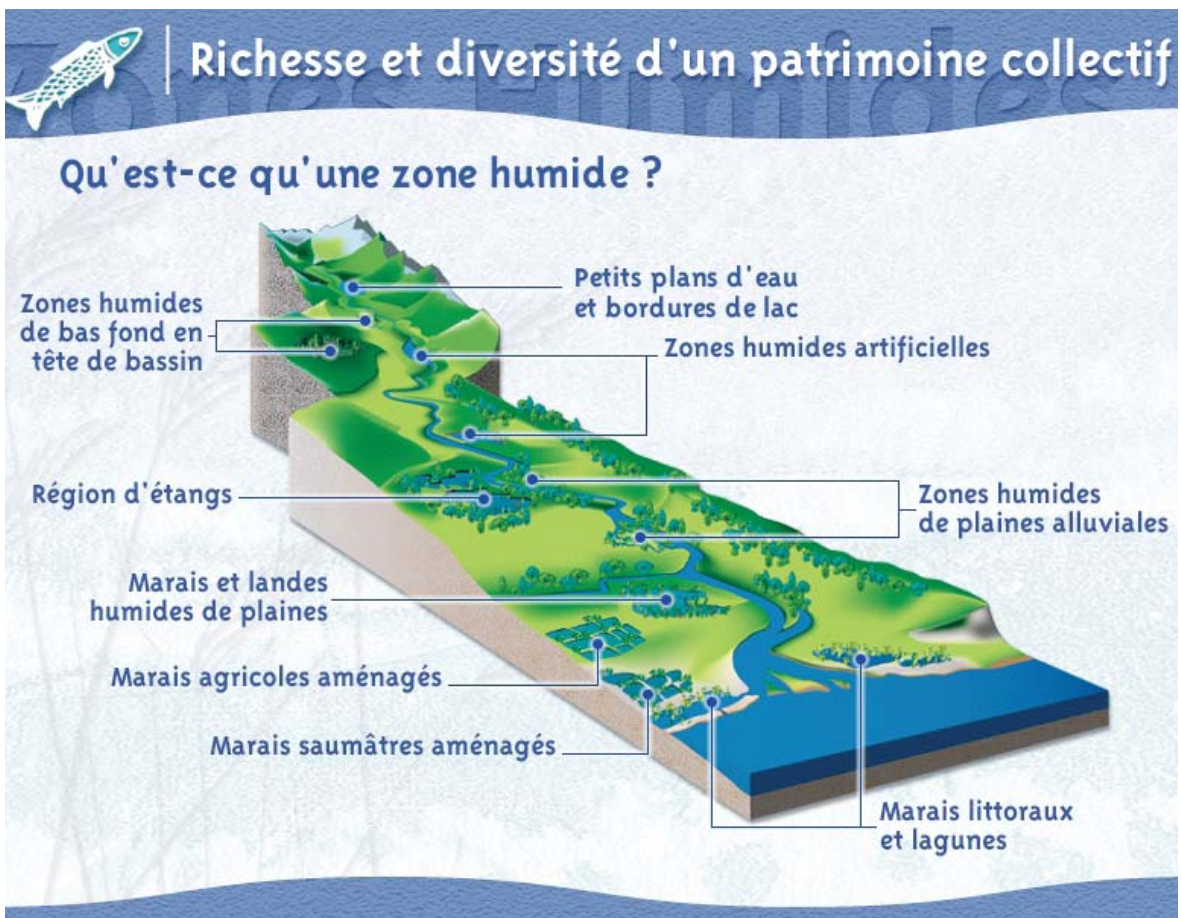
T12. Affaires étrangères et Commerce international du Canada (03/06/2011) <http://www.international.gc.ca/enviro/energy-energie/facts-faits.aspx?lang=fra>

T13. Ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement (10/03/2011) <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Hydroelectricite.html>

T14. Perspective Monde (11/2010) <http://perspective.usherbrooke.ca/bilan/tend/ESP/fr/EG.ELC.HYRO.ZS.html>

T15. GoodPlanet.Info [http://www.goodplanet.info/Energie-climat/Renouvelables/Energie-renouvelable/\(theme\)/1412](http://www.goodplanet.info/Energie-climat/Renouvelables/Energie-renouvelable/(theme)/1412)

T16. GoodPlanet.Info <http://www.goodplanet.info/Energie-climat/>



| Uso del agua: Producción de agua potable Saneamiento / depuración de las aguas residuales | | | |
|---|---|--|--|
| 18 % (5,8 Mm3) de la producción de agua en Francia en 2007 ^{T17} precio medio global por país (agua y saneamiento) : 3,01€ / m3 en Francia, 1,91€ / m3 en España ^{T18} | | | 373 |
| Procesos | Ventajas | Inconvenientes | Ecovector |
| Procesos físico o físico-químicos | | | Producción de agua potable Saneamiento / depuración de las aguas residuales Sistema japonés de recuperación de agua del mar para obtener agua potable Los tubos recuperan las aguas profundas (hasta 200-500 km bajo el mar) que son limpias y no saladas. Luego van directamente hacia la fabrica embotelladora de agua potable. La calidad es superior al agua de fuente. Zonas húmedas / medios acuáticos - regulación del recurso de la agua - descontaminación de la agua, fitodepuración, pero produce barros tóxicos - constitución de reservas biológicas - desarrollo de actividades económicas y recreativas : ganadería, producción de sal, pesca, turismo, etc Sistema de reciclaje japonés de las aguas doméstica in situ Cosecha aguas de lavado en una cisterna, tratarlas y devolverlas al inmueble para suministrar las cisternas. Lavado de los vehículos sin agua «no necesita agua, ningun rechazo de aguas y en suelos, no tratamiento de las aguas residuales, ningun gas rechazado en la atmósfera» Pero es mucho más caro : entre 15 € y 48 € para una coche de tipo A. |
| Procesos químicos | | | |
| Procesos biológicos cultivos bacterianos | | | |
| Procesos membranosos microfiltración ultrafiltración nanofiltración hyperfiltración | | | |
| Desalinización fábrica de Carboneras, Almería, Andalucía fábrica de Bahía de Palma, Mallorca, Islas Baleares fábrica del Prat de Llobregat, Barcelona, Cataluña, funciona a 25% de su capacidad | Recurso gratuita, inagotable, no contaminante. | Necesidad energética importante : 5 kWh para 1 L. Perturbación de todo el ecosistema próximo debido al : - rechazo de las salmueras en el suelo y en el mar - rechazo de las aguas calientes en el caso de la destilación. Empleo de productos químicos para limpiar las membranas. Alteracion de la calidad del agua potable : desmineralización. | |
| Lavado de los vehículos A domicilio o en un túnel de lavado 6% del consumo de agua potable por casa en Francia ^{T19} | Lavado a domicilio tiene un coste aproximado de: 0,20 € en la factura de agua. En un túnel de lavado, el lavado consumo 60L de agua, es mucho reducida en comparación con el lavado a domicilio. | A domicilio, el lavado consume mucha agua : entre 300 L y 400 L, pero también electricidad y detergentes. Según el CNRS, es una práctica contaminante. Las aguas residuales contienen «hidrocarburos, fosfatos, contaminantes mecánicos» mientras que en un túnel de lavado, los elementos nocivos estan tratados en un cubeta de decantación. Pero el coste, del túnel de lavado es elevado entre 2 y 4€. | |

T17. Agences de l'eau / SOeS (2010) <http://www.eaufrance.fr/spip.php?rubrique189>

T18. «Étude NUS Consulting sur le prix de l'eau en Europe en 2008» (10-2008)

http://www.fp2e.org/fic_bdd/actu_actualite_fr_fichier/12232909822_Etude_NUS_Consulting_vf.pdf

T19. Ministère de l'Ecologie et du Développement durable, des Transports et du Logement Cemagref, EN-GEES, Ministère chargé de l'écologie - 2002 <http://www.eaufrance.fr/spip.php?rubrique189>



| Uso del agua : Producción agrícola | | | |
|--|---|---|---|
| 12 % (3,9 Mm3) de la producción de agua en Francia en 2007 ^{T20} | | | |
| Procesos | Ventajas | Inconvenientes | Ecovector |
| manual (pozo, cubo, regadera, etc.) | El pozo sirve a almacenar la lluvia y extraer el agua de las capas freáticas. | Solamente para pequeñas superficies. El fondo del pozo puede ser lleno de dióxido de carbono, gas tóxico y inodoro. Además hay riesgos de desprendimiento. | Recuperación de las aguas de lluvia Los techados favoreciendo la retención de las aguas de lluvia : - plano recubierto de gravas 60 % - plano recubierto de materia sintética 70-80 % - plano recubierto de césped o plantas 20 % - en pendiente recubierto de tableros o telas 75-95 % - en pendiente recubierto de materia sintética o asfalto 80-95 % - en pendiente recubierto de césped o plantas 25 % |
| derrame de superficie por gravedad (canal, acequia, etc.) | Distribución de agua a muchos agricultores. | Formación de un red denso y complejo ocupando los suelos que puede molestar el trabajo agrícola. Repartición de la agua por un corredor unico hacia los campos de diferentes propietarios, lo que necesita una cierta organización. | |
| aspersión o micro-aspersión técnica que consiste en reproducir la lluvia | Para practicamente todas los cultivos. Utilización de una agua enriquecida en productos fertilizantes. La micro-aspersión más localizada que la aspersión, es más ahorradora en agua. | Solamente para las cultivos en línea (cultivo de hortalizas o de frutos). Necesita el uso de una agua filtrada para que los pequeños tubos no se obstruyen. | |
| micro-irrigación o gota a gota | Técnica ahorradora en agua. Evita la arroyada. | A lo largo del tiempo carga los suelos en sales, pues cambia sus característicos. | |
| infiltración tubos porosos enterrados | | Necesita mucha agua cuya más de la mitad es evaporada. | |
| inundación o sumersión técnica aplicada en las arrozales | | Necesita mucha agua cuya más de la mitad es evaporada. | |

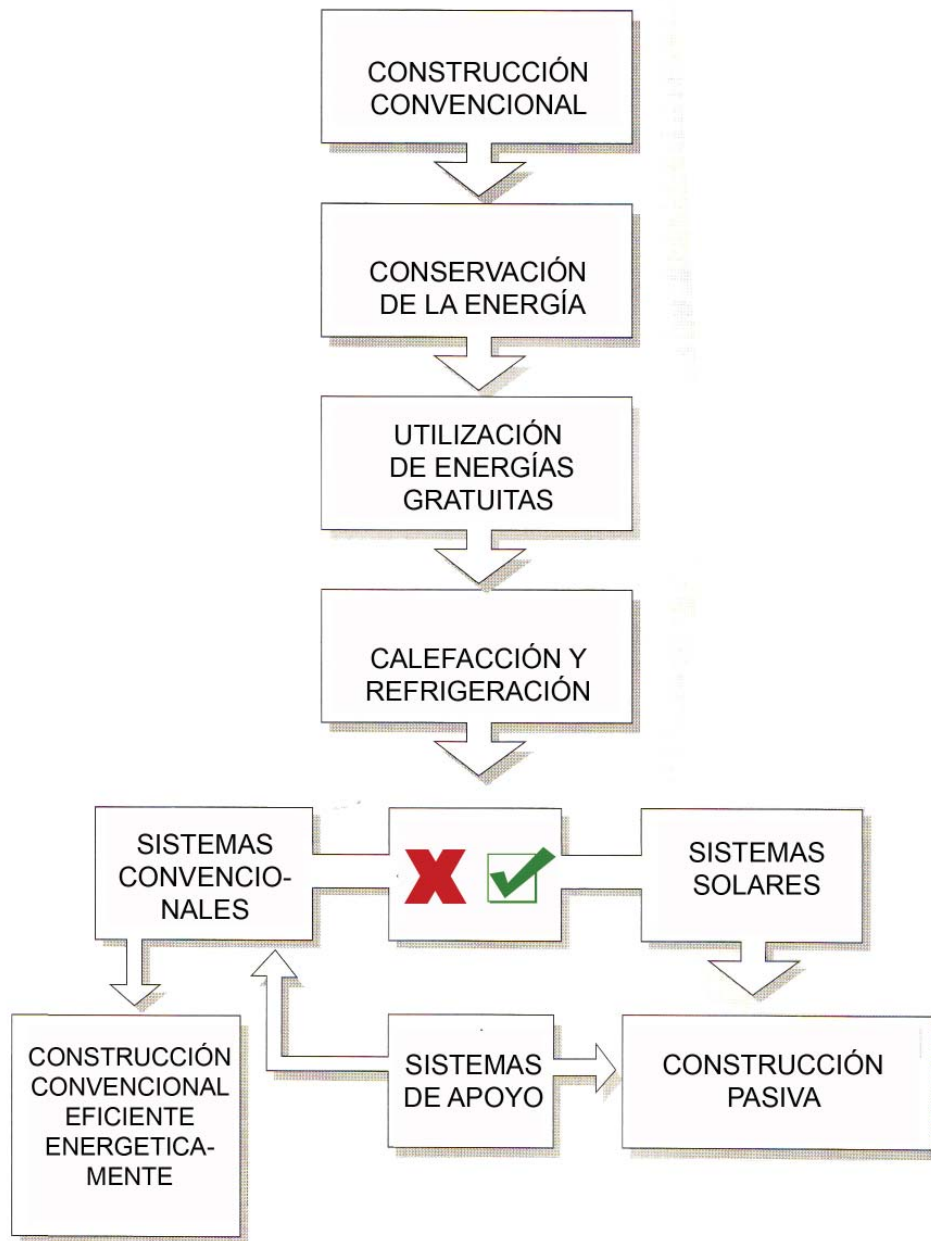
T20. Agences de l'eau / SOeS (2010)
<http://www.eaufrance.fr/spip.php?rubrique189>



depósitos para reserva de agua

| Uso del agua: Industria | | | |
|--|---|--|---|
| 10 % (3,1 Mm3) de la producción de agua en Francia en 2007 ^{T21} En el mundo: 22% del uso del agua | | | |
| Procesos | Ventajas | Inconvenientes | Ecovector |
| Sanitario En inodoros, duchas e instalaciones que garanticen la higiene personal. | concienciar a los usuarios para que hagan un consumo responsable. | El bajo coste del agua, puede llevar al usuario a no hacer un uso responsable. Resultado: consumos altos y descargas contaminantes. | una buena gestión del agua que incluya su reutilización en el proceso original o en otros procesos. |
| Transmisión de calor o refrigeración el uso industrial que más cantidad de agua emplea. "Aproximadamente el 80 % del agua industrial corresponde a esta aplicación" son las centrales térmicas y nucleares las instalaciones que más agua necesitan. | El agua tiene propiedades físicas y termodinámicas que ofrecen ventajas sobre otros elementos. (Densidad, calor específico, facilidad de manejo y economía) | | |
| Producción Utilización como disolvente en los diferentes procesos productivos. | | | |
| Producción de vapor suele estar dirigida a la obtención de un medio de calentamiento del producto que se desea elaborar. | ahorro de combustible fósil, además del la posibilidad de usar una calidad inferior del recurso. | posible necesidad de filtrado de las sustancias nocivas incorporadas al recurso de segundo orden. | |
| Limpieza Labores de limpieza de las instalaciones. | para el uso eficiente del agua conviene emplear sistemas de alta presión y bajo volumen. | | |
| Materia prima puede ser incorporada al producto final, como en el caso de la producción de bebidas, o puede suministrar un medio adecuado a determinadas reacciones químicas. | | | |

T21. Agences de l'eau / SOeS (2010) <http://www.eaufrance.fr/spip.php?rubrique189>



6.3.3.- Energía

- Pasiva

El término pasivo indica una tecnología simple y uso de energía presente en la ubicación o lugar en combinación con elementos arquitectónicos.

- Activa

El término activo subraya la diferencia entre dos aproximaciones distintas: la que nos ocupa se refiere a los sistemas que requieren ventiladores, bombas mecánicas o otros mecanismos para funcionar. Algunos de estos sistemas son los solares, los eólicos, la geotermia o la biomasa.

Estos elementos activos requieren además de la energía del lugar (sol, viento, tierra, residuos) el recurso de un combustible de apoyo para accionarlos.

6.3.3.1.- Solar

-Pasiva

En el caso concreto del barrio, sus edificaciones estarían orientadas preferentemente Norte/Sur por lo tanto divergentes de la orientación inicial Sur-Este/Sur-Oeste del plan Cerda. Así los edificios reciben un máximo de asoleo.

Los sistemas solares pasivos se utilizan principalmente para captar y acumular el calor proveniente de la energía solar. Se los llama pasivos ya que no se utilizan dispositivos electromecánicos (bombas recirculadoras, ventiladores, etc) para recircular el calor. Esto sucede por principios físicos básicos como la conducción, radiación, convección del calor.

- Activa

En el caso estudiado, los edificios están equipados con paneles fotovoltaicos para la producción de electricidad y con colectores térmicos para la producción de agua caliente sanitaria.



Paneles fotovoltaicos

Colectores termicos

captadores eólicos

Sistema solar activo o simplemente activo es un término acuñado por la arquitectura bioclimática y solar para definir al principio de captación solar, almacenamiento y distribución que necesita para su funcionamiento el aporte de energía externa.

Por oposición se dice sistema solar pasivo al que utiliza medios físicos naturales para su funcionamiento.

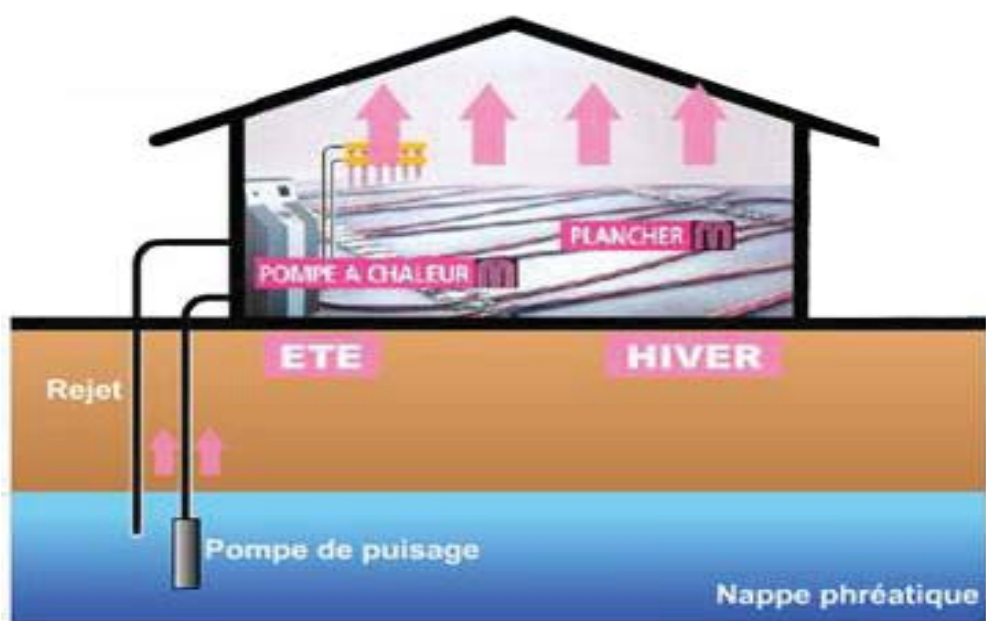
Un sistema solar activo requiere de la energía solar para su funcionamiento y permite la captación y acumulación de calor, la generación de electricidad mediante la conversión fotovoltaica o mediante la generación eólica. En la captación de la energía del sol se utilizan paneles solares, que pueden transferir dicha energía a fluidos como el aire, el agua, u otros.

6.3.3.2.- Eólica

Es posible instalar eólicas en la zona dedicada a la agricultura para una producción suplementaria de electricidad.

Para ello se estudiará donde hay una calidad de viento más propicia, es decir, en cantidad suficiente como para que pueda extraerse energía de él (> 10 km/h), pero no en exceso, ya que se pondría en peligro la integridad del dispositivo de captación (< 80 km/h).

En un lugar determinado, con buenas condiciones de velocidad del viento, habrá que tener en cuenta también su dirección dominante, las rachas fuertes, los períodos de calma y la influencia del terreno circundante.



esquema de geotermia

6.3.3.3.- Geotermia: captación de capas freáticas

Las aguas de las capas subterráneas suelen estar a una temperatura de 10 a 14 °C durante todo el año. Es una fuente de energía importante y estable que se puede utilizar perfectamente para la calefacción de una casa con una bomba de calor agua/agua.

Se necesitarían dos pozos, uno para encaminar el agua hacia la bomba de calor, y el otro para devolverla hacia otra riera subterránea.

El agua transmite a continuación las calorías al intercambiador de la bomba de calor la cual con la ayuda del condensador las retransmiten al medio previsto.

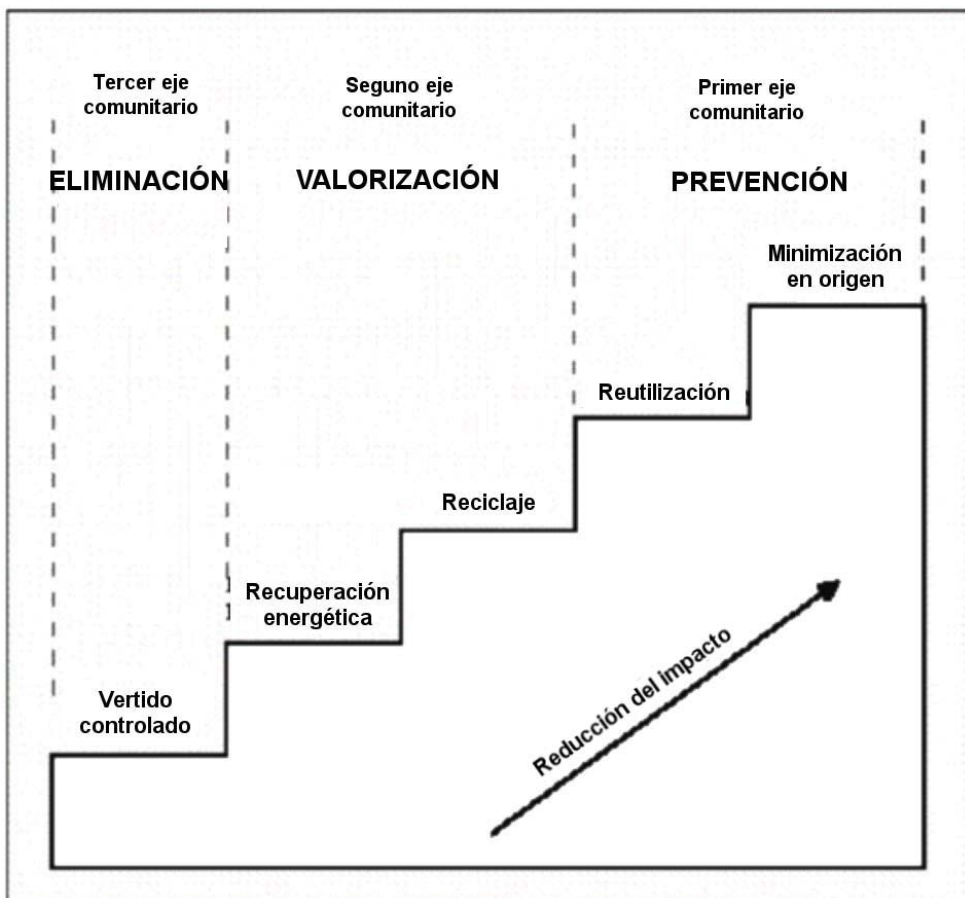
6.3.3.4.- Gestión de residuos

Los desechos pueden ser encaminados a través de una red subterránea hasta la incineradora de la Zona del Fórum afín de ser quemados y transformados en electricidad.

Por otro lado, las cenizas, residuos de la combustión, pueden ser utilizadas como compost para la agricultura.

A modo de ejemplo un estudio contata que: el aprovechamiento energético de los residuos no reciclables permitiría cubrir más de un 8% del consumo de energía primaria en España.¹⁹ Mientras que actualmente la recuperación energética de residuos ocupa sólo el

19 Datos del libro "Recuperación energética ecoeficiente de los residuos. Potencial en España", desarrollado por Álvaro Feliu el profesor asociado del departamento de Ingeniería hidráulica de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) junto a Lluís Otero, director del área de Prospectiva y Ecoeficiencia del Grupo Hera. Según la publicación, la valoración energética de los residuos no reciclables podría sustituir más de un 8% de la energía primaria que se consume en España esto por no decir que si se cumpliera este trabajo se evitaría la emisión de 33,8 millones de toneladas anuales de CO₂ y un ahorro de 432 millones de euros en los procesos de eliminación de residuos no reciclables.



Esquema de las técnicas para la reducción de impactos según la legislación europea

2,6% de la energía primaria, si en cambio se realizara esta tarea se podría triplicar el nivel de aprovechamiento actual.

La valorización energética se define como el proceso de aprovechamiento del poder calorífico de los residuos, siempre que este poder calorífico sea asimilable al de un combustible y el balance ambiental de la combustión – comparación entre el residuo y un combustible de las emisiones a la atmósfera y de la fracción sólida residual – sea favorable al residuo comparado con el combustible. Dicho de otra manera, sólo aquellos residuos que tengan una utilidad igual a la de un combustible se podrán considerar combustible. Y esta asimilación sólo será aceptable en términos medioambientales cuando las emisiones que provoque a combustión y los residuos sólidos (escorias, cenizas,...) sean menores o menos contaminantes.

La valorización energética de un residuo se ha de considerar como la menos eficiente de las valorizaciones. Un residuo puede valorizarse materialmente una cantidad de X veces (p.ej. el plástico) y después de esto valorizarse energéticamente, mientras que un residuo que se valoriza energéticamente sólo produce una fracción residual que pueda valorizarse en algunas ocasiones. La energía calorífica comporta pérdidas e ineficiencias inherentes que son la base de este comportamiento.

A este motivo se debe añadir la posibilidad de dispersión al medio ambiente de las sustancias contaminantes que derivan de los procesos de combustión, si estos se realizan sin las adecuadas medidas de depuración y control. Y también la tendencia a nombrar valorización energética a ciertas operaciones de incineración, en las cuales, los residuos se queman con la ayuda de combustibles tradicionales. Es cierto que de estos procesos se puede recuperar energía, pero es necesario evaluar qué parte de esta energía proviene del combustible utilizado para conseguir la combustión de los residuos.

Es por todo esto que la valorización energética se considera como la última oportunidad en términos de valorización, sólo preferible a opciones de disposición del rechazo.

Rascacielos con
invernaderos interiores



Biosfera o burbuja de Renzo Piano
una estructura en forma de esfera de acero y vidrio
concebida y construida en 2001 en Genova.

El invernadero ecológico puesto a punto por la sociedad sueca Plantagon permite producir en centros urbanos frutas y verduras biológicas.

el costo de cada una de estas instalaciones es de 30 millones de dolares (24 millones de euros), mucho mayor que el de un invernadero convencional, pero la inversión sería rápidamente amortizada, ya que "para una superficie de 10.000m², un invernadero vertical equivale a una superficie cultivada de 100.000 m²", puesto que se utiliza un sistema de cultivos por plantas.

Ninguno de estos invernaderos ha sido construido pero varias ciudades escandinavas y chinas han manifestado su interés por el proyecto.



cubierta verde de Intemper en Barcelona, de los arquitectos Pich Aguilera i Teresa Batlle.

6.3.4.- Agricultura

6.3.4.1.- La zona agrícola

La zona agrícola se sitúa a proximidad del río Besos a fin de facilitar la irrigación gracias a las capas freáticas poco profundas. Además, la agricultura apta a la alimentación del ecobarrio viene a mezclarse con los espacios verdes de manera que crea un lugar lúdico y didáctico propicio al desarrollo del turismo (jardines ecológicos y huertos urbanos, degustación de vinos, etc.). Por otro lado, invernaderos con varias alturas internas se instalan para obtener una producción regular mas rápida durante todo el largo del año y también para optimizar las hectáreas de cultivo.

El desarrollo y expansión de los invernaderos para producción de vegetales, flores y arbóreos se ha incrementado durante los últimos años como consecuencia de las condiciones favorables del mercado. La carga de calor que necesita el invernadero, en estado estacionario, es igual al flujo de energía desde el invernadero al ambiente y depende de un número considerable de parámetros relacionados con las condiciones ambientales. Debido a las fluctuaciones de estos factores ambientales el calor consumido es variable y con fluctuaciones muy importantes que influyen en la predicción de la cantidad de energía necesaria para incrementar en un grado la temperatura del invernadero.

6.3.4.2.- Las cubiertas vegetalizadas.

Los edificios se conciben de manera que se pueda cultivar en cubierta. También se puede pretender utilizar invernaderos con fines alimenticios en la cubierta de los edificios.

Para cerrar el ciclo se propone la separación en origen de los residuos biodegradables ya que permite la promoción del compostaje doméstico y/o del compostaje comunitario para pequeñas comunidades ya que la materia orgánica separada en origen es una materia prima limpia de alta calidad para el compostaje.



reutilización de cajas, dándole simplemente la vuelta.

La gestión de estos residuos reduce el impacto ambiental causado por el transporte, gestión y tratamiento, y por otra parte, permite que sea el propio productor del compost quien pueda utilizarlo, cerrando así el ciclo de la materia orgánica y evitando la fabricación y utilización de otros productos fertilizantes.

6.3.5.- Residuos

6.3.5.1.- Reducir, Reutilizar, Reciclar

Siempre bajo el lema de las 3Rs: Reducir, Reutilizar, Reciclar

El objetivo de la jerarquía del residuo es conseguir el máximo beneficio práctico de los productos y en generar la mínima cantidad posible de residuos.

- Reducir:

Reducción de la producción de desechos (selección de materiales reciclables no contaminantes, selección de productos con embalaje limitado...).

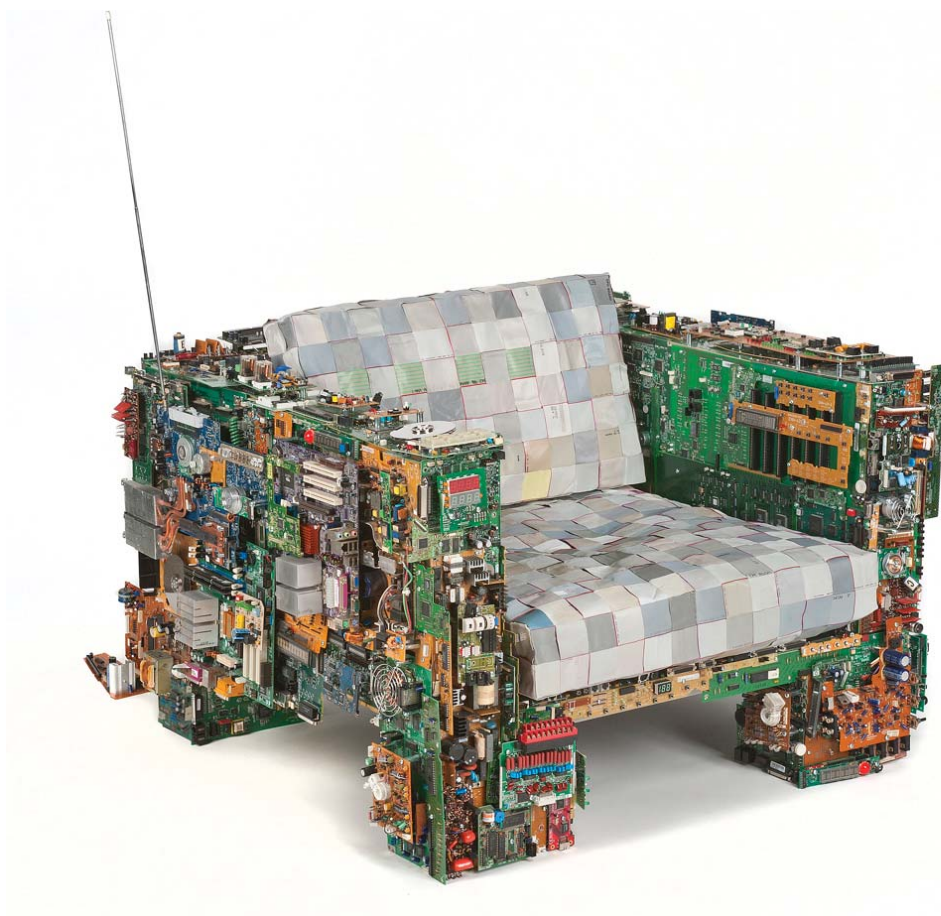
Ahorrando materias primas como la madera, el petróleo o el agua.

Cuando la minimización de residuos se aplica a un proceso implica esfuerzos para minimizar recursos y el uso de energía durante la fabricación. Con el mismo volumen de producción comercial, generalmente una menor cantidad de material usado conlleva a una menor cantidad de residuos producidos. Usualmente la minimización de residuos requiere conocimientos en el proceso de producción, seguir los materiales desde su extracción hacia su vuelta a la tierra y conocer detalladamente la composición del residuo.

-Reutilizar:

Reutilización de los desechos.

O bien recuperar, o sea aumentar el ciclo de vida de un objeto reparándolo o dándole otra función. Puede entenderse como el hecho de dar otra vida de diferente naturaleza a un producto desechado para darle utilidad.



Sillón hecho con los restos de maquinas, ordenadores o componentes electronicos viejos.

-Reciclar:

El reciclaje consiste en la transformación de los residuos, para que vuelvan a utilizarse con su fin inicial o para otros fines. Implica una serie de procesos industriales que, partiendo de unos residuos originales y sometidos a tratamientos físicos, químicos o biológicos, dan como resultado la obtención de una serie de materiales que pueden ser introducidos nuevamente en el proceso como materia prima o como un nuevo producto.

El reciclaje tiene el inconveniente de usar energía para el transporte y su transformación.

Incluso se podría incorporar una 'cuarta R': "Re-Think" (Re-planteamiento), con el significado implícito de que el actual sistema puede tener defectos, y de que el sistema efectivo para la gestión de residuos podría necesitar una forma totalmente nueva de "mirar" los residuos. Algunas de las soluciones "Re-Think" podrían ser contraintuitivas, como una fábrica de corte de patrones que genere residuos de corte ligeramente mayores, que permitiría que fueran usados para cortar piezas más pequeñas del patrón, resultando en una disminución del residuo neto. Este tipo de solución en ningún caso limita a la industria de la confección.

6.3.5.2.- Soluciones técnicas viables

Existen soluciones técnicas a fin de reducir los inconvenientes de energía y de transporte. El proyecto 22@ en Barcelona utiliza un sistema neumático que recupera los residuos.

« El principio es el siguiente : los desechos depositados en los contenedores de las aceras (en la vía pública o directamente en el suelo) son acumulados en depósitos subterráneos.. Existen unos topes que se abren y los desechos orgánicos caen en una canalización horizontal organizada en red. Los residuos serán aspirados hacia la estación de recogida. En su llegada a la estación, un ciclón los agrupa y los separa del aire. Los desechos son comprimidos en un contenedor herméticamente cerrado. El aire portador es filtrado y expulsado hacia el exterior por un silenciador. »



ejemplificación de recogida de residuos

Los containers son de forma paralelepípeda. Su sistema de mantenimiento se hace por cinta transportadora en forma de puente.

Los bornes son dispuestos en el interior o en el exterior de los edificios.

6.3.5.3.- Los desechos de la construcción y de las obras publicas.

- Inertes.

Hormigones, piedras, ladrillos, tejas, cerámicas, mosaicos, vidrio, tierras, gravas y materiales varios no contaminantes.

- Banales no peligrosos.

Maderas no tratadas, metales, materiales plásticos, materiales de aislamiento sin amianto, textiles, embalajes reciclables, desechos verdes...

- Peligrosos.

Asfaltos y productos asfálticos, productos derivados del asfalto o amiantos, residuos de pinturas, pegamentos y resinas con solventes o conteniendo óxidos de metales pesados, embalajes desgastados, maderas tratadas, ácidos, bases.

Varias soluciones son posibles a fin de reducir estos residuos: por ejemplo, métodos para poner en marcha «tecnologías limpias» de construcción, de investigación, de concepción, o de materiales para utilizar y reutilizar (reciclar) así como hacer una buena gestión de las obras privilegiando buenas instalaciones a fin de poder efectuar una separación directa de los residuos insitu.



Cartel del congreso de Tourbanism de enero 2012

6.3.6.- Turismo, Sustainable tourism. January 2011.

"El Eco Barrio estudiado en el sector de Sant Andreu por su ubicación cercana a la nueva estación del Ave en La Sagrera, facilita una reflexión respecto a la acogida de personas y mercancías hacia la ciudad de Barcelona. Aprovechando el estudio ya avanzado respecto al urbanismo y la arquitectura medioambiental, incremento el contenido con otra perspectiva de desarrollo sostenible con énfasis en el sector estudiado. Esta propuesta se presentó al congreso de Tourbanism de enero 2012 siendo aceptada y que añado a continuación en su forma de abstract y condensado para su exposición."

Coming up from a range of yet existing initiatives of sustainable development in Barcelona, the strategy is a study of a part of Barcelona that currently runs a transforming process. And propose a new sustainable district including touristic activities and which achieve maximum self-sufficiency in water and food supply.

Today, Finnish economy is clearly dominated by the tertiary sector. This defines a new background regarding personal relationships between individuals or collective groups, necessary in the tourism conception. Although this new paradigm has been gaining force and intensity, its real power remains unexploited for the time being. New ways to communicate are tragically modifying the current urban concepts, such as downtown, suburbs, connectivity, and mobility and so on.

There are some other concepts which should be as well checked on in order to reformulate them from scratch.

Such proposals should meet every potential needs derived from that new expansion. From that point of view we need to make a consideration to take into account both urban planning and sustainability throughout all of the levels of this intervention. The mixture of both statements will lead into a dynamic city fully capable to contain all human being's activities.



Detalle del tipo de Ciruclación prevista en el eco-barrio

This district of Barcelona close to the coast and the city has a good situation; in addition the international train station in this area, viable in 2016, will bring new urbanization projects -with lots of works on the public spaces- and a lot of people from Europe and the rest of Spain. Moreover, the banks of the river Besos flowing aside will be developed in promenades and leisure spaces.

The strategies to build this new touristic area in Barcelona are:

- Creation of a new equilibrium among the built up and the free areas.
- Intensives net occupation of the buildings.
- Spatial and functional integration of the agriculture as an urban use of fundamental necessity.
- Reducing the mobility.
- High quality of the public spaces.
- Use sustainable materials.
- A rapid and simply connection with the attractive sites of Barcelona.

It is important to densify the districts of the city to avoid Barcelona spreading and long transports durations. The circulation of the cars will be reduced. A tram stops every 300m and a metro station every 500m is scheduled. Additionally, the new metro line of Barcelona will cross the district from 2014. The promenade and the park along the river Besos will include sports equipments for swimming, cycling, skating... This large public space will continue in squares and pedestrian zed streets towards the train station which will be the centre of this new area.

According to XIXth Century's experience, we know the following: the new connectivity forms (such as railway networks, at that time) do not always suit in an appropriate way inside the urban tissue.

The XXth Century leads the earlier dirtier means of transport to converse into cleaner forms (coal into electricity). This makes it easier for the railway network and the city to live together in a cleaner and perfectly respectful way.

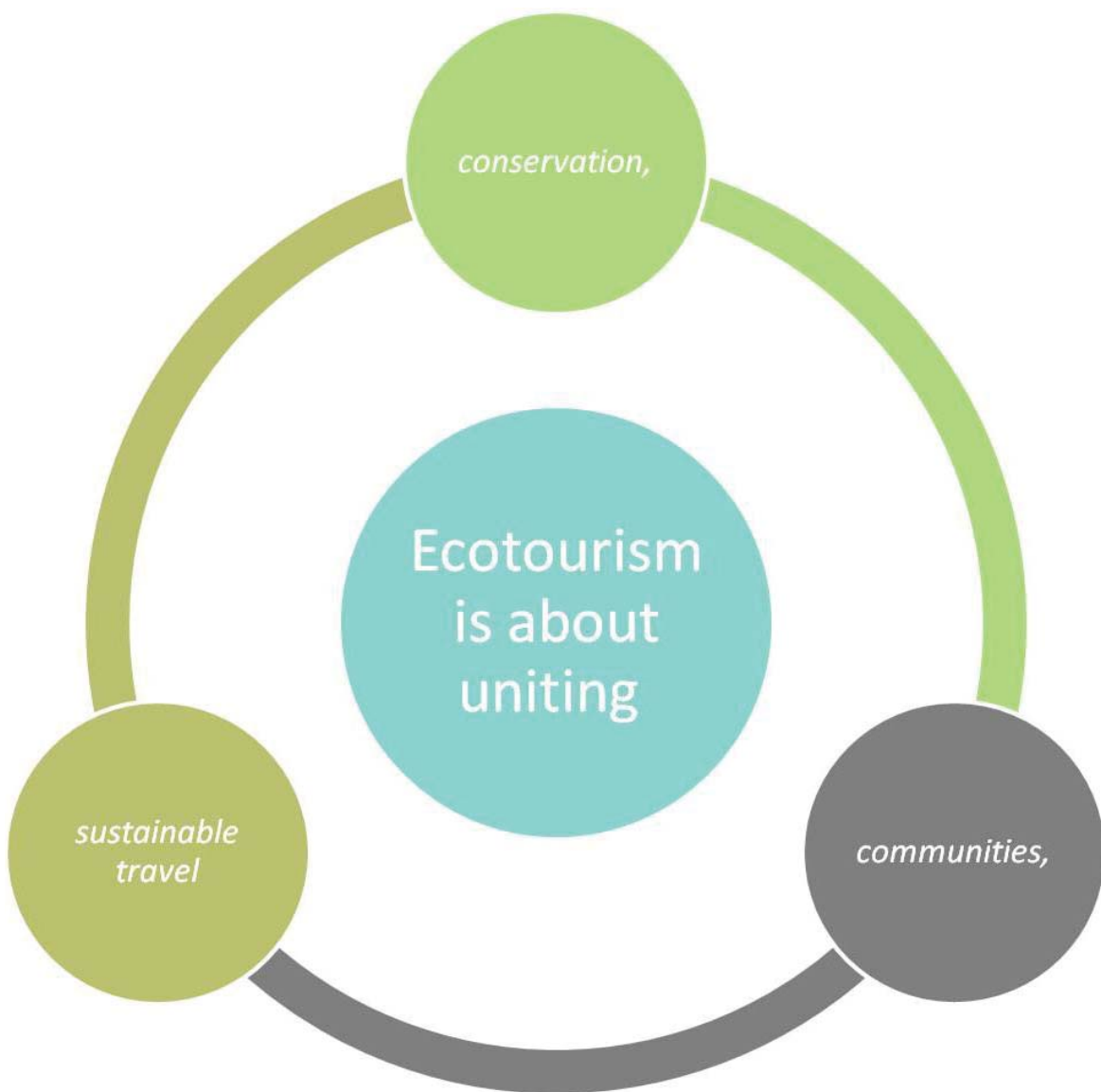


Diagrama explicativo extraído de la pagina de initiativeforgreenhabitats , la autora del mismo es Harsha Sridhar, <http://initiativeforgreenhabitats.blogspot.com.es/2011/12/ecotourism-is-not-trek-to-forest.html>

However, this Century will witness the blossom of massive private motorization, which establishes a new conception regarding urban connections. This new standard rapidly became predominant. It also

became the most extensive one (private transport would potentially occupy every public space available). This would eventually put an end to the commonly used base-network. Not only that but also it appears as of being one of the main indicators of our nowadays society.

In comparison with other morphology of districts in Barcelona, this eco-district will be organized by means of blocks lozenge-shaped, south-north-oriented, where a high building is often planned. The blocks will be set not to have straight perspectives in the streets but squares and an atmosphere similar to the middle age cities. In each block will be a court, a semi public space with public equipments.

Urban expansion should emphasize proximity as a value. This purpose is to take into account both distribution of built areas (residence, industry, services, facilities, and so on) and available urban spaces (streets, squares, green areas, agricultural fields, forests, and so forth). It is time to consider all their possibilities and functions. This would lead to a reassessment of the base network as a keystone in citizen's day-to-day life.

The residential packages can be disposed nearby the business areas because nearly 80% of the population in the Finnish society is working in services sector. Such a distribution will allow the perfect combination of residence and business cohabiting in the same area as well as the access to equipments and services. This would lead to the development of a fully joyful urban life.

The allocation of all kind of residential buildings above the service layer basement will make possible the successful mixture of the downtown services with the suburb's life quality.

The aim to reach a new expansion with a healthy urban dynamic –in combination with a sustainable city- regards the underground level as the most crucial urban place in order to achieve our main objectives, both in the private and public area.

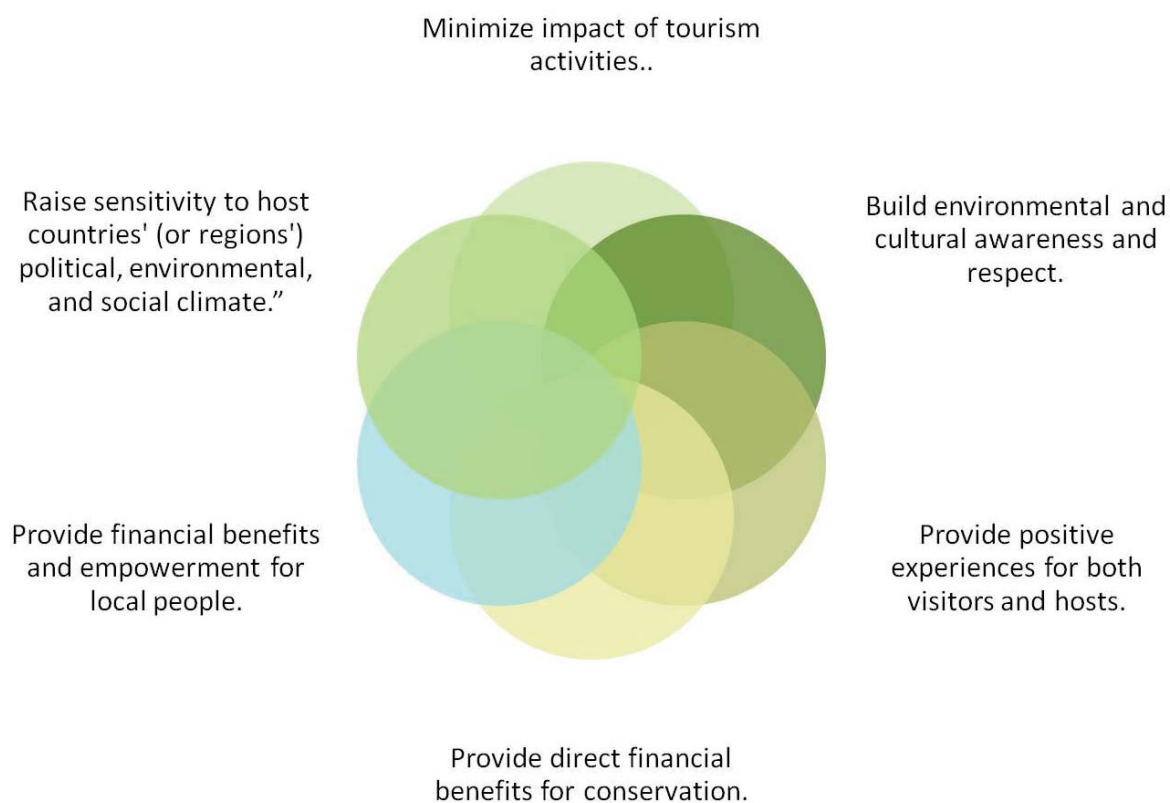


Diagrama explicativo extraído de la pagina de [initiativeforgreenhabitats](http://initiativeforgreenhabitats.blogspot.com.es/2011/12/ecotourism-is-not-trek-to-forest.html) , la autora del mismo es Harsha Sridhar, <http://initiativeforgreenhabitats.blogspot.com.es/2011/12/ecotourism-is-not-trek-to-forest.html>

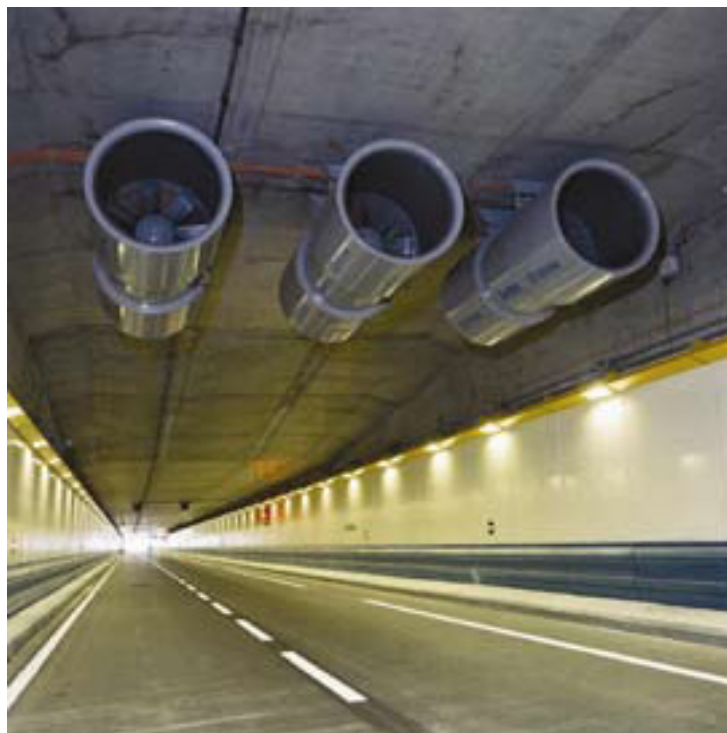
By moving away the private transport from the street level to a lower level the pedestrians are allowed to recover the most important public space in safety and comfort, while private transport is ruled in a smaller area without crossroads, providing safer and efficient trips.

The Public Transport can be distributed along levels which are created for the functional requirements of every place. This system require that the underground level turns into the main modal exchanger where the pedestrian and private net-system transport converge into a space that allows a clear and efficient organization of the main building's adjacent services: like parking areas, taxi platforms, selective withdrawal of all kind of washes, technical spaces and gallery of some services.

Each block is an architecture thought to reduce energy consumption. Therefore passive systems are planned. It means a building highly isolated air circulation in the atrium, photovoltaic catchments on the south façade, use of geothermic and waste reconversion. The blocks are various and different levels high. Shops and offices at the bottom and housing to accommodate people (hotels, apart-hotels, youth hostels and elderly people residences) on the upper floors with terraces at the top.

In addition each block will have a high building on the northern side to densify the districts and to create landmarks in the city. This building will have more levels than the others. Greenhouses are planned at the bottom, and the last floor of towers where trees like poplar will grow, in order to offer gardens for the inhabitants, and capture CO₂ in the day. The atrium allows air circulation. So in the night the methane of CO₂ gases rejected by trees will be reused to create new energy.

In conclusion this new touristic eco- district will be an exemplar of sustainability, which aims to change people's habits and propose new ways of living in the city.



7.- Conclusiones:

7.1.- Reflexiones Generales.

Al finalizar la etapa de estudio se podrían obtener resultados a través de las entradas en el sistema previsto, reconciliando las teorías urbanísticas con las teorías medioambientales, para promocionar un campo de acción en el que se subrayan líneas estratégicas definidas desde el Plan Urbanístico y la revisión del Plan Director.

El concepto de desarrollo durable sólo podrá existir al multiplicarse las prácticas locales, profundizando sobre las bases teóricas preestablecidas, aplicándolas para su validación.

De esta manera se integraran pautas y acciones para un desarrollo sostenible de un Municipio, partiendo de las diagnosis realizadas en los estudios de planeamiento, en urbanizaciones y proyectos, y en la ECOvectorización de la ciudad, así como en las redes de infraestructuras energéticas a través de los diversos flujos que recorren sus trazados y sus edificaciones.

7.2.-Conclusión

Nuestra sociedad y sus formas expresivas de urbanismo y arquitectura están en estado de cambio en esta década del siglo XXI. Existe una consciencia social real de que los recursos energéticos no renovables son limitados; el cambio climático, las altas emisiones de contaminantes y la legislación sectorial crean un gran interrogante en cuanto a la permanencia i durabilidad (sostenibilidad) de nuestro entorno.

Instituciones científicas e industriales están comprometidas a introducir cambios estructurales a escala regional, urbana, y a los propios edificios y también a la generación de nuevos productos responsables que contengan o internalicen estos nuevos factores. Tecnológicamente será necesario recurrir a cambios que faciliten y promuevan la reconsideración de los diseños en todas las escalas del campo arquitectónico-urbanístico.

Es un verdadero desafío mirar estas posibles transformaciones con nuestra forma tradicional de urbanizar y construir. Es un cambio estructural, este nuevo procedimiento demanda una discusión pluridisciplinar exhaustiva i transversal entre los agentes que intervienen como son: paisajistas, urbanistas, arquitectos, promotores, ingenieros civiles, técnicos de la construcción, medioambientalistas, diseñadores, filósofos, sociólogos, economistas y profesionales de otras índoles, así como usuarios y teóricos arquitectos desde las más diferentes instituciones científicas y económicas.

Históricamente las ciudades eran unos centros urbanos que reunían ciertas actividades

características del área en que se asentaban. Desde entonces, estos núcleos se han desarrollado conforme a planes urbanísticos consecutivos y han despertado seguramente sentimientos enfrentados entre los que se interesaban por ellos, sobre todo desde el punto de vista urbanístico y arquitectónico.

Es ahora cuando se establecen amplios debates sobre cómo hacer que estos centros urbanos crezcan ordenadamente y en varias ciudades se preocupen del reclamo turístico que puedan generar los mismos frente a la seguridad y el bien estar de sus habitantes.

Uno de los logros conseguido por muchos centros urbanos ha sido alcanzar una armónica simbiosis entre el ir y venir de los habitantes internos y externos como algo con mucha fuerza de atracción lo que ha permitido superar la estacionalidad tan habitual hoy en día en las poblaciones rurales. Y es que los planes urbanísticos que han modelado estas fisionomías recientes se centran en la concentración poblacional. En ellos los espacios públicos cobran una enorme importancia y en realidad no son más que “interfaces”, o sea áreas que no son ni públicas ni privadas ya que parques abiertos 8-10 horas, bares y tiendas tampoco son por completo públicos o privados.

Por otro lado ha sido crucial la expansión de estos centros gracias al desarrollo de un urbanismo “paseable” con calles repletas de negocios que hacen de la urbe un espacio divertido confortable, cómodo en sí mismo. De hecho si miramos a Barcelona, “es un lugar de residencial, terciario, industrial, productivo, turístico, donde se consume mucho tiempo paseando por la ciudad como trabajando en ella pero también disfrutando de sus playas o bien de sus museos, o investigando en sus universidades o centros de desarrollo de nuevas producciones innovadoras.

Podemos asegurar que diversos estudios nos demuestran que los viandantes, cuando pasean, no fijan su atención más allá de los tres metros de altura, por consiguiente” es necesario trabajar con más precisión y detalle las situaciones a nivel de la vista, la percepción directa que las más altas que el paseante no visualiza.

Así, en nuestro ejemplo práctico (BCN-Sector Besos-San Andreu) analizado como un sector en transformación, ubicado en un territorio urbanísticamente comprometido, se proponen calles, más o menos anchas con paseos en que se suceden movilidad diversa, bares, tiendas, espacios de alimentación y equipamientos públicos administrativos, sanitarios, deportivos o de ocio, de tal forma que el transeúnte interior del sector o exterior sea atraído por estas actividades.

Su concepto constructivo aún por un lado pinceladas anglosajonas de espacios abiertos y por otro lado del Mediterráneo de calles intrincadas y recordatorios del Medioevo que emanan vida. El espacio residencial queda alejado de las vistas, del tumulto, y disfruta de las condiciones medioambientales externas.

Todos los flujos de entrada y salida del sector son analizados como vectores, para darnos un resultado y facilitar una evaluación de cómo actúan tales vectores, para cuando pasen a ser utilizados convenientemente, sean llamados ECO-VECTORES.

El sistema de espacialidad vertical permite liberar suelo para disfrute público, áreas comunes

que descarguen la intensidad de afluencia a los polos de atracción y a los aparcamientos que desaparecen ya que están liberando este mismo suelo a nivel cero para solo existir en sótanos debidamente ventilados y comunicados con los accesos a los diversos edificios que garanticen la ventilación, el soleamiento y la intimidad de los espacios residenciales.

La concentración de áreas residenciales, entendiendo por ello, las viviendas, los hoteles, las residencias diversas-hospitalarias, de tercera edad....-, implica la necesidad de una menor red de suministro de aguas, de tal modo que se reduce al mínimo la red, al tratarse de tejidos de gran compacidad.

El objetivo de crear infraestructuras para una movilidad en transporte público como prioridad básica, así como proponer acceder al vehículo privado en edificaciones perimetrales al barrio como contenedores de esta forma elimina la presión de su uso sobre áreas urbanas centrales.

Unos recursos hídricos basado en el ahorro, unas necesidades energéticas eficaces y coherentes con la finalización de los recursos fósiles tradicionales, promueve un modelo eficiente de durabilidad que obtiene un reconocimiento en cuanto a efectividad económica tan necesaria en los momentos actuales.

Asimismo, la utilización de recursos renovables y la reducción de emisiones contaminantes por movilidad viaria, por climatizaciones, por alumbrados energéticamente insostenibles, etc.... será consecuencia de la concepción espacial de los territorios en continua transformación durante el presente siglo: "un ascensor es más ecológico que una carretera y una ciudad tiene entonces más desplazamientos verticales que horizontales: de la vivienda a la compra, de la universidad al cine,..."

En este sentido J. Miguel Iribas, sociólogo experto en urbanismo, nos dice que "la altura gana la batalla a las construcciones horizontales puesto que permite un mayor número de edificios que tengan vistas desde el interior, así como disfruten de las condiciones de los parámetros ambientales externos además de producir una mejora en el ratio de parcela que facilita la proyección de zonas abiertas en nivel cero".

El "skyline" de Barcelona, para centrarnos en un territorio en plena transformación en algunos barrios, ha ganado altura gracias a las nuevas construcciones del 22@ y de sus edificios singulares la Torre Agbar, Hotel Vela, hotel Me, así como el nuevo sector de Diagonal mar.

No existe una fórmula mágica para solventar el problema de crecimiento en el que está inmerso el territorio que consideramos.

Sin concienciación colectiva y sin una erradicación inmediata del modelo de crecimiento pronto la situación será irreversible. Por tanto, es necesaria una voluntad colectiva de cambio, especialmente en dos aspectos: en la redacción de los planeamientos urbanísticos (territoriales, generales o municipales), así como en la disciplina urbanística.

Los modelos territoriales del planeamiento deben tener un marco de referencia supramunicipal que dé una coherencia territorial y de funcionamiento de los servicios, del abastecimiento y de los equipamientos. Es la teoría de Greenpeace que resumo y, en la cual también aboga por la

modificación de los criterios de planificación urbanística, partiendo de la protección de todo el suelo no urbanizable y de la obligación de demostrar la necesidad y racionalidad de modificación de esa protección por necesidades de crecimiento de los núcleos de población.

La planificación urbanística debe priorizar el mantenimiento del paisaje, así como de la estructura y tipología de los núcleos urbanos. Asimismo debe priorizarse la concentración urbana mediante la rehabilitación de los núcleos urbanos existentes y la remodelación de los degradados, evitando ocupar nuevas superficies de suelo en el exterior de los cascos urbanos.

Además, la planificación urbanística debe identificar las necesidades de los vectores básicos: energía, agua, residuos, y establecer para ellos fórmulas de gestión sostenible. Los informes de la Administración en materia de agua (garantía de abastecimiento) y de energía deben ser obligatorios y vinculantes antes de la aprobación de un plan urbanístico o de realizar una modificación del mismo. También, los planes urbanísticos deben contemplar obligatoriamente la demanda de servicios que generará (depuración de aguas residuales, recogida y reciclaje de residuos...).

Hoy en día, las leyes requieren unos resultados específicos, el Código Técnico los exige obligatoriamente y los profesionales no tienen más estímulos que la dinámica obligatoria que lleva a la coordinación de ayudas y/o subvenciones derivadas de estos resultados más o menos coherentes. Pero, paremos a pensar en los diagnósticos previstos o en las necesidades energéticas reales de tales construcciones o en los mecanismos elaborados por la Administración para realizarlos, y nos damos cuenta que pueden tener objetivos o soluciones diversas de lo que se debería de prever para el buen funcionamiento global de la construcción de un conjunto de edificios por ejemplo.

El entendimiento es sencillo, la Administración cuida de sus recursos, pretende rentabilizar al máximo las operaciones, los profesionales del sector esperan crear beneficios importantes en el producto final, y en la utilización de la tecnocracia, se puede incorporar elementos muy poco eficientes en nombre de la modernidad.

Cuerpo teórico en nuestro ámbito? grupos autofinanciados? Inversiones que recuperan iniciativas energéticas? Valor añadido? Incorporación de calificación energética internacional como aplicación de sellos tipo LEED, BREAM por ejemplo? pero no hay un pensamiento para considerar la parte constructiva –pasiva (1), más la reducción de la demanda energética con eficiencia energética (2), más un ahorro energético derivado de la mejoría de las redes urbanas (3), que en este estudio son nuestros Eco-Vectores, creando así una actuación integral racional de durabilidad de la ciudad y de su planeamiento.

Crear lugares en los cuales se vive y convive, hábitats que alojan personas que van al mercado, a la escuela, al bar, a la plaza a tomar el sol o la fresca, lugares donde la seguridad es un valor fundamental y donde la problemática de la inmigración proporciona un espacio de cooperación, en el que se habla y colabora,- lo que lo hace devenir un valor fundamental de uso cotidiano- además de provocar situaciones de uso de lugares poco utilizados que se descubren al acceder examinando las pendientes, las vistas, en observar para que orientación crecen

las ciudades y sus barrios, en este caso el de Barcelona sería al poniente con un crecimiento aristocrático con barrios como Pedralbes o Sarriá,... y hacia oriente con barriadas in extremis y de bajo nivel que actualmente dan lugar a grandes especulaciones, zonas ruinosas de reconversión privilegiada debido a su posición en la propia ciudad ,y, ponerse o pensar en ello, nos hace notar la buena elección de relación con el medio o las ventajas de las piezas de cambio que se propone la ciudad actual.(arquitecto: Sert),

A través de la agrupación cristalizada GATPAC ,eje de la arquitectura contemporánea, encontrar hechos diferenciados a los que relatan las revistas, no analizando únicamente el aspecto formal, y/o la dificultad de los bloques a nivel de unidades si no de barrio o ciudad, trabajar a nivel sociológico que sería otro vector para interpretar convenientemente la transformación de la ciudad, hacer una tría de composición social con variedad y diversidad para adaptar la alternancia de uso con la movilidad de todo tipo, sin la cual no hay ciudad.

Crear ciudad satélite o barrios de Barcelona? Concepto de ciudad satélite? La estética como explica tan bien el Prof. Ribas Piera, uno de los maestros que me hizo disfrutar de los conocimientos urbanísticos: sumarse a la herencia del movimiento moderno, llegar a comprender la arquitectura a través de un edificio tal como la casa Bloc, o el centro de Tuberculosis....

Para entrar a relacionar términos de moda actualmente, diré que el Urbanismo “sostenible” o Desarrollo Urbano Sostenible tiene un objetivo que es la generación de un entorno urbano que esté en consonancia con el medio ambiente que le rodea y que proporcione recursos suficientes, no sólo en cuanto a las formas y la eficiencia energética y del agua, sino también por su funcionalidad, como un lugar que sea mejor para vivir.

Cuando hablamos de Urbanismo Sostenible, existen tres aspectos que han de implementarse para que el desarrollo no comprometa la supervivencia de las generaciones futuras:

1-Sostenibilidad medioambiental:

El urbanismo ha de provocar la menor alteración del ecosistema en el que se inserta: causar el menor impacto posible sobre el medio ambiente y el territorio, consumir la menor cantidad de recursos y energía y generar la menor cantidad posible de residuos y emisiones.

2-Sostenibilidad económica:

El proyecto ha de ser económicamente viable para no comprometer más recursos económicos que los estrictamente necesarios, puesto que éstos son siempre limitados, y las necesidades de la sociedad, siempre superiores a los recursos disponibles.

3-Sostenibilidad social:

Se exigirá de cualquier proyecto urbano denominado sostenible que responda a las demandas sociales de su entorno, mejorando la calidad de vida de la población, y asegurando la participación ciudadana en el diseño del proyecto.

Pensar en el proyecto urbano sostenible significa en primer lugar comprender las razones

que han llevado a la crisis de la ciudad del siglo XXI y saber interpretar, bajo otros enfoques, el nuevo modelo de la metrópolis contemporánea.

Este es el objetivo de este trabajo, es decir, es lo que debe asumir las criticidades y problemáticas actuales de las ciudades de hoy, analizarlas y buscar un modelo de desarrollo sostenible que transforme en recursos, algunas de estas mismas criticidades.

En este sentido los modelos de referencia a los que nos hemos acercado en nuestra análisis proceden, ambos, de un concepto de nueva generación, siguiendo algunos principios presentes en el “nuevo urbanismo”¹, que restituyen la imagen de una ciudad parecida a un organismo viviente y a un sistema termodinámico.

En primer lugar, la ciudad puede imaginarse o considerarse como un organismo que consume los recursos locales e importados, los transforma para que funcionen o sea los digiere y al final produce unos residuos: una sucesión de fases que se sintetiza con el término de “metabolismo”².

Por “Metabolismo urbano” entendemos los intercambios de materia, energía e información que se establece entre el asentamiento urbano y su entorno natural o contexto geográfico. Esta formulación del concepto de metabolismo urbano viene dada por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo en el año 1990, tras el análisis llevado a cabo sobre el ambiente urbano.

1 El “new urbanism” : El concepto urbanístico New Urbanism (o Nuevo Urbanismo) se inaugura en 1979 de la mano del promotor inmobiliario R. Davis cuando encargó a la oficina de los entonces noveles arquitectos y diseñadores urbanos Andrés Duany y Elizabeth Plater-Zyberk un proyecto urbanístico que recogía la estructura y morfología de los poblados tradicionales norteamericanos, pero incorporando al automóvil como elemento ineludible de la movilidad. Bajo esta óptica, en 1981 se trazó sobre una extensión de 80 acres (unas 32 hectáreas) el diseño de Seaside, un proyecto de rehabilitación de un frente marítimo en la costa de Florida, donde se marcó como objetivo construir una ciudad a escala vecinal que recrease la vida tradicional de pueblo y lograr al mismo tiempo establecer un ambiente urbano de calidad. El New Urbanism promueve la creación y el mantenimiento de un ambiente diverso, escalable y compacto, con un contexto apropiado para desarrollar arquitectura y comunidades enteramente estructuradas de forma integral: lugares de trabajo, tiendas, escuelas, parques y todas las instalaciones esenciales para la vida diaria de los residentes, situadas todas dentro de una distancia fácil de caminar. Por ello el New Urbanism promueve el uso de trenes y transporte ligero frente a las carreteras y caminos convencionales, mediante estrategias que reduzcan la congestión de tráfico, aumenten la oferta de viviendas asequibles, y frenen la dispersión urbana. El New Pedestrianism (o Nuevo Pedestrianismo) es una versión más orientada e idealista del New Urbanism enfocada en los peatones y el medio ambiente y fue fundada por Michael E. Arth en 1999.

2 Metabolismo: El metabolismo es el conjunto de reacciones bioquímicas y procesos físico-químicos que ocurren en una célula y en el organismo. Estos complejos procesos interrelacionados son la base de la vida a escala molecular, y permiten las diversas actividades de las células: crecer, reproducirse, mantener sus estructuras, responder a estímulos, etc.

La biosfera como todos los sistemas abiertos, intercambia sustancias y disipa energía, y de estos intercambios depende la capacidad reproductiva y de transformación del subsistema, por lo que es tan importante el sistema como el medio.

Este sistema está formado por subsistemas, y el hombre, sus máquinas y sus redes de comunicación forman parte de sus diagramas energéticos y de información.

El metabolismo urbano determina nuestras exigencias de materias primas y el impacto que su empleo tiene en la biosfera, ayudándonos a comprender las relaciones entre estos materiales y los procesos sociales. Las áreas urbanas tienen una gran concentración de energía por unidad de superficie comparativamente a un campo de cultivo o un ecosistema natural. Las magnitudes de los flujos generados en las ciudades, como todos notamos en la actualidad, están provocando desequilibrios en la naturaleza, quizás los más prominentes son de tipo ambiental.

Entonces si lo que logramos es la sostenibilidad del sistema viviente que es la ciudad, tenderemos a tener en cuenta básicamente la tipología del suministro de la energía y de los materiales que se utilizan, así como tendremos en cuenta también los procesos de transformación de estos dos "ingredientes".

Si se quiere estudiar el metabolismo de una ciudad es necesario e inevitable considerarla, como hemos introducido anteriormente, un sistema termodinámico³. Por lo tanto, para una ciudad es válido el segundo principio de la termodinámica que dice que la tendencia de un sistema cerrado es la de desarrollarse siempre hacia el desorden". Es fácil imaginar por lo tanto, que un creciente, incontrolado y excesivo desorden pueda llevar la ciudad al desastre total. Entonces es importante examinar todas las medidas que se pueden elegir para reaccionar frente a este natural aumento del desorden o de la entropía. Con este objetivo deben considerarse dos soluciones: la optimización en el interior de los flujos energéticos y materiales y concentrarse hacia un suministro de energía renovable desde el exterior. La solución es el aumento de la eficiencia en los procesos y la reutilización local de los residuos producidos por el metabolismo urbano, o sea los residuos que se producen dentro del sistema se tienen que utilizar de la manera más eficaz y al máximo posible.

Para la ciudad, escoger esta dirección es urgente y indispensable porque hoy es innegable

3 Sistema termodinámico: Un sistema termodinámico es una parte del Universo que se aísla para su estudio. Este aislamiento se puede llevar a cabo de una manera real, en el campo experimental, o de una manera ideal, cuando se trata de abordar un estudio teórico.

que el ambiente externo (la biosfera) no está preparado para absorber hacia el infinito las escorias de las ciudades modernas.

Sería utópico llegar a creer que el sistema ciudad pueda funcionar únicamente gracias a la energía producida por sí misma, o que la optimización del reciclaje tiene que fundarse sobre el suministro de la energía desde el exterior. Es necesario preguntarse desde donde la energía necesaria adicional pueda llegar y que calidad o eficiencia, esta energía debe de tener.

La tentativa de redefinición de las aéreas urbanas es hoy incontestable. Su enorme capacidad de integración a escala metropolitana y regional acompañada por una gran red eco-vectorial de varios órdenes: aeropuerto, ferrocarril, TGV-AVE, metros, autopistas, autovías, carreteras, es la respuesta a la creciente movilidad y comunicación requeridas.

Pero la ciudad debe también de poder transformarse desde un punto de vista social y ambiental, recalificando su espacio y suelo, reconquistando formas e identidades como objetivo prioritario para reconciliar la ecología urbana y la salud de los habitantes que conviven en ella. La salvaguardia y revalorización de la arquitectura y morfología urbana con gran significado histórico e imprescindible para la memoria urbana, deben de introducir soluciones tecnológicas innovadoras que aborden el respeto ambiental y la buena utilización de los vectores implicados.

Posiblemente, habrá que seguir procedimientos complejos para llegar a estas metas y hacerse paulatinamente a fin de producir cambios sustanciales en los modos vivendi de la ciudad y el consumo habitual de los residentes de la misma.

La búsqueda de una metodología intervencionista debe de responder a la realidad territorial actual, al igual que la utilización de técnicas bioecológicas para la recuperación de los barrios y/o edificios, donde por ejemplo, se realizaría uniendo los requerimientos ecológicos de recalificación ambiental, o sea a nivel de la gran escala hasta la pequeña escala deberán de disponer de criterios de sostenibilidad que ayuden a ordenar la secuencia de necesidades establecidas como las que siguen:

A nivel de barrio, con vista a la transformación en eco-barrio, gracias a la adaptación de eco-vectores, en temas tales como la fitodepuración y reciclaje de aguas, en temas de recogida y revalorización de residuos, en temas de cogeneración energética, de climatización urbana, en temas de reorganización de la movilidad y accesibilidad, en temas de espacios verdes públicos, privados, paisajísticos o con carácter de huertos urbanos, en temas de reorganización social, laboral y asistencial de la población, lo que contribuye en su eficiencia energética. Sea trabajando

a menor escala con menos acción medioambiental en el caso de edificios con sus resoluciones propias de accesibilidad vertical, con sus rehabilitaciones en cuestión de construcción, estructuras e instalaciones que también comportan en gran medida la problemática ambiental.

Observamos ya hace unos años, la transformación de la red viaria de las ciudades y de sus barrios con sus aceras y sus plazas en meras vías al servicio del coche, lo que contribuyó a su pérdida de identidad. Actualmente, la decisión de ensanchamiento de aceras y la recuperación de la calzada rodada para usufructo de los peatones no da un respiro para la recuperación de un vector clave y su recalificación como eco vector de transporte viario.

En los cascos históricos, los lugares de encuentro y espacios domésticos donde niños y ancianos se reunían, hoy se recuperan y se descongestionan de sus efectos nocivos- producidos por la circulación viaria invasora -y se anulan los efectos contaminantes del ruido y de la polución existente.

Con una proyección de recalificación ecológica y ambiental del espacio edificado, el problema de la movilidad y la reconquista del espacio urbano es primordial ya que nos lleva a mejorar la calidad de vida del sector con la consecuente seguridad urbana, reducción del nivel sonoro, mejora de la apreciación paisajística, implantación de una buena red de transporte público, mejora del alumbrado público, reverdización de los espacios abiertos y posiblemente de las cubiertas, así como una gran contribución hacia la reconstitución de las áreas degradadas con una nueva interpretación del lugar y lógicamente del *modus vivendi*.

Me acuerdo de mis tiempos de Etsab como estudiante, donde con Juli Esteban, profesor de urbanística, leí K.Lynch, el cual observa: "...todo animal en movimiento tiene capacidad propia para conferir una estructura y una identidad al espacio que domina..." O sea que el diseño de una nueva área estará dotado de una claridad formal gracias a la potencialidad biológica de la trama que ordena el conjunto.

En el caso de nuestras ciudades tan colmatadas, debemos abordar la rehabilitación con una lógica sostenibilista, siendo la intervención de recuperación urbana prioritaria para adecuar los edificios a las necesidades del sector y habilitarlos conforme a las ordenanzas y normativas en vigor pero siempre bajo el control de criterios bioarquitectónicos

Por ejemplo, los arquitectos puede que consideren la conservación de la energía en términos de materiales y los regímenes de aislamiento utilizados – es decir, Eficiencia Energética Pasiva. Es raro que durante la etapa de diseño de un edificio, sean consideradas medidas de control para la gestión de la energía, principalmente porque estos aspectos suelen ser considerados dentro

de los servicios de ingeniería del edificio.

Así mismo, es raro que las constructoras se preocupen de los aspectos energéticos – aún más cuando su objetivo principal es no rebasar el presupuesto, reducir costos de construcción, y evitar multas y penalizaciones. A menos que se les llegara a solicitar, las constructoras harán uso de sistemas de administración de edificios y energía durante la fase de construcción.

Los ingenieros responsables de los servicios de un edificio, se inclinarán más por la utilización de sistemas de control de energía. Sin embargo, aún bajo estas circunstancias, los administradores prefieren agregar valor en términos de confort y control de accesos, iluminación ambiental, y arreglos sofisticados de TI que en control de la energía.

En cuanto a espacios comerciales, en la mayoría de los casos, los usuarios finales no están interesados en la medición de la energía. Es común que los inquilinos con contratos por períodos cortos de tiempo, se sientan indefensos, o piensen que están a destiempo de hacer algo, a pesar de ser ellos los que consumen y pagan por la energía utilizada.

Para ser breves, incorporar el tema de Eficiencia Energética Activa en la agenda sería mucho más sencillo si se integrara con el resto de los elementos de los Sistemas de Administración de un Edificio.

El mismo argumento es válido en lo que respecta a ahorros durante las fases de instalación, ya que esto facilita el compartir el uso del cableado estructurado, el combinado de la información, el tirar de los cables de alimentación, y orquestar reparaciones en los accesorios (control de energía, puntos de salida de datos, control de aire acondicionado, y control de la iluminación por redes comunes).

Tradicionalmente, las funciones de mantenimiento siempre han sido reactivas, pero al instalar sistemas inteligentes de control de edificios, el mantenimiento se convierte en una función intuitiva, planeable, y calendarizable. La ventaja de esto, es que el mantenimiento puede ser planeado y presupuestado, en lugar de ser considerado únicamente como un gasto no planeado.

Estas prácticas resultan en la postergación de trabajos de mantenimiento, e incluso la eliminación de los mismos.

Adicionalmente, en la actualidad, es posible monitorear a través de un mismo sistema el consumo de gas, electricidad, agua, aire, y vapor. Así que en las construcciones verticales (edificios) o posiblemente horizontales (puentes, pasos elevados...) podemos plantearnos un ecovector uniformizado para el paso conjunto de todas nuestras instalaciones.

También existe una visión humana en la argumentación de la Eficiencia Energética Activa. El principal activo en la mayoría de los edificios son sus ocupantes. La seguridad y el confort no son negociables. Típicamente, un edificio experimentará diversos cambios operacionales durante su vida útil. La facilidad con la que estos cambios puedan ocurrir, es una consideración de costes significativa que puede impactar en temas de administración de energía.

Lo importante es entender que con una inversión mínima, el control inteligente, y la Eficiencia Energética Activa se convierten en objetivos alcanzables. El resultado final es un edificio atractivo,

que beneficia a los ocupantes en términos de confort, conveniencia, funcionalidad, y costos, pero también ofrece ahorros de energía sostenidos en el largo plazo.

De nuevo, en el sector residencial, se ha puesto énfasis en la incorporación de medidas de Eficiencia Energética Pasiva. Es común encontrar sistemas de aislamiento en las cavidades de las paredes y en espacios abiertos, de doble acristalamiento, y de exclusión de drenaje tanto en propiedades existentes como nuevas.

Acciones como el cambiar focos incandescentes por focos ahorradores, o de la eficiencia energética pueden tener un mayor impacto en iniciativas de Eficiencia Energética Pasiva.

Es válido sugerir que los mayores cambios en el consumo energético del sector residencial dependerán del cambio de hábitos de consumo de la gente, pero ese es un proceso que puede tomar muchos años. El hábito de apagar equipos en reposo (los Leds en la TV, DVD, Modem, Ordenadores, etc., en conjunto, consumen grandes cantidades de energía) tardará en ser adoptado.

Mientras tanto, existen tecnologías capaces de ahorrar grandes cantidades de energía, por ejemplo, la instalación de equipos de control de iluminación relativamente económicos como sensores de presencia, hasta equipos sofisticados de automatización de hogares.

En las familias donde hay adolescentes, saben que no es raro tener prácticamente todas las luces de la casa encendidas, aún cuando sólo se está utilizando la de un cuarto.

En residencias multifamiliares como puede ser un edificio de departamentos, las áreas comunes son espacios ideales para implementar medidas de Eficiencia Energética Activa tales como controles de presencia para la iluminación y el aire acondicionado. Ante el crecimiento de edificios multifuncionales, donde los apartamentos se encuentran sobre espacios comerciales, por ejemplo, tal como se puede sugerir por el ejemplo que se presenta, también se pueden incorporar sistemas de medición. Una vez más, la iluminación racional y los controles de calefacción, y refrigeración contribuyen a la eficiencia activa.

En los procesos, entender dónde se puede ahorrar energía puede ser un aspecto muy técnico. Diversas aplicaciones de encendido mediante fluidos (hidráulicas, neumáticas, y otras relacionadas con el movimiento del aire) presentan oportunidades de ahorro.

La Eficiencia Energética Activa puede ser implementada en todos los mercados (residencial, comercial, industrial, y de infraestructura)

Adicional a las medidas de Eficiencia Energética Pasiva, la Eficiencia Energética Activa es vital para alcanzar los objetivos de reducción de emisiones de CO₂

Empiece midiendo (no podemos cambiar aquello que no conocemos, y no conocemos aquello que no medimos)

El equilibrio medioambiental de nuestras urbes es actualmente tan frágil y se reduce al acentuarse la concentración masiva de población: buscar posibles respuestas que permitan un desarrollo sostenible es la pretensión de esta reflexión.

8.- Investigación Bibliográfica

8.1.- Referencias bibliográficas Impresas

- AGUILERA, F. y ALCANTARA, V., *De la Economía Ambiental a la Economía Ecológica*, Madrid, Ed. Icaria, 1994)
- ALBERTI, M.; SOLERA, G. y TSETSI, V., *La città sostenibile. Analisi, scenari e proposte per un' ecología urbana in Europa*, Milan, Franco Agneli, 1994.
- ALEXANDER, C., *La estructura del medio ambiente*, Barcelona, Gustavo Gili, 1971.
- ALLABY, M., *La casa ecológica*, Madrid, Editorial Mandala, 1994.
- ANSOLA, G y LUIS E., *Concentración de nutrientes en helófitos acuáticos utilizados en depuración de agua residual*, (*Limnetica* 10 (1):33-36),1994.
- ARCHER B. y DROUET D., *La Ville et L'Environnement 21 experiencias a travers le monde*, Paris, Institut National du Genie Urbain. Polytechnica, 1994.
- *Atlas de radiació solar de Catalunya*, Barcelona, Institut Català d'Energia, Estudis monogràfics núm.6. Edició 1996.
- *Atlas eòlic de Catalunya*, Barcelona, Institut Català d'Energia, 1993.
- ATVATER E., *El precio del bienestar. Expolio del Medio Ambiente y nuevo desorden mundial*, Valencia, Edicions Alfons El Magnanim / Generalitat Valenciana, 1994.
- BAAKE, R., *Normas o permisos, ¿el comercio de emisiones puede prevalecer sobre el derecho de regulación?*, 2004, http://mediambient.gencat.net/Images/43_46112.pdf.
- BAKER, N., FANCHIOTTI, A., STEEMERS, K. (ed.), *Commission of European Communities. Daylighting in Architecture. A European Reference Book*. James&James (Science Publishers) Ltd., Brussels and Luxembourg, 1993.

- BALCOMB J.D. *Passive Solar Design Handbook* (Volumen 1 y 2. National Technical Information Service), 1980.
- BALLESTER OLMOS J. F., *La Contaminación acústica en las ciudades. Soluciones vegetales contra el ruido*, Valencia, Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias, 1991.
- BARBIER, E.; MARKANDY, A.; PEARCE, D., *El significado del desarrollo sostenible*, Rev. ALFOZ. N. 96. Madrid, 1993.
- BEDOYA FRUTOS, C. *Acondicionamiento y energía solar en arquitectura*, Madrid. COAM Servicio de Publicaciones, 1986.
- BENAVIDES, L., *Guía para definición y clasificación de residuos peligrosos*, CEPIS - GTZ, 1997.
- BERMEJO R., *Manual para una economía ecológica*, Madrid, La Catarata, 1994.
- BIERMANN, F., *Between the USA and the South: strategic choices for European climate policy*, A Climate Policy, 2005
- BIGAS J., *El difícil camino hacia las Ecociudades*, Barcelona, En: Revista Integral, N. 174 Integral, 1994.
- BOCHAROV, P.; KEDROV, B.M., *The problem of integral ecological knowledge into urban design and planning*. (In: Cities and Ecology. Centre of International Projects of the USSR State Committee for Science and Technology. Vol I. Moscow, 1988.)
- BOX, I. y HARRISON, C.M., *Natural spaces in urban places. Town and Country Planning*, 1992.
- BUTTON, D., *Glass in Building: a guide to modern architectural glass performance* Oxford, Butterworth Architecture, 1993.
- BRUNKHORST, H.; KÖHLER, W. R.; LUTZ-BACHMANN, M., *Recht und Menschenrechte*, Menschenrechte und internationale Politik, Frankfurt, 1999.

-
- BRUNDTLAND, G.H., *Our common Future*, Oxford, Oxford University Press, 1987 (Trad. en castellano, *Nuestro futuro común*, Madrid, Alianza Ed., 1988).
 - CAÑAS, J.; GARRIGA, J.; GILI, I., *Polítiques públiques. Post-Kyoto i les polítiques públiques de la Generalitat de Catalunya*, a *Revista de Medi Ambient, Tecnologia i Cultura*, núm. 37, 2006, http://mediambient.gencat.net/cat/el_departament/revista/37/post_politiques.jsp?ComponentID=102157&SourcePageID=102160#1.
 - CARRIER, W.H. *Tratado moderno de acondicionamiento de aire, calefacción y ventilación*, Barcelona, Revertécop. 1957.
 - CAU, *Construcción, arquitectura, urbanismo*, Número 50, ed. Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Cataluña y Baleares, 1978.
 - CEC, *Solar energy in architecture and urban planning: third European Conference on Architecture*, Stephens & Ass, 1993.
 - CELECIA, J., *Un Ejemplo de Enfoque Interdisciplinar: El Modelo MAB sobre Sistemas Urbanos*, Madrid, Fundación Universidad Empresa. UNED., 1992.
 - CIRIA, *Environmental impact of materials*, Gran Bretaña, E&F.N. Spon Ltd., 1986.
 - *Comportamiento Energético de Edificios Solares Pasivos*. Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT). Editorial CIEMAT. 1990.
 - CORBETT M., *City Planning for a Sustainable future*, USA, Rodale Press, 1981.
 - CORNOLDI, A. y LOS, S., *Habitat y Energía*. Editorial Gustavo Gili. 1982.
 - DAVIES J., i KELLY M., *Healthy Cities. Research and Practice*, London, Routledge, 1993.
 - DE FRANCISCO, A. y CASTILLO, M., *Energía Solar Diseño y Dimensiones de Instalaciones*. Publicaciones del Monte de Piedad y Caja de Ahorros de Córdoba. 1985.
 - DE LAS CASAS AYALA, J.M., *Iluminación integrada en la arquitectura*, Madrid, COAM, 1991.

- DELEAGE J.B. y SOUCHON C., *La Energía: Tema Interdisciplinar para la Educación Ambiental*. Ministerio de Obras Públicas y Transportes, 1991.
- DI CASTRI, F.; BAKER, F.W.; HADLEY. M., *Ecology in practice: part I. Ecosystem management. Part II. The social response*, Paris, Tycooly Dublin. UNESCO., 1984.
- DIXON, J.A. Y FALLON, L.A. *El concepto de sustentabilidad: sus orígenes, alcance y utilidad en la formulación de políticas*, en: Desarrollo y Medio Ambiente. CIEPLAN. Santiago de Chile, 1991.
- EDWARDS, B., *Towards Sustainable architecture*, Butterworth Architecture, 1996.
- EHRLICH, P.R. , *The limits to substitution: Meta resource depletion and new economic-ecological paradigm*, (Ecological economics, vol. 1, n. 1 p.10.), 1989.
- ELKIN, T., y MCLAREN, D., *Reviving the City. Towards Sustainable Urban Development*, Londres, Friends of the Earth, 1991.
- *Estalvi d'energia en el disseny d'edificis*, Barcelona, Institut Català de l'Energia, 1983.
- ESTEVAN, A. Y SANZ, A., *La estabilización ecológica del transporte en España* (Apéndice a la edición española del Informe sobre El estado del mundo en 1993 del Worldwatch Institute, promovida por el Centro de Investigaciones para la Paz.), 1994.
- *Estudio comparativo de la caracterización de residuos peligrosos en Estados Unidos y México*. Interam Database, National Law Center for Inter-American Free Trade, 1996.
- FAUCHEUX S., *Cambio tecnológico, sostenibilidad ecológica y competitividad industrial*, En: Congreso Internacional: Tecnología, Desarrollo Sostenible y Desequilibrios, Universitat Politècnica de Catalunya, Terrassa, 1995.
- FERNÁNDEZ ARMENTEROS, M.; MICHAELOWA, A., *Joint Implementation and Accession Countries*. A Global Environmental Change, 2003.
- FERNANDEZ DURAN, R., *La explosión del desorden. La metropoli como espacio de la crisis global*, Madrid, Segunda edición, Edit. Fundamentos, 1993.

-
- FERRER, M., *Los Sistemas Urbanos*, Barcelona, Editorial Síntesis, 1992.
 - *Fundamentos, Dimensionamiento y Aplicaciones de la Energía Solar Fotovoltaica*. Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT). Ministerio de Industria y Energía. Editorial CIEMAT. 1992
 - GAUZIN-MÜLLER, Dominique, *Arquitectura Ecológica*, Barcelona, Gustavo Gili, 2002.
 - GAVIRIA, M., *Ecologismo y ordenación del territorio en España*, Madrid, Cuadernos para el diálogo, 1976.
 - GETTY, *China's Electronic Waste Village*, Time Magazine, 2009
<http://www.time.com/time/photogallery/0,29307,1870162,00.html#ixzz1rui177bS>
 - GIRARDET H., *Ciudades alternativas para una vida urbana sostenible*, Madrid, Celeste ediciones, 1993.
 - GIVONI, B., *Climate considerations in building and urban design*, New York, Van Nostrand Reinholdcop. 1998.
 - GONZÁLEZ, J. M. y MAÑÀ, F., *Manual de desconstrucció*, Barcelona, ITEC i Junta de Residus, 1995.
 - *Guia d'aplicació del Decret 201/1994, regulador dels enderrocs i altres residus de la construcció*, Barcelona, ITEC i Junta de Residus, 1995.
 - HASSELL, *11 Studios In Eleven Cities - Scenarios For A Sustainable Future*, en la conferencia: Proceedings of the Conference on Sustainable Building SB08 Melbourne, Melbourne, 2008
 - HAYLES, N.K, *La evolución del caos. El orden dentro del desorden en las ciencias contemporáneas*, Gedisa Editorial, 1993.
 - *Hazardous waste generation in EEA member countries. Comparability of classification systems and quantities*. European Environment Agency, 2002.

- HEWITT, N., *European Local Agenda 21 Planning Guide. How to engage in long-term environmental action planning towards sustainability*, Freiburg, The International Council for Local Environmental Initiatives. INCLEI, 1995.
- IBAÑEZ, J., *El regreso del sujeto*, Madrid, siglo XXI, 1994.
- *Iniciació a l'avaluació del cicle de vida*, Barcelona, Departament de Medi Ambient, Generalitat de Catalunya, 1995.
- *Integració de components solars als edificis: Acció del Programa Thermie-B DIS-1013-96-ES*, Barcelona, Institut Català de l'Energia, 1998.
- JACQUES, G., LE TREUT, H. *El canvi climàtic*. Barcelona, 2005.
- KASMAUSKI, Karen y CORBIS, *The Worst Nuclear Disasters*, Time Magazine, 2009. http://www.time.com/time/photogallery/0,29307,1887705_1862268,00.html
- *La enseñanza de la arquitectura y del medio ambiente*, Programa LIFE, Barcelona, COAC, 1997.
- LAGREGA, M., DUCKINHAM, P., EVANS, J., *Hazardous waste management*. Mac Graw-Hill, Inc, 1994.
- LEFEBVRE H., *El derecho a la ciudad*, Barcelona, Península, 1969.
- *Les energies renovables a l'arquitectura i les ciutats*, compendio de ponencias realizadas en el simposio "La planificación energética y la implantación de energías renovables en la arquitectura y las ciudades", Barcelona, COAC, 2000.
- LEEMANS, R.; EICKHOUT, B., *Another reason for concern: regional and global impacts on ecosystems for different levels of climate change*. A Global Environmental Change, 2004.
- LYNCH, K., *La ciudad como medio ambiente*, Madrid, Alianza Ed., 1965.
- LLOYD JONES, D., *Architecture and the Environment. Bioclimatic Building Design*, Laurence King, 2001

-
- LLOYD JONES, D., *Architecture and the Environment. Contemporary Green Buildings*, Overlook Hardcover, 1998
 - *Manual de energía eólica*, Cuadernos de energías renovables, Madrid, IDAE, 1992.
 - *Manual de formación en gestión de residuos peligrosos para países en vías de desarrollo*. ISWA, UNEP, Secretaría del Convenio de Basilea, 2002.
 - MARGALEF, R., *Planeta azul planeta verde*, Barcelona, Prensa Científica SA, 1992.
 - MARGALEF, R., *La ecología entre la vida real y la física teórica*, Investigación y ciencia. Ed. Prensa Científica, 1995.
 - MARTÍN BARBERO J., *De los medios a las mediaciones*, México, G. Gili, 1987.
 - MAZRIA, E, *El libro de la energía solar pasiva*, Barcelona, Editorial Gustavo Gili, S.A., 1983
 - MCLUHAN, M., *Understanding media: The extensions of man*, New York, 1964.
 - MCNEIL, W., *Plagas y pueblos*, Madrid, Siglo XXI, 1984.
 - *Medi Ambient i tecnologia*. Guia Ambiental de la UPC, Barcelona, Edicions UPC, 1998.
 - MEADOWS, D.H. y D.L. *Beyond the Limits*, 1991, (Hay traducción en castellano de El País & Aguilar, Madrid, 1992).
 - MOLLISON, B., *Introduction to Permaculture*, Tyalgum, Tagart Publications, 1991.
 - MOPTMA, *El Medio Ambiente y el Desarrollo. Hacia un modelo europeo de Desarrollo Sostenible*, Bruselas, Seminario MOPTMA, 1993.
 - MORÍN, E., *Introducción al pensamiento complejo*, Gedisa Editorial, 1994.
 - MUMFORD, L., *La cultura de las ciudades*, Buenos Aires, Emecé. 3 tomos, (s / f).
 - NAREDO, J.M. y FRÍAS J., *Flujos de energía, agua, materiales e información en la Comunidad de Madrid*, CAM, Consejería de Economía, 1988.

- NAREDO, J.M., *El funcionamiento de las ciudades y su incidencia en el territorio*, Madrid, En: Ciudad y Territorio. Estudios Territoriales, Vol. II. N. 100 - 101, MOPTMA, 1994.
- NICOLIS, G. y PRIGOGINE, I., *Self-Organization in Nonequilibrium Systems: From Dissipative Structures to order through Fluctuations*, New York, Wiley, 1977.
- NIJKAMP, P.; PENELS, A., *Sustainable cities in Europe*, London, Earthscan Publications Ltd., 1994.
- O'RIORDAN, T., *The politics of sustainability* (en Sustainable Management: Principle and Practice, Turner, R.K. (ed), Londres y Boulder, Belhaven Press y Westview Press.) 1988
- ODUM, H.T. y ODUM, E.C., *Energy basis for man on nature*, New York, Mc Graw Hill inc., 1980.
- OLGAY, V., *Arquitectura y clima. Manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas*, Barcelona, México, Gustavo Gili DL, 1998.
- OWEN, J., (ed.) *A green Vitruvius. Principles and practice of sustainable architectural design*, Londres, James & James, 1999.
- OWEN, W., *Design for human scale*, London, Thames & Hudson, 1983.
- PARRA, F., *La ciudad como ecosistema*, Madrid, En: Rev. Ciudad y Territorio. Estudios Territoriales, Vol. II. 3. Parte, MOPTMA, 1994.
- PHILLIPS, C., *Sustainable Place: A Place Of Sustainable Development*, Wiley & Sons, 2002
- PIGEM, J., Barcelona, La Odisea de occidente, Ed. Kairós, 1993.
- PRIGOGINE, MORIN, VONFOSTER, etc. *Nuevos Paradigmas, Cultura y subjetividad*, Buenos Aires, Paidós, 1994.
- PUIG, J. y COROMINAS, J., *La Ruta de la Energía*, Editorial Anthropos, 1990.

-
- RE, Vittorio: *Iluminación interna*, Barcelona, Marcombo, 1979.
 - *Recyclage et valorisation des déchets des matériaux minéraux utilisés dans la construction*, Cahiers du CSTB núm. 2.773, París, CSTB, 1994.
 - ROELOF, J.; SLOCOMBE, S., What Works. An annotated bibliography of case studies of Sustainable Development, California, IUCN, The World Conservation Union / ICEP, 1993.
 - RUEDA, S., *Ecología Urbana*, Barcelona, Beta Editorial, 1995.
 - SERRA FLORENSA, R., *Arquitectura y energía natural*, Barcelona, Edicions UPC, 1995.
 - *Solar Energy in Architecture and Urban Planning / Energía Solar en Arquitectura y Urbanismo*, de la Conferencia Europea en Energía Solar en Arquitectura y Urbanismo, ed. T.Herzog, N.Kaiser, M.Volz, New York, Prestel-Verlag, 1996.
 - SOLOW, R. *Sustainability: An Economist's Perspective*, Dorfman, R. y Dorfman, N.S. (eds.), Economics of the Environment, 3. Ed., Nueva York, 1991.
 - SUKOPP, H.; WERNER, P., *Naturaleza en las ciudades*, Madrid, MOPT, 1991.
 - STANNERS, D. y BOURDEAU, P., *Europe's Environment*, The Dobris Assesment, European Environment Agency, 1991.
 - *Tecnologies avançades en estalvi i eficiència energètica. La refrigeració natural als edificis*, A. Mitjà. (dir.), Institut Català de l'Energia. Generalitat de Catalunya. 1991. ISBN 84-393-1761-1.
 - *Tecnologies avançades en estalvi i eficiència energètica. Les energies renovables a Catalunya*, A. Mitjà. (dir.), Institut Català de l'Energia. Generalitat de Catalunya. 1997.
 - *Tecnologies avançades en estalvi i eficiència energètica. L'energia a les instal·lacions esportives*, A. Mitjà. (dir.), Institut Català de l'Energia. Generalitat de Catalunya. 1998.
 - TENER, M., *Los Sistemas Urbanos*, Barcelona, Editorial Síntesis, 1992.

- TERRADAS, J., PARES, M. y POU, G., *Ecología d'una ciutat: Barcelona*, Barcelona, Centre del Medi Urbà y Programa Mab, UNESCO, 1985.
- TURNER, B., *The Earth as transformed by human action*, Cambridge, Cambridge University Press, 1991.
- UITP, *Luz Verde para las ciudades*, MOPT / Generalitat Valenciana / UITP, Bruselas, 1991.
- VALE B. & R., *Green architecture design for a sustainable future*, London, Thames and Hudson, 1991.
- VV.AA. *Tecnología de las Energías: Solar, Hidraulica, Geotérmica y Combustibles Químicos*. Publicaciones Marcombo, S. A. 1989
- VV.AA. *Manual de Arquitectura Solar*, Editorial Trillas, 1990.
- VV.AA. *Energía Solar - Aplicaciones Prácticas*, Progensa (Promotora general de estudios, S.A.) 1987.
- VV.AA. *Energy Conscious Design*, Comisión de las Comunidades Europeas, 1993.
- VILLASANTE T.R. y Tamarit L.G., *Hacia una ciudad habitable*, Madrid, Miraguano, 1982.
- WEBER, M., *La ciudad*, Madrid, Ed. La Piqueta, 1921.
- WRIGHT, D., *The Passive Solar Primer. Sustainable Architecture*. Edit Schiffer. Atglen, 2008. Pa. ISBN 978-0-7643-3070-4
- YANITSKY O., *Hacia la Ecociudad: como integrar la teoría y la práctica*, En: El Hombre y los ecosistemas. Perspectivas Epistemológicas, Rev. Internacional de Ciencias Sociales. Vo. 24, UNESCO, Paris, 1982.
- YAÑEZ, G., *Arquitectura solar, aspectos pasivos, bioclimatismo e iluminación natural*, Madrid, Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, 1988.

8.2.- Referencias bibliográficas electrónicas

8.2.1.- Sobre Ciudades y Regiones Sostenibles y/o Complejas

- *Agencia de Ecología Urbana de Barcelona*, <http://www.bcneecologia.net/>
- *A Closer Look at Applied Sustainability Centers / Una mirada más cercana a los Centros de Sostenibilidad Aplicada*, <http://www.aspenbe.org/documents/Applied%20Sustainability%20Centers%20Final.pdf>
- *Base de datos de buenas prácticas para Asentamientos Humanos*, <http://leaderplus.ec.europa.eu/cpdb/public/gpdb/GpdbSearchFS.aspx?language=es>
- *Building Environmental Quality for Sustainability through Time (BEQUEST) / Construcción de Calidad Ambiental para la Sostenibilidad a través del Tiempo* <http://vp.salford.ac.uk/bequest/bequestWebs/index.html>
- *Campaign Interactive / Campaña Interactiva*, <http://euronet.uwe.ac.uk/www.sustainable-cities.org/home.html>
- *Ciudades para un futuro más sostenible*, <http://habitat.aq.upm.es/>
- *Cities for Climate Protection program (CCP) / Ciudades por la protección del clima* http://en.wikipedia.org/wiki/Cities_for_Climate_Protection_program; <http://www.environment.gov.au/archive/settlements/local/ccp/> ; http://www.concordma.gov/pages/ConcordMA_CSE/ICLEI_CCP_Milestone%20Guide.pdf; etc.
- *Ecourbano*, Conocimiento para ciudades más sostenibles, <http://www.ecourbano.es/index.asp>
- *Fòrum universal de les cultures. Barcelona 2004 (Civitas 2004)* <http://civitas-ct.barcelona2004.org/>
- *GOOD magazine*, <http://www.good.is/>

- *Hacia un perfil de la sostenibilidad local Indicadores comunes europeos*, Comisión Europea, 2000,
<http://portalsostenibilidad.upc.edu/archivos/fichas/informes/haciaunperfil.pdf>
http://ec.europa.eu/environment/urban/common_indicators.htm
- *Harmen De Hoop*, Artista Urbano, <http://www.harmendehoop.com/>
- *HIC*, <http://www.hicarquitectura.com/>
- *ICLEI, International Council for Local Environmental Initiatives / Consejo Internacional para Iniciativas Ambientales Locales*, <http://www.iclei.org/>
- *La ciudad compacta y diversa frente a la conurbación difusa*, de Salvador Rueda, <http://habitat.aq.upm.es/cs/p2/a009.html>
- *Labyrinthine Cities*, <http://www-scf.usc.edu/~pbourgeo/itp104/project/>
- *Lee jang sub*, artista, <http://www.leejangsub.com/>
- *Paisea, Revista de PAisajismo*, <http://www.paisea.com/edicion-digital/>
- *SISA – Plataforma de Debate y Reflexión Territorial*, <http://sisarchitecture.wordpress.com/>
- *Swedish Environmental Management Council, SEMCo / Consejo sueco de Gestion Ambiental*, <http://www.msr.se/en/>
- *Urban Research / Investigación Urbana*, <http://urbanresearch.sentientcity.net/>
- *Virtual Library of Urban Environmental Management / Biblioteca Virtual de Gestión Mediambiental Urbana*, de la «Urban Environmental Management Research Initiative» <http://www.gdrc.org/uem/>
- *Xarxa de Ciutats i Pobles cap a la Sostenibilitat / Red de Ciudades y Pueblos hacia la Sostenibilidad*, <http://www.diba.es/xarxasost>

8.2.2.- Herramientas para el Diseño y la Construcción Sostenible

- *Environmental Building News / Noticias sobre Construcción sostenible*, <http://www.buildinggreen.com/news/index.cfm>
- *Formación de técnicos en medio ambiente-edificación* , <http://www.coac.net/mediambient/Life/life.htm>
- *Green Source, the magazine of sustainable design / la revista de diseño sostenible* <http://greensource.construction.com/>
- *Istituto Nazionale di Bioarchitettura / Instituto Nacional de Bio-Arquitectura*, <http://www.bioarchitettura.it/>
- *Sustainable Architecture: EcoDesign and Landscaping / Arquitectura sostenible: Diseño ecológico y Paisajismo*, <http://www.aloha.net/~laumana/>
- *Sustainable Sources / Recursos Sostenibles*, <http://sustainable-sources.com/>
- *Oikos Green Building Source*, <http://oikos.com/>

8.2.3.- Organismos Oficiales

- *Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente*, <http://www.magrama.gob.es/es/>
- *Agencia Europea de Medio Ambiente*, <http://www.eea.europa.eu/es>
- *Departament de Medi Ambient i Habitatge - Generalitat de Catalunya*, <http://www20.gencat.cat/portal/site/mediambient>
- *Agència de Residus de Catalunya*, <http://www20.gencat.cat/portal/site/arc/>
- *Servei de Medi Ambient de la Diputació de Barcelona*, <http://www.diba.es/web/mediambient>

- *Entitat de Medi Ambient de l'Àrea Metropolitana de Barcelona*, <http://www.amb.cat/web/emma>
- *Ajuntament de Barcelona*, <http://www.bcn.es/>
- *Borsa de Subproductes de Catalunya*, <http://www.subproductes.com/eBSPWEB>
- *Centro de Actividad Regional para la Producción Limpia (CAR/PL)* , <http://www.cprac.org/>

8.2.4.- Referentes a La Ecovectorización

- *A320 NEO: l'avion "vert" d'Airbus / A320 NEO: el avión "verde" de Airbus*, Le Post, 02 febrero 2011, http://www.lepost.fr/article/2011/02/02/2392565_a320-neo-l-avion-vert-d-airbus.html
- *Affaires étrangères et Commerce international du Canada / Asuntos Exteriores y Comercio Internacional de Canadá*, 03 de Junio de 2011, <http://www.international.gc.ca/enviro/energy-energie/facts-faits.aspx?lang=fra>
- *Agence de l'eau / Agencia del Agua* , 2010, <http://www.eaufrance.fr/spip.php?rubrique189>
- *Association pour l'Avenir du Véhicule Electrique Méditerranéen (AVEM) / Asociación para el futuro del vehículo eléctrico en el Mediterráneo*, *La pollution due aux transports / La contaminación de los transportes*, 2010, <http://www.avem.fr/index.php?page=pollution&cat=sonore>
- *Becyclo Solutions de Mobilité douce*, *La bicicleta en Francia en numeros*, "Le velo en France... En chiffres", 24 Septembre 2010, <http://www.beecyclo.fr/2010/09/24/le-velo-en-france-en-chiffres/>
- *CSTB, Le futur en construction / CSTB El futuro en la construcción*
Artículo: "Plomb, eau et habitat: vers une maîtrise du risque sanitaire" / "El plomo, el agua y hábitat: hacia una maestría del riesgo para la salud", <http://www.cstb.fr/archives-webzine/batiment-et-sante-pollutec/plomb-eau-et-habitat->

vers-une-maitrise-du-risque-sanitaire.html

Artículo: "Légionelle : plus de 1 000 cas déclarés en France chaque année" / Legionella: más de 1000 casos reportados cada año en Francia,

<http://www.cstb.fr/archives-webzine/batiment-et-sante-pollutec/legionelle-plus-de-1-000-cas-declares-en-france-chaque-annee.html>

– *Ciencias de la Tierra y Medioambientales,*

<http://ies.rayuela.mostoles.educa.madrid.org/Publicaciones/ApuntesCienciasTierra/2-PlanetaTierra/6-Hidrosfera.htm>

– *Convenio de Basilea*, concretamente sobre el control de los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos y su eliminación. (Con el Anexo I enmendado y los Anexos adicionales VII y IX, adoptados en la cuarta reunión de la Conferencia de las Partes en 1998). Secretaría del Convenio de Basilea, 1999. www.basel.int

– DANCOURT, Flora, *TransMilenio ou l'organisation des transports collectifs de Bogotá*, Institut de recherche et débat sur la gouvernance, Octubre 2008, <http://www.institut-gouvernance.org/fr/experienca/fiche-experienca-25.html#h8>

– *Definición ABC de agua*, <http://www.definicionabc.com/general/agua.php>

– *DRACE medioambiente*, Tratamiento de aguas, Depuración de aguas residuales, "Ampliación a tratamiento biológico de la Estación Depuradora de Aguas Residuales del Besós", http://www.dracemedioambiente.com/pdf/HT/DRACEMA_HT_BESOS.pdf

– *Ecosources.info*, *Portail d'information dédié aux énergies renouvelables / Portal de información dedicada a las energías renovables*, <http://www.ecosources.info/>

– *Educación Ambiental en la Republica Dominicana*, en concreto el tema educativo de "La Energía" cuyo autor es el Centro de Recursos Ambientales Lapurriketa, <http://www.jmarcano.com/educa/curso/energia.html>

– *Étude NUS Consulting sur le prix de l'eau en Europe en 2008 / Estudio de NUS Consulting de los precios del agua en Europa en 2008*, Octubre 2008, http://www.fp2e.org/fic_bdd/actu_actualite_fr_fichier/12232909822_Etude_NUS_Consulting_vf.pdf

- *GoodPlanet.Info*, Les énergies renouvelables montent en puissance / Las energías renovables ganan impulso, [http://www.goodplanet.info/Energie-climat/Renouvelables/Energie-renouvelable/\(theme\)/1412](http://www.goodplanet.info/Energie-climat/Renouvelables/Energie-renouvelable/(theme)/1412)
- *Memoria de actividades de Medio Ambiente 2000*, <http://www.upc.edu/bupc/hemeroteca/2001/b37/22-7.pdf>
- *Mobilité durable, le centre de ressources sur la mobilité zéro émission / La movilidad sostenible, el centro de recursos sobre movilidad de cero emisiones*, <http://www.mobilite-durable.org/>
- *Ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement / Ministerio de Ecología de Desarrollo Sostenible, Transporte y Vivienda*, 10 de Marzo 2011, <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Hydroelectricite.html>
- *Perspective Monde / Perspectiva Mundial*, Noviembre de 2010, <http://perspective.usherbrooke.ca/bilan/tend/ESP/fr/EG.ELC.HYRO.ZS.html>
- *Tour Du Valat*, Centre de recherche pour la conservation des zones humides méditerranéennes / Centro de investigación para la conservación de los humedales mediterráneos, http://www.tourduvalat.org/la_tour_du_valat/les_zones_humides/differents_types_de_zones_humides
- *UNESA*, Centrales hidroeléctricas, <http://www.unesa.es/hidroelectrica.htm>, <http://www.unesa.es/bombeo.htm>
- *United States Environmental Protection Agency (EPA) / Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos*, Código de Regulaciones Federales, Título 40 de Protección del Medio Ambiente, Parte 261: Identificación y listado de residuos peligrosos, USA. www.epa.gov
- *Verdura, Le Portail du Développement Durable / El Portal de Sostenibilidad*, Transport ferroviaire / Transporte en tren , 09 Marzo de 2010, <http://www.vedura.fr/environnement/transports/transport-ferroviaire-train> 2008

Barcelona, junio de 2012

Jocelyne Mireille de Botton

Arquitecta