

Una reflexión sobre la previsible y deseable transformación de nuestras ciudades desde una perspectiva termodinámica.

- Los procesos reales son siempre irreversibles. En ellos la entropía del sistema siempre aumenta.
- Los procesos entrópicos dan como resultado el Deterioro. Es la otra cara del Desarrollo.
- Los procesos de mantenimiento en lucha contra el Deterioro suponen un gasto energético excesivo.



*...."un organismo vivo aumentará continuamente su entropía (produce entropía positiva) y tiende a aproximarse al peligroso estado de entropía máxima que es la muerte"....
solo puede mantenerse vivo extrayendo entropía negativa de su entorno.
¿Qué es la vida? Erwin Schrödinger. Físico. Premio Nobel 1933.*

-Las ciudades deben pensarse desde esta perspectiva.

Energía, materia e información son los componentes de la ciudad y por ello de nuestro trabajo

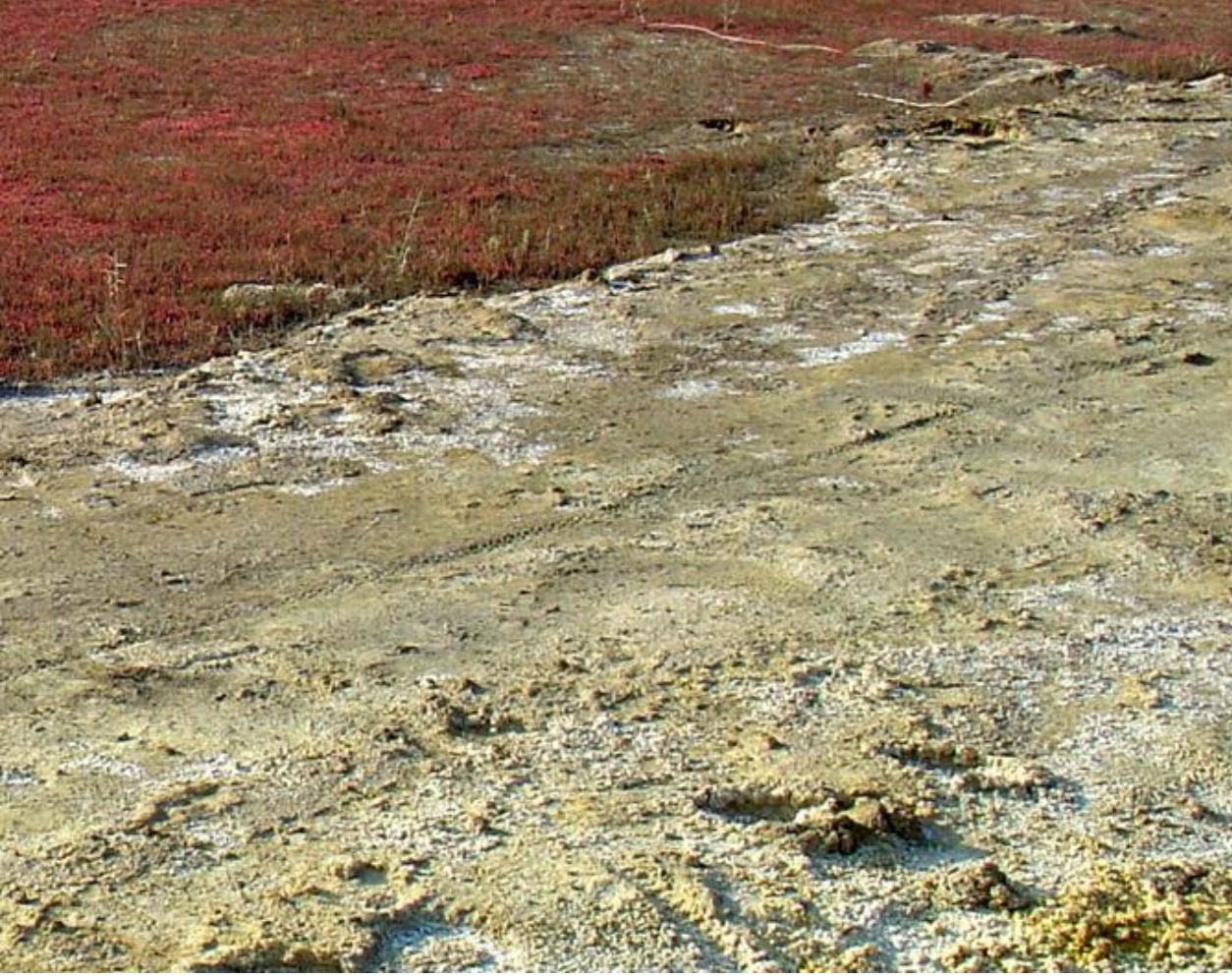



De los tres componentes de lo existente: materia, energía, información, la materia es la más precaria"...

Ramon Margalef



Paradójicamente, el consumo de energía que dispara cíclicamente las alarmas de las grandes crisis no es el principal problema (es problemática la dependencia de los combustibles fósiles, pero la disponibilidad de energía en nuestro sistema es enorme) mucho más grave es la pérdida de biodiversidad, por poner un ejemplo, que aúna pérdida de materia e información.





...SI NO CONSEGUIMOS QUE NUESTRAS CIUDADES SEAN SOSTENIBLES TAMPOCO CONSEGUIREMOS QUE LO SEA EL PROPIO PLANETA COMO ECOSISTEMA GLOBAL. (GESTIONAR EL METABOLISMO DE LA CIUDAD)...
LUIS M. JIMENEZ HERRERO. DIR. EJEC. DEL OBSERVATORIO DE LA SOSTENIBILIDAD EN ESPAÑA (OSE)

**PRIMERA PARTE: ENTROPÍA Y DETERIORO
EL DETERIORO CONSTANTE...**

EL ENTORNO ARTIFICIAL ESTÁ EN CONSTANTE MUTACIÓN.

El Deterioro es la manifestación de los procesos entrópicos que el metabolismo del entorno artificial impone, como la pesada carga que el hábitat humano en su constante devenir soporta y transmite a su entorno (lo que conocemos como huella ecológica).

No hace mucho se inauguraba en Madrid, coincidiendo con el estreno de la película ¿Cuánto pesa su edificio Sr. Foster? la exposición que Ivorypress y el mismo Foster dedicaban a la obra de Buckminster Fuller con el que Foster inició su andadura. La preocupación de B. Fuller por la repercusión de nuestras acciones en el entorno artificial eran patentes en los años 70 al igual que la consciencia del Deterioro como materia de trabajo en artistas como Robert Smithson y su preocupación por los procesos entrópicos.

La Arquitectura, como creadora del entorno artificial, debe revisar los criterios y procesos en la formación de nuestras ciudades, sopesar la carga de nuestras acciones.




...“se calcula que hay casi 25 millones de toneladas de escombros”...
...“la mayor dificultad estriba en encontrar lugares donde almacenar temporalmente los desperdicios que actualmente se almacenan a lo largo de decenas de kilómetros de costa en las provincias afectadas”... Siguen apareciendo escombros y restos en el Océano Pacífico
En la imagen observamos la entropía en estado puro: colosal derroche de energía, brutal transformación de materia informada en restos informes. La restitución a materia ordenada e informada conllevará un notable esfuerzo y de nuevo un alto coste energético y de materia (incluyendo el Territorio en esta).
También vemos el alto precio que paga la edificación por anclarse al lugar

REUTERS

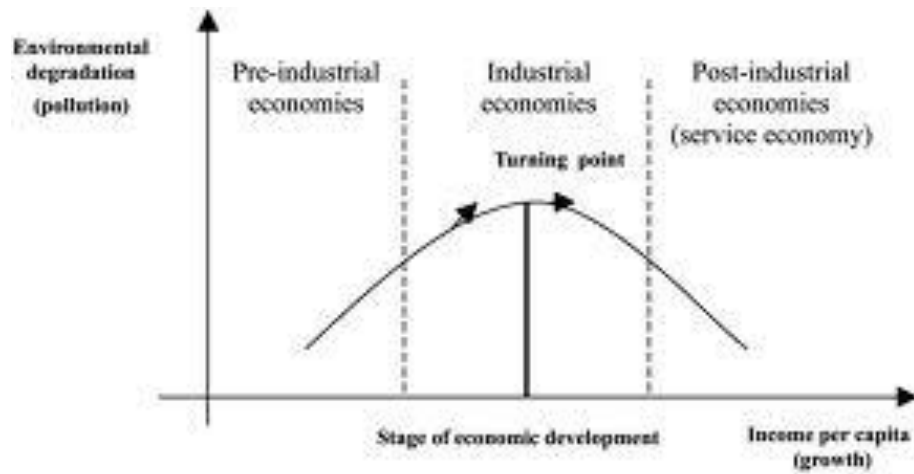
Avionetas y coches agolpados tras el paso del tsunami

TODO ESTÁ POR HACER. PORQUE TODO HAY QUE REHACERLO....UNA Y OTRA VEZ...

•SEGUNDA PARTE: LOS LÍMITES DEL DETERIORO

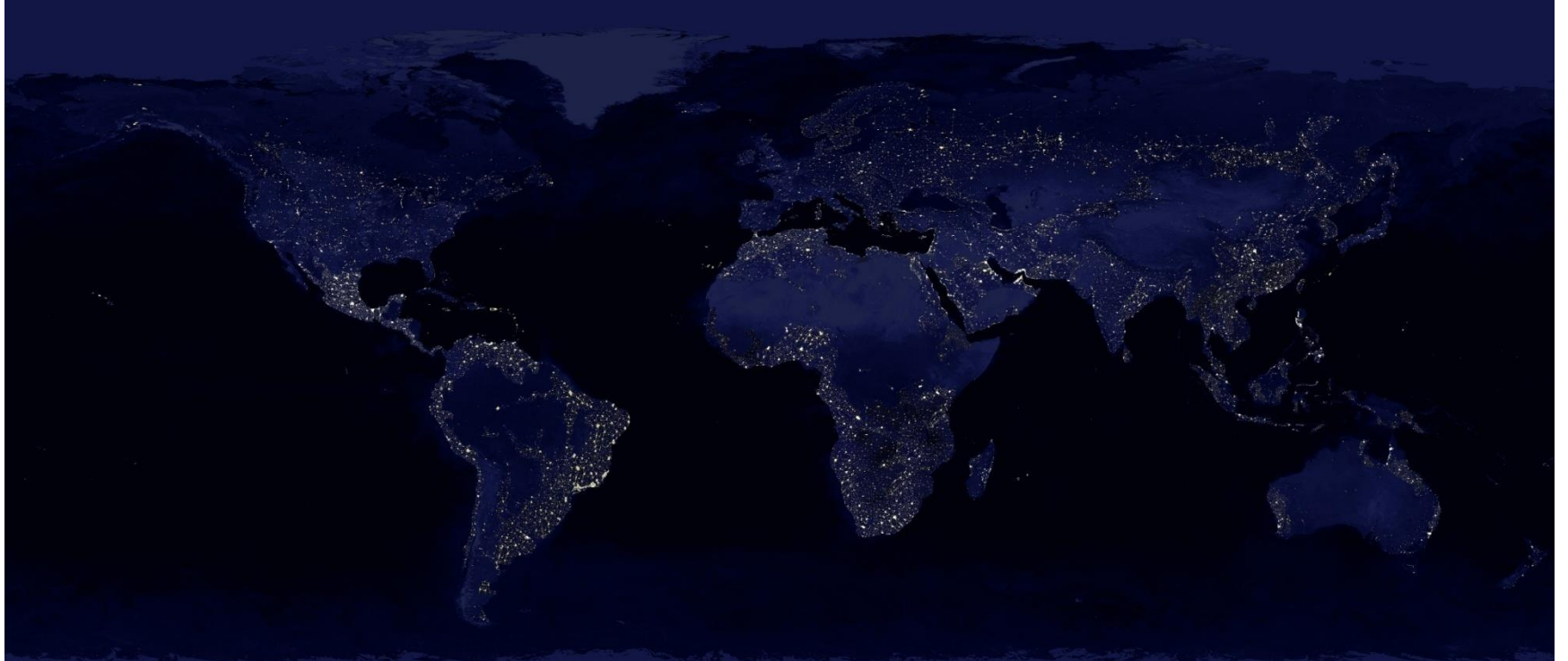
- 
- A wide-angle photograph of a vast field of blue flowers, likely in a park. The field is densely packed with small blue blossoms. In the background, a large Ferris wheel is visible against a clear sky. A paved path winds through the field, and several people are seen walking along it. The overall scene is bright and colorful, with green trees and grass visible in the distance.
- Los parámetros de la Sostenibilidad están sometidos a:
 - Consumo de biodiversidad
 - Consumo de territorio.
 - Consumo de energía. (Aún con energía limpia e ilimitada se mantiene el problema del transporte y su acumulación)
 - Consumo de recursos.
 - Consumo de capital social. (en la pérdida de densidad)(en la distribución de la riqueza)

Parque Marítimo de Hitachi: un Tsunami Floral



Source: Panayotou (1993)

Curva de S. Kuznets sobre mejoras en los factores de sostenibilidad (trasladada a parámetros de disminución de niveles de contaminación) con el aumento del PIB (después de la fase de desarrollo y de la aceleración del impacto ambiental).



A partir de un cierto nivel de desarrollo tecnológico puede invertirse la presión sobre el medio (Curva de Kuznets ambiental)

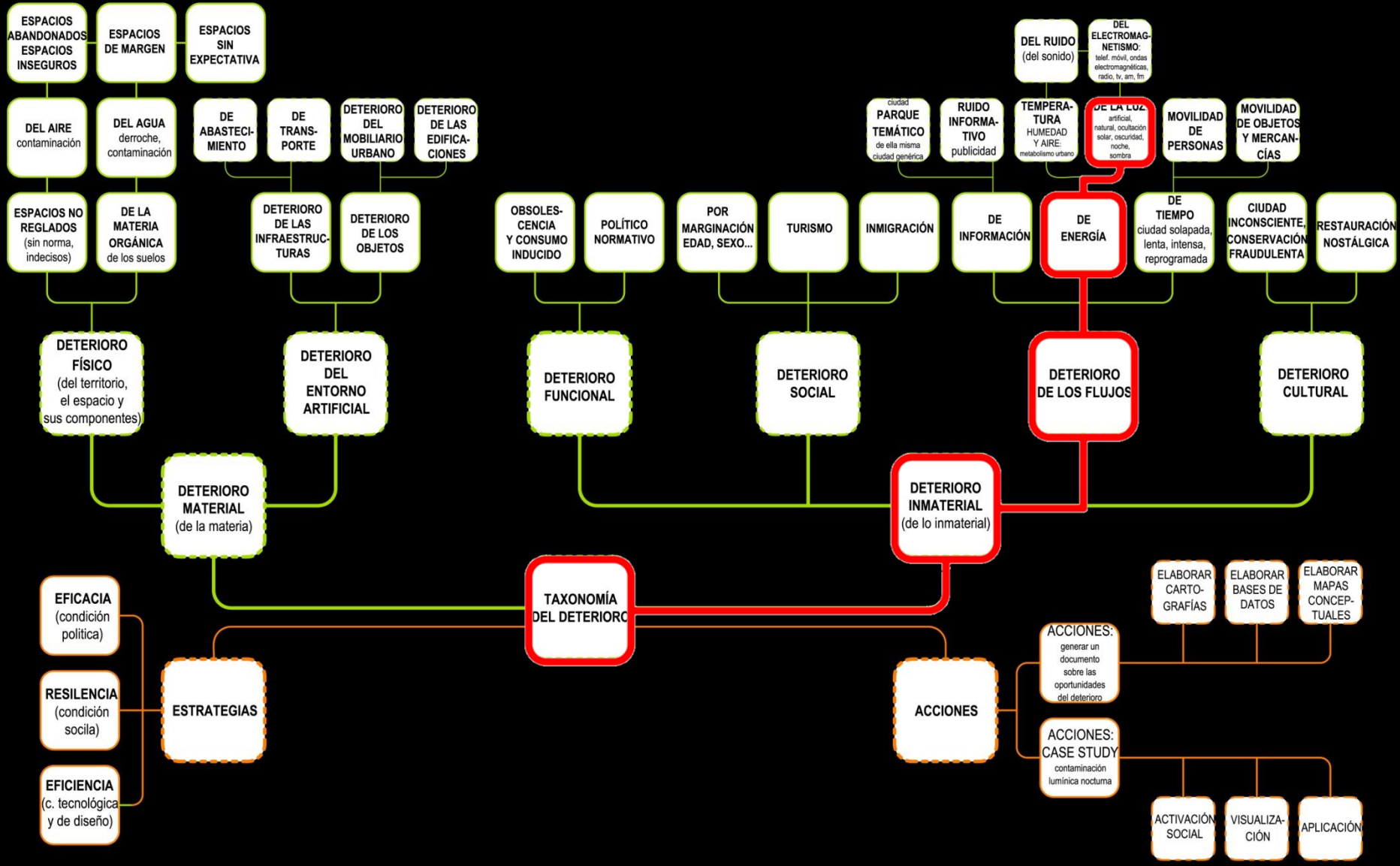


DIAGRAMA FRACTAL DEL DETERIORO URBANO, OPORTUNIDADES, ESTRATEGIAS Y ACCIONES PROPUESTAS.



El proyecto, con carácter general, propone transferir a la iniciativa y responsabilidad ciudadanas individuales, aspectos de sostenibilidad que suponen ahorro energético y afectan a la definición espacial y ambiental (generación de atmósferas en el sentido propuesto por philippe rahm) y que permiten, además, la supresión de una importante cantidad de objetos del entorno artificial en mejora del entorno urbano y de su mantenimiento. en una suerte de desmaterialización de la ciudad.

nuestra cultura actual “el espíritu de los tiempos” traslada lenta pero inexorablemente el peso cultural de La Materia a La Energía y a La Información compartiéndose este proceder en todos los ámbitos de la producción del entorno artificial.

TERCERA PARTE: DESMATERIALIZAR EL ENTORNO ARTIFICIAL...

Quizá sea este el sueño y debemos convencernos de no construir, sino de prepararnos para las redes invisibles que están en el aire... David Green (Cuaderno del jardinero. Archigram 1970):

Deterioro supone volver una y otra vez sobre la naturaleza artificial para amortiguar o retrotraer los efectos originales de Información y Materia.

¿Debería pesar en la toma de decisiones sobre nuestras ciudades y espacios antropizados el concepto de Deterioro como determinante en la formulación de estrategias?

**Por lo tanto, la rediseñé
basada en la historia humana...**

¿Puede la Sociedad experimentar un Desarrollo conteniendo, limitando, el inevitable costo del mantenimiento de sus sistemas, priorizando los esfuerzos, renunciando a lo superfluo?

La ecuación sería: cuanta menos cantidad de materia, cuantos menos objetos sean necesarios para que las ciudades mantengan operativos sus entornos, menor será el deterioro, requiriéndose menos mantenimiento y, por tanto, menos aporte de energía. Se trataría, pues, de **minimizar** o, incluso, de **invertir los objetivos** en la **lucha contra el Deterioro** para **integrar este esfuerzo** en las **estrategias de ahorro energético**.

Desmaterializar tiene dos vías:

-Reducir el consumo de materia.

-Aprovechar la existente que ya ha soportado una carga entrópica (y antrópica en el caso de los territorios).

Trabajar sobre lo existente deteriorado, sometido a una gran carga entrópica, normalmente abandonado, sin uso. Permitiendo preservar espacios no utilizados, no poniendo en juego reservas de materia e información. Esto que parece incuestionable, no es lo habitual, y en el ámbito del crecimiento urbano es especialmente palpable como se prefiere ocupar nuevos territorios dejando a su suerte espacios degradados e infrautilizados. Como ejemplo no lejano la propuesta de urbanizar Marina de Cope mientras que amplias zonas de nuestro litoral sufren el abandono y la degradación (Mar Menor, la Manga por no citar otros ámbitos como la Huerta de Murcia o el abandono del centro histórico de las ciudades etc.

La ciudad desmaterializada

Si los arquitectos pretenden participar en las fuerzas dinámicas, a menudo inmateriales, que conforman la ciudad contemporánea, deberían asumir tanto una ética como una práctica de la movilidad, lo que incluye comprender que los modelos clásicos de formas y estructuras puras, estáticas esencializadas e intemporales ya no son adecuados para describir la ciudad contemporánea y las actividades que soporta.

LYNN, Greg: *Una forma avanzada de movilidad*, en AA. VV., ORTEGA, Lluís (ed.): Op. cit.

Desmaterializar la ciudad es sustituir el sistema de los objetos trasladando toda esa información a través de las TIC (Tecnologías Información-Comunicación) y devolviendo al ciudadano su capacidad responsable mediante el empleo de las herramientas y tecnologías disponibles:

contaminación atmosférica a

parking público 100m

RECOGIDA BASURAS 3MIN

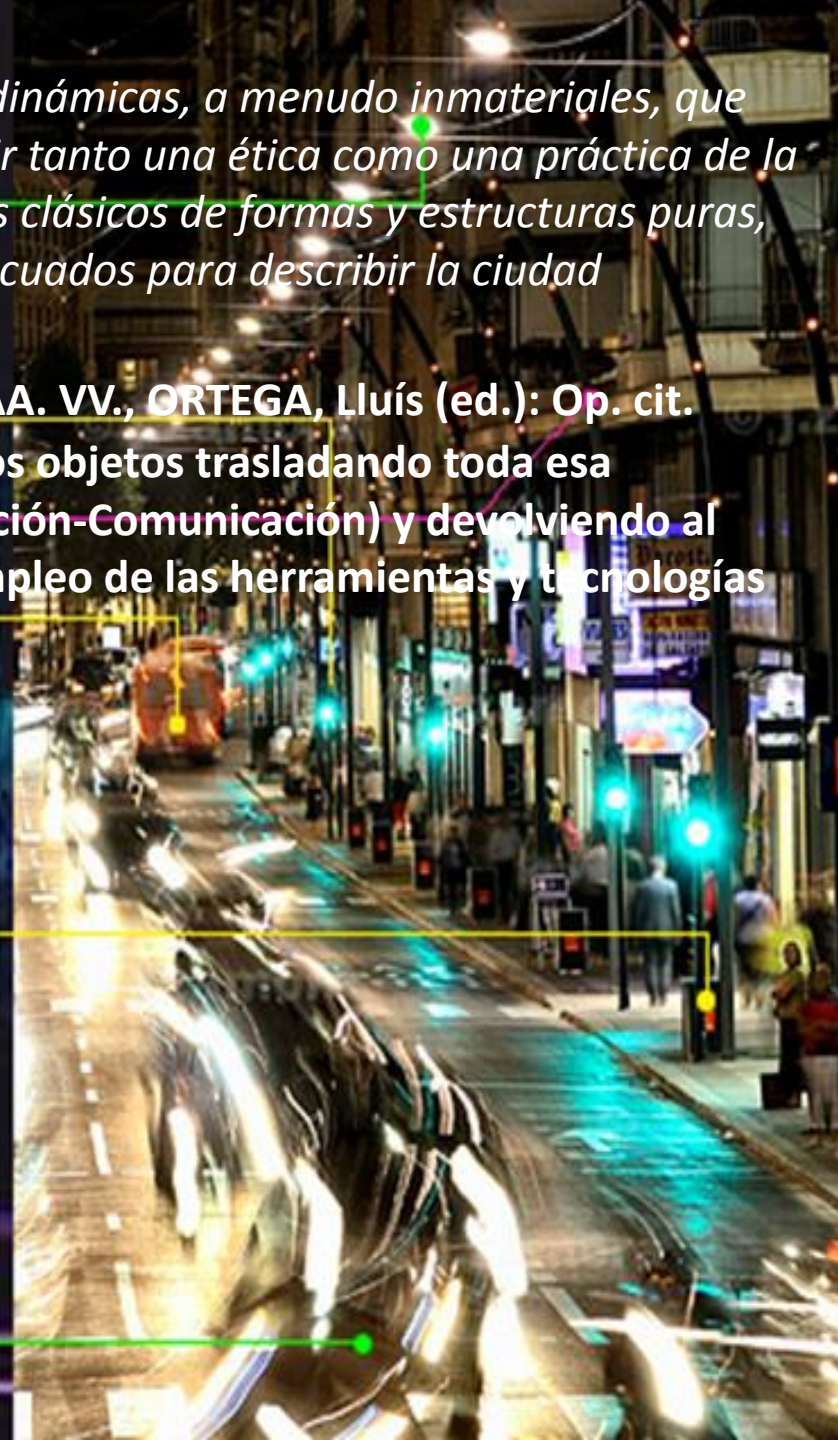
alquiler biciletas

ruido nivel e

iluminación nivel 1

confort térmico grado 1

ATASCO TRAFICO



CUARTA PARTE: Escenarios de corresponsabilidad:

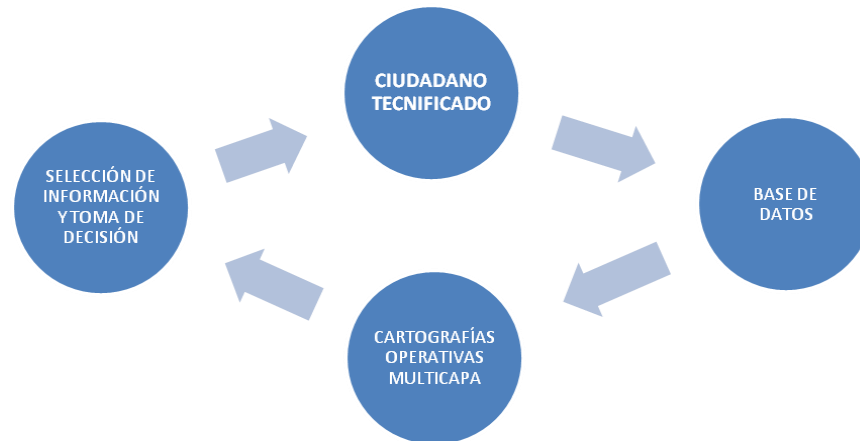
- EL desarrollo de nuestras ciudades se basará en la cantidad de Información instantánea, en tiempo real que pueda generar de sus propios procesos y transferir a sus ciudadanos. De ahí nacerán nuevos modelos dinámicos, que enterrarán el urbanismo que conocemos y sus caducas Normas.

-El ciudadano como gestor del espacio público, o “*menos ciudad y más ciudadanos*”
Los escenarios de futuro que pretende generar este proyecto apuntan un modelo de gestión nuevo donde el ciudadano pueda moverse e interactuar democráticamente con el espacio urbano, convirtiéndose, además de en usuario, en gestor de sus infraestructuras, tomando decisiones sobre ellas directamente, sin intermediarios, de modo que pueda aventurarse un consumo energéticamente más responsable de las mismas. Asimismo, esto redundaría en la calidad y posibilidades de uso de los espacios urbanos como se incidirá más adelante.

-En este escenario es el usuario quien que va configurando su propia visión de la ciudad, adaptándola a sus necesidades y actuando en consecuencia. El modelo necesita de la **participación** directa de los ciudadanos, a los que se pide un posicionamiento político ante la situación de los entornos donde habitan.

Mediante la **apropiación** por parte del ciudadano de los **medios tecnológicos a su alcance**, éste puede comenzar a generar información. Disponiendo de una red de sensores ligados al ciudadano, a través de su terminal móvil puede establecerse una red de datos cambiantes y generados por el propio usuario que permitan mapear la ciudad con multitud de capas de información. Dicha información suministrada por los ciudadanos podría ser devuelta amplificada por la suma de datos aportados por otras personas que utilizan en red el mismo sistema, generándose en tiempo real una cartografía operativa completa de su entorno que podría incluir: datos sobre la contaminación atmosférica o sobre el nivel de ruido; sobre la iluminación; sobre los niveles de ácaros o de polen en el aire; sobre el movimiento de vehículos o de personas; sobre el clima o sobre eventos culturales; o, incluso, datos y alertas, accidentes, etc...

El sistema de generación de conocimiento se podría describir en el siguiente esquema:



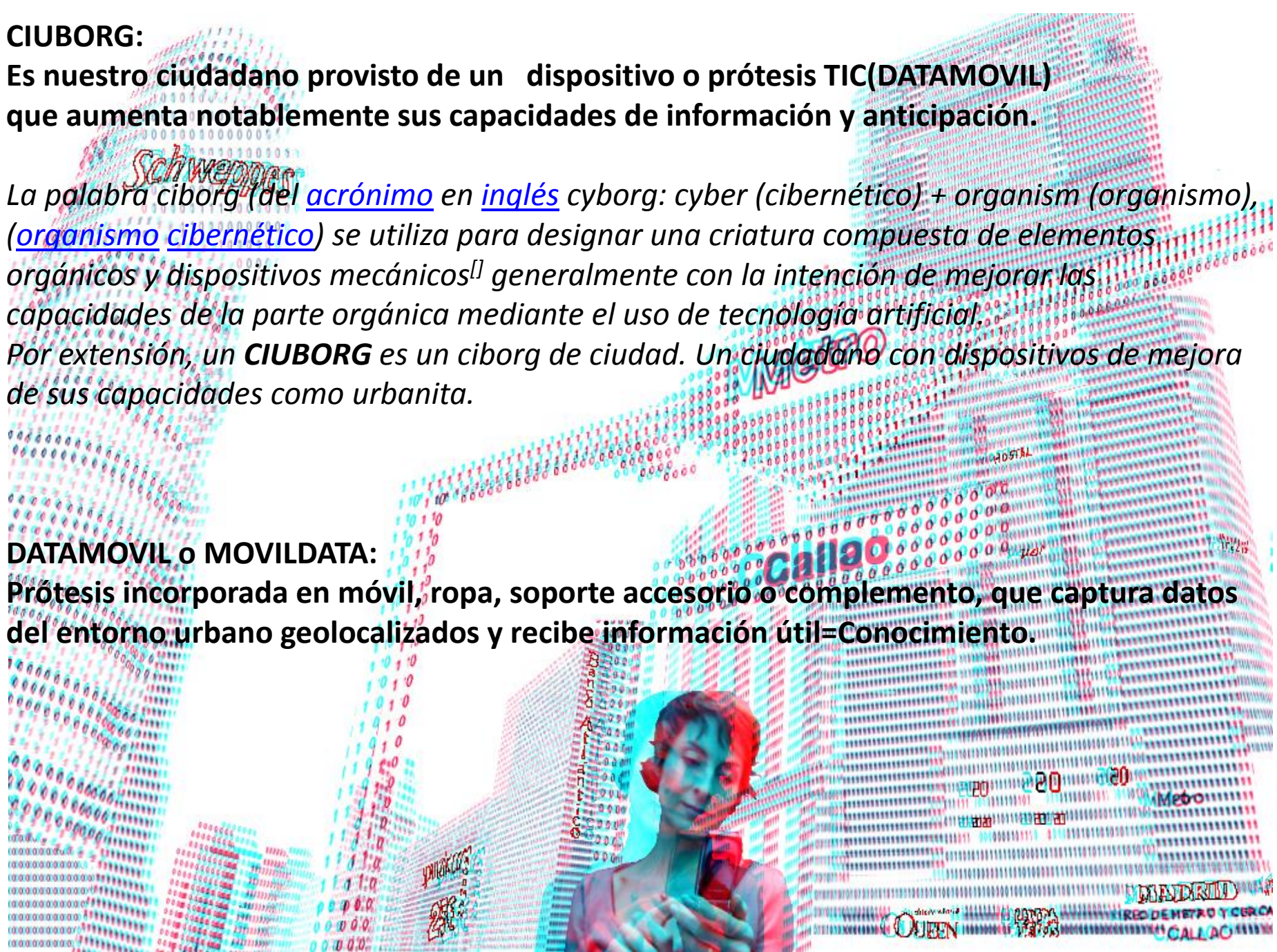
CIUBORG:

Es nuestro ciudadano provisto de un dispositivo o prótesis TIC(DATAMOVIL) que aumenta notablemente sus capacidades de información y anticipación.

La palabra ciborg (del acrónimo en inglés cyborg: cyber (cibernético) + organism (organismo), (organismo cibernético) se utiliza para designar una criatura compuesta de elementos orgánicos y dispositivos mecánicos^[1] generalmente con la intención de mejorar las capacidades de la parte orgánica mediante el uso de tecnología artificial. Por extensión, un **CIUBORG** es un ciborg de ciudad. Un ciudadano con dispositivos de mejora de sus capacidades como urbanita.

DATAMOVIL o MOVILDATA:

Prótesis incorporada en móvil, ropa, soporte accesorio o complemento, que captura datos del entorno urbano geocalizados y recibe información útil=Conocimiento.



QUINTA PARTE: aplicaciones / proyectos derivados del deterioro de los flujos

PROYECTO AIRE

Alude a la contaminación aérea.

Se proponen acciones de visibilización de los datos de contaminación en tiempo real para activar la concienciación social.

Objetivos:

Mejora de la calidad del aire y control sanitario de sus afecciones.

Reducción de emisiones de CO₂.

PROYECTO CLIMA

Se trataría tanto de informar sobre las cualidades climáticas de los diferentes puntos de la ciudad, como de mostrar los efectos que tienen los elementos de control instalados para su monitorización sobre la propia ciudadanía.

Objetivos:

Mejora de las condiciones de confort del espacio urbano público -y por lo tanto del privado- mediante el conocimiento de sus constantes y la disposición de mecanismos de control de luz solar, efecto albedo, calor y humedad.

Control sanitario de sus variables.

PROYECTO TIEMPO

El tiempo es otro territorio del deterioro urbano, en el sentido que le otorga Kevin Lynch en cuanto dispendio o uso sin aprovechamiento.

Objetivos:

Mejora de la movilidad urbana mediante sistemas de información del transporte público, movilidad peatonal y localización de aparcamientos para las PUTP (pequeñas unidades de transporte privado).

Desmaterialización de la ciudad y, por tanto, eliminación de objetos superfluos y reducción de los costes energéticos derivados de su producción material.

PROYECTO INFO

Deterioro de la información en la ciudad en lo que se refiere, sobre todo, al ruido visual, pero también a la sustitución del conocimiento por la mera simulación, de la historia por el parque temático y de la tradición por la falacia y el populismo del festejo.

Objetivos:

Mejora de la información y eliminación de ruidos y distorsiones apelando a la interacción de la ciudadanía.

Aportación al espacio urbano de efectos y atmósferas participativas generadas por sus usuarios.

INTRODUCCIÓN

En el escenario de futuro descrito donde la participación responsable de la ciudadanía en la construcción de un nuevo concepto de espacio público, así como el empleo de las herramientas tecnológicas oportunas serían claves, es posible definir una serie de proyectos a través de los que visibilizar el enorme campo de oportunidades que encierra el actual deterioro de los bujos:

PROYECTO NOCHE

Deterioro de la noche como espacio de oscuridad.

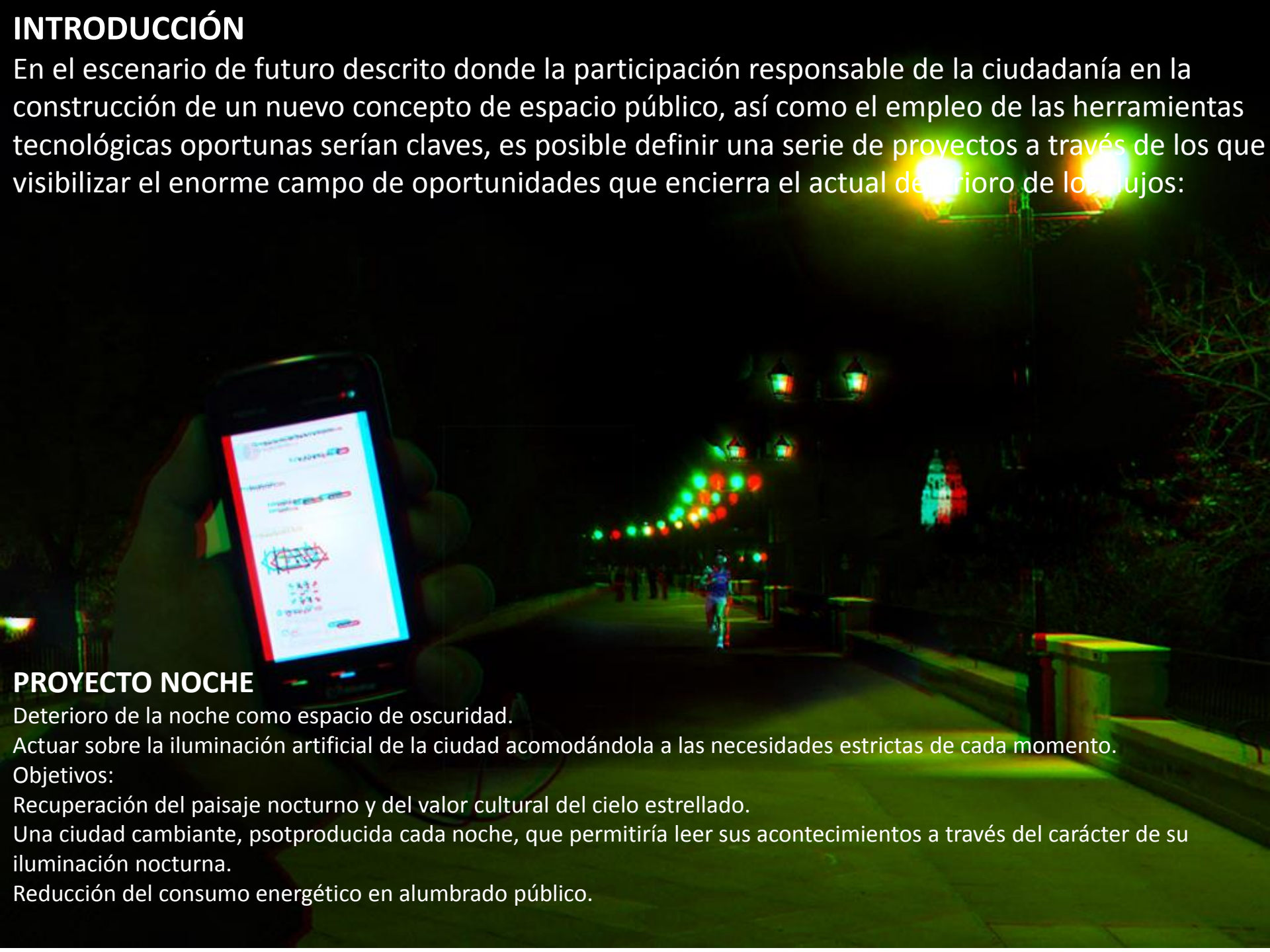
Actuar sobre la iluminación artificial de la ciudad acomodándola a las necesidades estrictas de cada momento.

Objetivos:

Recuperación del paisaje nocturno y del valor cultural del cielo estrellado.

Una ciudad cambiante, psotproducida cada noche, que permitiría leer sus acontecimientos a través del carácter de su iluminación nocturna.

Reducción del consumo energético en alumbrado público.



PROYECTO NOCHE: *DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA*

Objetivos

El objetivo del proyecto es doble: por un lado, concienciar a la ciudadanía y, por otro lado, proponer soluciones técnicas concretas para poder reducir drásticamente los niveles de contaminación lumínica de nuestras ciudades y el consumo energético derivado del alumbrado público. En primer lugar, por razones de ahorro energético y económico (el 42% de la energía invertida en servicios públicos está destinada a la iluminación y el 95% de las infraestructuras de iluminación son propiedad municipal);

En segundo lugar, por razones medioambientales que abarcan desde cuestiones de deterioro de la salud pública hasta destrucción de biodiversidad (la mayor parte de la actividad animal ocurre durante la noche); pero también por una estrategia de recuperación de un patrimonio tan deteriorado como es la bóveda celeste nocturna y de las cualidades (pro)positivas que tiene la noche por sí misma.

Si bien es cierto que el alumbrado público cumple una función necesaria de seguridad y posibilita actividades nocturnas en espacios urbanos, sin embargo, deficiencias importantes de diseño y gestión tienen, entre otras consecuencias, sobreconsumo, intrusión lumínica, deslumbramiento, dispersión hacia el cielo, etc. Este proyecto pretende compatibilizar los requerimientos funcionales con soluciones plausibles a dichos problemas.

Ámbito de actuación: ensayos y prototipos

Se persigue activar como campo de pruebas un municipio o área de un municipio de la provincia de Murcia. A pesar de que las nuevas ordenanzas sobre alumbrado público recogen paulatinamente el problema de la contaminación lumínica, es posible ser mucho más exigente y reducir de manera drástica los niveles de iluminación siempre que se disponga de una herramienta técnica adecuada. Partiendo de la base de una iluminación mínima suficiente (que dependería de cada zona concreta), ésta podría ser aumentada en función de la presencia y voluntad de los usuarios-gestores del espacio público dentro de un determinado radio de cobertura.

La propuesta consiste en definir un sistema de interacción entre el alumbrado público y los terminales móviles de los ciudadanos que con el cual se pueda regular democráticamente la intensidad lumínica de un área de una ciudad. Para la descripción de dicho sistema se opta por Es importante señalar que la provincia de Murcia es uno de los territorios con mayor contaminación lumínica de la Unión Europea.

Construir una maqueta-simulación que avance los elementos de un futuro prototipo y que, permitiendo una interacción a escala, resulte una herramienta didáctica en la comunicación al público interesado, a la administración y al sector empresarial de las ideas del proyecto. Por otra parte, la maqueta, como paso previo a eventuales prototipos, permite confirmar empíricamente determinados aspectos claves ayudando a decidir sobre cuestiones técnicas todavía por resolver.

El ensayo parte de la creación de un sistema de telegestión de alumbrado público en el que la intensidad de las luminarias se decide en función de diversos factores, como, por ejemplo, las preferencias de los usuarios que se encuentran en un determinado radio cercano a las luminarias, requisitos mínimos de seguridad, etc.

En este primer ensayo, el espacio urbano está representado por una maqueta y los usuarios pueden interactuar gracias a su terminal móvil (cualquier dispositivo con WiFi). La localización geográfica de los usuarios es un factor esencial para el funcionamiento del sistema aunque en su primera versión, las posiciones de los usuarios se han obtenido de manera simulada

1.3 Elementos de la maqueta-simulación

Por un lado, los diferentes usuarios con sus dispositivos móviles, a los que se les proporciona el identificador de la red a la que han de conectarse y la dirección web utilizada como interfaz para interactuar con el sistema.

A través de dicha página web, los usuarios pueden registrarse e indicar sus preferencias (por el momento, el grado de intensidad de las luminarias, aunque otros parámetros irán incorporándose paulatinamente). En la misma página web puede consultarse también el consumo de energía generado por la utilización del alumbrado público.

La web está almacenada en un servidor que registra todos los usuarios conectados simultáneamente en el sistema, sus preferencias y su localización geográfica, configurando el cuadro de mando de luminarias en función de dichos parámetros. Dicho cuadro, conectado directamente a cada una de las luminarias, recibe y aplica las órdenes recibidas desde el servidor.



www.retesarquitectos.org
retesarquitectos@hotmail.com



...."la vida se alimenta de entropía negativa"...

...."un organismo vivo aumentará continuamente su entropía (produce entropía positiva) y tiende a aproximarse al peligroso estado de entropía máxima que es la muerte"....

*solo puede mantenerse vivo extrayendo entropía negativa de su entorno.
la entropía, expresada con signo negativo es una medida del orden.*

el organismo vivo absorbe orden de su medio ambiente.

¿Qué es la vida? Erwin Schrödinger.físico. Premio Nobel 1933.

el deterioro es un proceso entrópico de la vida

la energía se degrada por entropía. el deterioro es un proceso biológico en el sistema de la vida. la materia se recicla a través del sistema de la vida.

la constante circulación de materia y energía subyace en el lento crecimiento de la información. el deterioro se produce cuando el material se pierde en algún sumidero y no se puede recuperar facilmente.

un edificio en pie es mas facil de volar que sus escombros en un vertedero. la recuperación de recursos es un proceso de selección.

el deterioro se da, por tanto, siempre que la materia y energía se transforman sin utilizarse para el mantenimiento y desarrollo de la vida.

ASPECTOS TERMODINÁMICOS DEL DETERIORO. ENTROPÍA Y ESTRUCTURAS DISIPATIVAS.

Para Ramón Margalef, la energía externa o exosomática es “aquella que contribuye a mantener la vida y la organización de los ecosistemas”. La interna o endosomática es la que alimenta el metabolismo interno de los organismos.

Fdez Galiano cita:” En 1976, cada español consumió 49.400kcal diarias de energía exosomática que es 20 veces superior a su consumo endosomático”... (Calefacción, transporte, cocción de alimentos, aire acondicionado, construcción, mantenimiento de vivienda y diseminación de todo tipo de información.

Para Fdez Galiano hay dos estrategias básicas de intervención ambiental:

1 regulación de los flujos energéticos naturales a través de la creación de estructuras materiales. La construcción se nutre de flujos

2 Explotación de la energía acumulada en los combustibles. La combustión se nutre de depósitos.

ESTRUCTURAS DISIPATIVAS

Ilya Prigogine. ¿Tan solo una ilusión?

Para Darwin, La evolución de los seres vivos se gesta desde el azar (fluctuaciones) en un proceso irreversible que es la propia evolución sujeta a la flecha del tiempo....Transición del caos al orden... la autoorganización de la materia...

“En las proximidades del equilibrio, las estructuras se destruyen...”

En las posiciones alejadas del equilibrio las estructuras entran en estados inestables que pueden dar lugar a la aparición de una nueva estructura cooperativa. Esta estructura se origina como consecuencia de una inestabilidad del sistema próxima al equilibrio termodinámico (orden por fluctuación).

-
- Prigogine y su equipo encontraron que los seres vivos violaban permanentemente la descripción clásica: desarrollándose, creciendo, transformándose, aumentando su complejidad. ¿Cómo explicarlo? En principio debemos reconocer que los seres vivos no son sistemas aislados sino abiertos, es decir que intercambian materia y energía con el medio.
- **Prigogine trabajó con sistemas químicos abiertos observando que en condiciones alejadas del equilibrio, se producían fenómenos insospechados (fuera de lo que preveían las leyes clásicas de la física): interacción de las moléculas, comunicación. Auto-organización, creación de nuevas estructuras, ampliación (en lugar de remisión) de las fluctuaciones hasta que finalmente el sistema evoluciona hacia una nueva estructura, emerge algo nuevo: la estructura disipativa.**
- Las estructuras disipativas son ordenamiento espacio-temporales productos de fenómenos de auto-organización en sistemas abiertos lejos del equilibrio; fluctuaciones gigantes estabilizadas por la disipación de energía al medio, que pueden evolucionar hacia nuevas estructuras.
- **Este “orden por fluctuaciones” introduce por primera vez la historia en la física: el sistema tiene memoria del recorrido que ha transitado. Su pasaje evolutivo va dejando huellas en él. El haber atravesado por ciertas estructuras implica tanto una restricción como una posibilidad para el sistema.**
- El precio pagado es una pérdida de la universalidad de las leyes y por lo tanto un aumento en la especificidad (cada clase de sistemas tendrá una evolución característica y diferente de los demás) y un compromiso entre el azar y la necesidad, en su camino evolutivo el sistema puede elegir entre diversas alternativas y es imposible saber a priori cual elegirá ya que esto depende de su historia y de las condiciones específicas que se dan en ciertos puntos críticos del desarrollo.
-

- La ciencia clásica (y la cuántica) describe un mundo como sistema estático y reversible que no experimenta ninguna evolución y donde la información es constante en el tiempo. Por otra parte la segunda ley de la termodinámica describe el mundo como desarrollándose desde el orden al desorden, mientras que la evolución biológica está logrando emerger lo complejo de lo simple (la estructura, es decir el orden, se origina del desorden). Los procesos irreversibles son una parte esencial del universo. Las condiciones alejadas del equilibrio fomentan fenómenos tales como vida que la física clásica no cubre. Prigogine se centra en las características peculiares exhibidas por los sistemas lejos del equilibrio. Las condiciones de desequilibrio favorecen el desarrollo espontáneo de los sistemas con auto-organización (es decir, estructuras disipativas), que mantengan su organización interna, sin importar el aumento general en entropía, expeliendo materia y energía al ambiente. La mayoría de la naturaleza se constituye de sistemas disipativos, esto es, de sistemas sujetos a flujos de energía y/o de materia. Los sistemas disipativos conservan su identidad debido a la interacción con el mundo externo. El concepto de organización se arraiga profundamente en el universo físico.
- **Prigogine considera los organismos vivos como estructuras disipativas en estados del desequilibrio. Un sistema que no está en equilibrio exhibe una variación de la entropía que es la suma de las variaciones de la entropía debido a la fuente interna de entropía más la variación de la entropía debido a la interacción con el mundo externo. El primer caso es de signo positivo, pero el último puede ser de signo negativo. Por lo tanto la entropía total puede disminuir.**
- **Un organismo "vive" porque absorbe energía del mundo externo y la reprocesa para generar un estado interno de entropía más baja. Un organismo "vive" mientras puede evitar caer en el estado del equilibrio.**
- **La probabilidad y la irreversibilidad se relacionan de cerca. Boltzman había probado ya que la entropía crece porque la probabilidad crece.**
-
- *Elementos de las estructuras disipativas:*
- **Función.** (Josep Antequera)
- *Actividad elemental: información para la autoorganización, la diferenciación en los cuerpos vivos se extiende al manejo de la información.*
- **La estructura** es la organización de la función en el espacio y en el tiempo.
- **La fluctuación** es el conjunto de sucesos elementales que suponen una separación estadística de la media. Y capaces de generar una nueva estructura. También capaces de generar una crisis en la estabilidad del sistema.
- *La crisis es ocasión de evolución. Es una entrada de energía y la puesta en marcha de nuevos procesos.*
- *La degradación de la energía acompaña un enriquecimiento de estructuras diferentes que encierran mucha información. Una nueva crisis no puede borrar toda la información existente, siempre se proyecta alguna información hacia el futuro. (Ramón Margalef). No se puede borrar totalmente la historia.*
- *El carácter de la crisis no está solamente en la aparición del desorden, en la incertidumbre, está en la perturbación sufrida por la organización, en la desregulación que provoca en el sistema.*
- *Los sistemas complejos presentan periodos de equilibrio con fluctuaciones que no alteran la estructura del sistema.*
- *Etapas críticas con fluctuaciones que exceden umbrales*

- **Entropía (en griego evolución)**
- **Cantidad de energía que no puede utilizarse para producir trabajo**
- En un proceso irreversible se pierde no energía sino una oportunidad
- Ejemplo de trasvase de calor de una fuente a otra más fría. Cuando se produce el equilibrio ya no se genera trabajo.
- Los procesos reales son siempre irreversibles. En ellos la entropía del sistema siempre aumenta. El universo carga con el incremento de entropía: muerte térmica del universo.
- Entropía= a desorden (nº de estados que un sistema puede adoptar)
- Un sistema es más ordenado cuantos más estados diferentes puede adoptar.
- Cuanto más estados tiene (puede adoptar) un sistema más información almacena y proporciona.
- La conversión de energía mecánica en e. térmica, equivale a la conversión de movimientos organizados en caóticos & incremento del caos en un sistema
- Puesto que un sistema en una condición improbable tendrá una tendencia natural a reorganizarse a una condición más probable (similar a una distribución al azar), esta reorganización resultará en un aumento de la entropía. La entropía alcanzará un máximo cuando el sistema se acerque al equilibrio, alcanzándose la configuración de mayor probabilidad.
- La entropía, puede considerarse como el desorden de un sistema, es decir, cuán homogéneo está el sistema.

- **La entropía, el desorden y el grado de [organización](#).**
- Vamos a imaginar que tenemos una caja con tres divisiones; dentro de la caja y en cada división se encuentran tres tipos diferentes de canicas: azules, amarillas y rojas, respectivamente. Las divisiones son movibles así que me decido a quitar la primera de ellas, la que separa a las canicas azules de las amarillas. **Lo que estoy haciendo dentro del punto de vista de la entropía es quitar un grado o índice de restricción** a mi sistema; antes de que yo quitara la primera división, las canicas se encontraban separadas y ordenadas en [colores](#): en la primera división las azules, en la segunda las amarillas y en la tercera las rojas, estaban restringidas a un cierto orden.
- Al quitar la segunda división, estoy quitando también otro grado de restricción. Las canicas se han mezclados unas con otras de tal manera que ahora no las puedo tener ordenadas pues las barreras que les restringían han sido quitadas.
- La entropía de este sistema ha aumentado al ir quitando las restricciones pues inicialmente había un orden establecido y al final del proceso (el proceso es en este caso el quitar las divisiones de la caja) no existe orden alguno dentro de la caja.
- La entropía es en este caso una medida del orden (o desorden) de un sistema o de la falta de grados de restricción; la manera de utilizarla es medirla en nuestro sistema inicial, es decir, antes de remover alguna restricción, y volverla a medir al final del proceso que sufrió el sistema.