

Para la formación de ingenieros en Tecnología ambiental basada en la Naturalización urbana progresiva de la ciudad.

### Introducción

Los sistemas naturales son controlados, o cíclicos, de manera que los subproductos de un paso son las materias primas de los siguientes, los procesos ocurren compensando todos los efectos surgidos en cada caso. Los recursos naturales son reciclados uno a uno, sin excepción, de forma que la tierra puede pasar años, milenios, millones de años, ciclando y ciclando generaciones de todas las formas vivas que habitan el planeta.

Los sistemas artificiales, con influencia humana, son en muchos casos aleatorios, por tanto erráticos y de consecuencias imprevisibles a largo plazo, por ello se necesita establecer rutinas sistemáticas de control de procesos / NATURALIZACION para cerrar los ciclos de la vida.

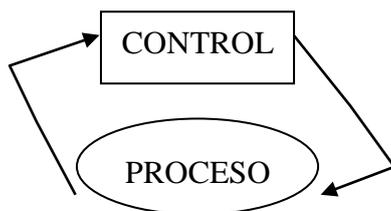
En definitiva, se trata tanto de mejorar rendimientos de procesos de producción, como para conservar la vida tal como la conocemos en la tierra, en lo que debe ser el principio de toda actuación ambiental que permita mantener a la vez la actividad industrial y los ciclos naturales dentro de unos márgenes estables de comportamiento que aseguren la diversidad de todas las especies.

Entendemos que LA TECNOLOGIA AMBIENTAL debe tratar de compensar las actuaciones humanas sobre el medio natural cerrando los ciclos de la vida en el respeto al desarrollo humano, la biodiversidad de las especies y los sistemas naturales y no diseñar procesos de forma aleatoria, que puedan introducir nuevos factores de inestabilidad de peores a medio y largo plazo.

Para ello debemos aprender de la naturaleza para diseñar actuaciones que propicien la evolución de los sistemas perturbados a sistemas naturalizados que permitan a la actividad humana compatibilizarse con la naturaleza y que, además, lo hagan en un tiempo razonable para nosotros, la naturaleza no tiene nuestra prisa. A esto le llamamos en el grupo Tar "Sistemas naturales de alta velocidad, SNAV".

- La naturaleza trabaja en sistemas de lazo cerrado, o de control automático, son los que toman información del propio proceso y actúan en consecuencia, en base a un objetivo previo introducido en la herramienta de control.
- **Características del Control de Procesos en lazo cerrado o de control automático.**

El control automático es un problema de:



naturalizado)

1. Sensar el proceso y Transmitir señales desde y hacia el proceso.
2. Regulación: elaboración de órdenes a partir de ciertos datos del sistema.
  - 2.1.- Comparar Entrada (sistema actual) con la Salida (sistema

2.2.- Actuar en consecuencia, o sea mandar orden al actuador.

### 3.- Ejecutar la orden trabajo del controlador.

Un lazo de control típico está formado por el proceso, el sensor, el transmisor, el controlador y el actuador.

El controlador permite al proceso cumplir su objetivo de transformación del material y realiza dos funciones esenciales:

- i.- Compara la variable medida con la de referencia o deseada (punto de consigna) para determinar el error.
- ii.- Estabiliza el funcionamiento dinámico del lazo de control mediante una orden al actuador para reducir o eliminar el error.
- i.- Se busca COMPENSAR los impactos negativos que se producen en los procesos humanos con actuaciones que propicien la mejora y el cambio hacia un sistema climático integral, SCI, compensado y eficiente: energéticamente, en naturalización, en gestión de recursos y residuos y en desarrollo social en su entorno cercano.
- ii.- La viabilidad del Sistema Climático Integral se basa en conseguir balances económicos positivos a corto, medio y largo plazo de las diferentes actuaciones propuestas, de modo que se posibilite más fácilmente su implementación.
- iii.- La base de esta propuesta viene dada por el reconocimiento de que es la naturaleza la que menos "gasta" en manejar los sistemas vivos. Grandes y pequeñas aglomeraciones de especies en diversos espacios, con todo tipo de especificaciones son gestionados por la madre tierra CON LOS MENORES COSTES POSIBLES, asumidos en todos los casos por la energía que el sol nos envía cada día.
- iv.- El proyecto crea un plan de acciones o "patrones" a seguir para lograr el balance  $CO_2 = 0$ , que engloba actividades que ya puedan estar llevándose a cabo, como las de eficiencia energética de las instalaciones, con la naturalización progresiva de los procesos que aumente la diversidad ecológica, con una gestión de recursos y residuos en ciclos cerrados que genere, a su vez, un desarrollo local cercano.

En nuestro grupo se ha establecido empíricamente la siguiente ecuación:

El Limite de los costes del proceso, cuando la naturalización tiende a infinito, tiende a cero.

Por ello se ha desarrollado el Sistema climático integral, SCI, que es aquel que, naturalizando los procesos progresivamente, va limitando efectos nocivos en el entorno cercano y disminuye su tasa final de emisión de  $CO_2$  a la atmosfera hasta conseguir, al menos, un balance cero  $CO_2$ .

Eficiencia energética:

Punto 1 = Ahorro energético.

Punto 2 = Producción de energía.

Eficiencia en naturalización

Punto 3 = Captura de CO<sub>2</sub>.

Punto 4 = Aumento de la biodiversidad.

Eficiencia en la gestión de recursos y residuos

Punto 5 = Optimización de la gestión de los recursos y los residuos.

Eficiencia social y cultural

Punto 6 = Desarrollo local y profesional posible.

Punto 7 = Recuperación de la cultura de la comunidad.

Se trata en definitiva de la aplicación de todos los puntos vistos anteriormente para llegar a un SISTEMA CLIMÁTICO INTEGRAL, SCI, cuyo balance de CO<sub>2</sub> sea minimizado continuamente en el tiempo.

Para conseguir instaurar lo que llamamos “**Sistema Climático Integral**” se hace imprescindible contemplar las interacciones fundamentales presentes en cualquier sistema ambiental: fauna, flora, geología y microclima. Partir de subsistemas como el económico, religioso, social, cultural y psicológico facilitarán el lograr la naturalización de la depuradora.

Se deberá realizar un estudio de implantación y operación de gestión del “**Sistema Climático Integral**”, para su planificación se tendrán en cuenta los aspectos ambientales, requisitos legales y normativas, así como objetivos y metas a cumplir.

En la asignatura optativa transversal de Tecnología ambiental de cuarto curso de los grados de ingeniería química, mecánica, eléctrica, electrónica y de diseño industrial de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Sevilla se introducen teóricamente estos conceptos novedosos y se plantea su aplicación en la solución de problemas reales llevados a cabo por nuestro grupo Tar de ingeniería del agua y ambiental en diferentes entornos. La asignatura tiene seis créditos europeos ECTS, mitad teóricos y mitad prácticos. De forma general podemos decir que el trabajo de la asignatura en cada curso escolar esta basado en la resolución real de los problemas que van apareciendo en la naturalización urbana.

- **Ciudad SinCO<sub>2</sub>**: Se trata la conversión de los BARRIOS productores de CO<sub>2</sub> a BARRIOS cuyo balance de CO<sub>2</sub> se minimice de forma continua, realizando actuaciones que sean sostenibles desde el punto de vista económico y social, y generen mejoras ambientales duraderas en el tiempo. Se propone una experiencia en un barrio piloto, que marque las pautas a seguir en un futuro cercano barrio a barrio para finalizar en una CIUDAD VIVA y SinCO<sub>2</sub> en base a las siguientes líneas de actuación:

- **Eficiencia energética:** Se establece una marca de calidad de eficiencia energética en el barrio, a nivel municipal, que marque la disminución de gasto total energético en el mismo, instalaciones públicas y hogares incluidos, frente a los consumos anteriores por los mismos conceptos.

---

Página 3 de 6



Se realizan talleres vecinales en los centros cívicos para formar a los ciudadanos y técnicos municipales en los objetivos propuestos.

- **Naturalización:** Un primer paso para conseguir la viabilidad del proyecto es poner en valor las transformaciones propuestas que generan la captura de CO<sub>2</sub>, como actividad financiable en los Programas nacionales y europeos en el entorno del Protocolo de Kioto, que obliga a nuestro país, y al resto de los países europeos a reducir su cuota de "CO<sub>2</sub> país".

- **Malla Verde Urbana:** Se Desarrolla una infraestructura de corredores verdes en malla que mejore la conectividad ciudadana, recuperando antiguos elementos urbanos como paseos, bulevares y alamedas, en los que resulte más fácil potenciar la "paseabilidad" del espacio público y mejorar la calidad del medio urbano y de la vida de las personas.

*Figura 1.- Ejemplo visual de Malla Verde Urbana.*

- **Patios interiores y jardines:** de la barriada se propone una actuación de reforestación y revegetación con árboles y arbustos autóctonos que capturen gran cantidad de CO<sub>2</sub> con pocas necesidades de riego, aplicando los conocimientos de la xerojardinería.

- **Proyecto Bosque de Barrio SinCO<sub>2</sub>:** En base a manchas y corredores verdes que convergen en los parques y espacios sin urbanizar existentes que aumentan la biomasa forestal continuamente de forma armónica y sostenible.

- **Naturalización de estanques y humedales urbanos:** Es un nuevo concepto de mantenimiento de bajo coste de los humedales urbanos, para evitar que se eutroficen, se propone su naturalización a base de implantar escolleras donde se



Página 4 de 6



instalan plantas palustres entre las piedras, en la orilla de hormigón. Esta escollera también va a servir para dar refugio a la fauna y equilibrar el ecosistema existente. Además, se va a mejorar el componente visual y paisajístico dando un aspecto más natural y atractivo al estanque.

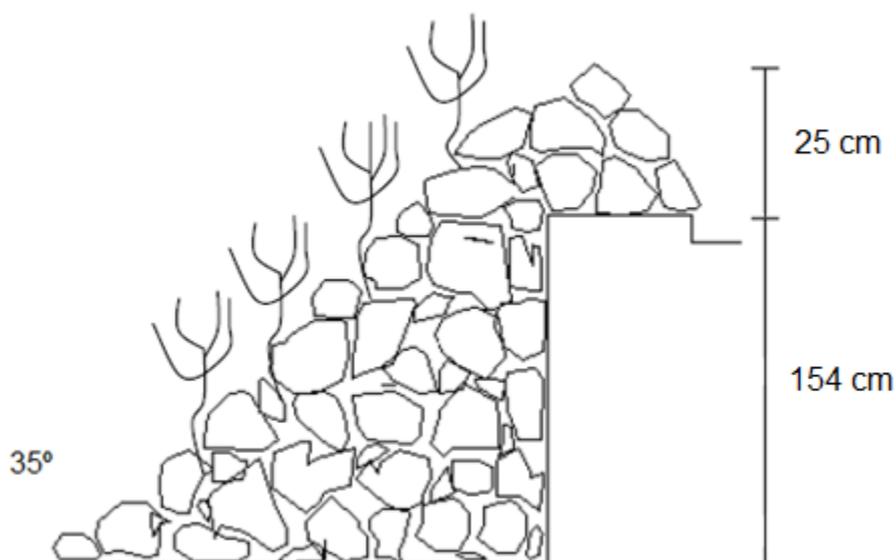


Figura 2.- Perfil de la escollera.

**- Aprovechamiento de recursos y recuperación de recursos**

**de los residuos: Recuperación de aguas pluviales** en edificios públicos y en el municipio con el objetivo de ser utilizada para el riego de las zonas verdes, limpieza de calles... diseñando de forma efectiva canalones de recogida y consiguiendo su evacuación ordenada a los objetivos propuestos.

**- Desarrollo local, Intervención social, generación de empleo**

**y conocimiento:** La dinámica del Barrio SinCO2 permite una serie de actuaciones que enganchen y generen economía a todo el vecindario que lo desee dependiendo su edad y posibilidades.

**1. El vivero escolar:** se propone utilizar parte de la zona reforestada para localizar un pequeño vivero forestal escolar, que puede abastecer para sucesivas repoblaciones y favorecer la educación ambiental y concienciación.

**2. Taller de empleo y capacitación forestal, Ciudad Sin CO2:** para abarcar las tareas de preparación de los terrenos, reforestación y el posterior mantenimiento, así como mejorar la cualificación y/o reciclaje profesional de jóvenes y personas en situación de riesgo de exclusión laboral y social.

**3. Reforestación participativa:** Si se coordina el taller anterior con la reforestación del barrio, se van a generar oportunidades profesionales y de trabajo en cooperativas o empresas sociales en el barrio.



Además se van a organizar jornadas de reforestación ciudadana en la que se inviten a participar a la población interesada y colectivos sociales del barrio lo que permitirá desarrollar las relaciones entre el proyecto y su entorno cercano.

- **Los huertos urbanos:** se dota al barrio de huertos en espacio público como medio de mejorar la economía familiar, armonizar el tiempo libre de los mayores y la educación de los menores en valores naturales, en un espacio intergeneracional de trabajo comunitario.

- **Reducción de los productos de alta huella de carbono:** es una medida para que el Ayuntamiento incentive la producción e intercambio de productos generados en el barrio, tanto en el sector alimentario como en el artesanal y la recuperación de oficios antiguos.

En paralelo se estimula que el comercio del barrio tenga una mayor cantidad de productos de propio origen o pueblos cercanos reduciendo así la huella de carbono de estos productos. Todo esto lleva al desarrollo del **MERCADO ECOLÓGICO DEL BARRIO** que de sustento a estas incitativas de desarrollo local cercano.

#### CONCLUSIÓN

La meta del proyecto es crear una "guía" de actuación para que la ciudad tenga en sus manos una amplia visión de las líneas que puede seguir para ser una localidad SinCO<sub>2</sub>, de como financiar dicho proceso y sepa valorar los beneficios que aporta convertir el municipio en un SISTEMA CLIMÁTICO INTEGRADO.

---

---