

# **DYNA**

**Setiembre 2007**

**Carmelo Bengoetxea Usategi**

**Decano del Colegio de Ingenieros de Caminos , Canales y Puertos  
del País Vasco**

**Presidente del Programa Especial Pluridisciplinar para el Desarrollo  
Sostenible de la Sociedad de Estudios Vascos – Eusko Ikaskuntza**

## **Desarrollo Sostenible : Una visión integrada**

***Sustainable Development : An integrated vision***

- **Marco conceptual**
- **Escenarios**
- **Una reflexión integrada y compartida sobre el DS**
- **La Ingeniería , enlace y motor entre la Ciencia y el Progreso**

## **RESUMEN**

**Los escenarios económico-energéticos , junto con los escenarios científicos , nos están indicando un futuro insostenible para los sistemas naturales de la vida y para nuestra propia existencia .**

**La reflexión realizada sobre el Desarrollo Sostenible en la Sociedad de Estudios Vascos – Eusko Ikaskuntza , da respuestas integradas a un escenario apuesta de cambio que podría garantizarnos la calidad de vida y el bienestar duraderos .**

**Transitar hacia una sociedad sostenible es la gran oportunidad para la Ingeniería del siglo XXI que puede y debe ser enlace y motor de la puesta en práctica de este nuevo progreso .**

## **ABSTRACT**

**Global scenarios of the economy & energy framework , and their connection with the scientific models , visualize an unsustainable future for nature and human beings`life .**

**The Basque Studies Society – Eusko Ikaskuntza has analysed “Sustainable Development” with an integrated vision . A bid - scenario and an action plan aim to redefine the progress based on a genuine well-being .**

**The transition towards a sustainable society is a great opportunity to the Engineering of the 21<sup>st</sup> century that can and must be a direct driver to create a sustainable physical and natural built environment**

.

## **El marco conceptual de la Sostenibilidad y el Desarrollo Sostenible**

**El término “Sostenibilidad”** está ligado directamente al Sistema que nos proporciona la posibilidad de vivir y es nuestra fuente natural primaria de riqueza . Dicho sistema al que llamamos Biosfera , está sujeto a dos leyes que gobiernan la transformación de la energía (Leyes de la Termodinámica) .

La segunda ley nos dice que si consumimos “calidad” de energía y materia más rápido que el tiempo que los sistemas biofísicos pueden reconstituirla , nos iremos empobreciendo cada vez más y provocaremos que el sistema cerrado que es nuestra Tierra se vuelva insostenible .

Esta pérdida de energía aprovechable recibe el nombre de entropía y es uno de los conceptos más importantes y menos comprendidos y apreciados de la física . Mientras que todos los escolares aprenden las leyes que gobiernan la gravedad y el motivo por el cual las manzanas tienen la costumbre de caer de los árboles , pocos son introducidos en las leyes que gobiernan la transformación de la energía .

Nuestra actual economía industrial considera la base total de recursos inagotable y siempre disponible , en una forma u otra , y a un precio adecuado . Si se presta alguna atención a la entropía es para calificarla como una externalidad de la actividad económica y como un elemento marginal dentro de los costes totales de la actividad comercial .

El PIB que tomamos como una medida de la riqueza que genera anualmente un país , es más bien una medida del valor energético contenido de forma temporal en los bienes y servicios producidos a expensas de la disminución de las reservas energéticas disponibles y de la acumulación de residuos derivados del proceso entrópico .

**El “Desarrollo Sostenible”** es el proceso dinámico y complejo que , partiendo de un marco reorientador del sistema económico actual , permita a la sociedad mejorar su calidad de vida y bienestar , al mismo tiempo que se protegen y mejoran los sistemas que sustentan la vida en la Tierra (Biosfera) .

El gran reto y la gran oportunidad que tienen las sociedades de los países llamados “desarrollados” – y aún más las de los emergentes – es afrontar este proceso de forma integrada , compartida y consensuada .

## **ESCENARIOS**

Tres escenarios - energéticos , científicos y económicos - nos sirven de base a la reflexión integrada y compartida sobre el proceso de transición hacia un desarrollo sostenible .

**Los escenarios energéticos** visualizan un **contexto** con claros síntomas de agotamiento del actual modelo energético que ha sustentado un modelo económico basado en el petróleo “barato”.

El actual modelo energético es fundamentalmente insostenible , al no ser extensible ni en el espacio - a toda la Humanidad – ni en el tiempo – al siglo XXI - .

Los precios alcistas son un fenómeno estructural , y no pasajero – por pura tensión entre oferta y demanda - .

Existe una gran volatilidad y de alta frecuencia , fruto del escaso margen de capacidad de cobertura de la demanda y de la especulación – el cuello de botella es logístico “upstream” , de producción y no de reservas - .

Se observa una engañosa volatilidad “cíclica” bajista , por la entrada en línea – años 2007 a 2012 – de macroinversiones en E&P de crudo y gas , en curso y aprobadas – estas macroinversiones , junto con retirada de demanda por precio , pueden estabilizar e incluso deprimir los precios durante algún tiempo - .

Actualmente vivimos aún con un petróleo barato , en comparación con la expectativa a medio plazo , en el que el petróleo será notablemente más caro y ello arrastrará al gas y , en buena parte , a la electricidad .

El oligopólico mercado del crudo es específicamente opaco y distorsionado – una reflexión solvente , basada en información objetiva , es el mínimo requisito de nuestra sociedad , políticos y empresarios - .

No se están incorporando los riesgos de interrupción o de insuficiente cobertura de la demanda de energías fósiles primarias , y la gestión de una eventual crisis de ese signo no está en la agenda – la energía cara es gravosa , pero la insuficiente cobertura de la demanda es ruinosa - .

La economía mundial es “manipulable” por algunos agentes privilegiados capaces de “sujetar” artificialmente unos status-quo insostenibles ,- siendo la perversión el ”soporte artificial” de las actuales bases del mercado- , y ese poder de distracción , unido a

nuestro natural rechazo a cambios difíciles , está restando un valioso tiempo de reflexión y acción ante la inflexión de la economía y modus vivendi .

El hidrocarburo caro e indisponible es una amenaza muy seria y real que puede materializarse muy pronto y no nos estamos preparando para otro contexto muy distinto .

Para reaccionar ante esta amenaza hemos de admitir previamente la necesidad de hacerlo , pero no accedemos a un mensaje que contiene tan enormes turbulencias y además las soluciones no son tan evidentes .

Las **respuestas** actuales – gas y nuevas tecnologías - son “puentes” que pueden ayudar en la transición hacia un necesario y urgente cambio del modelo energético , y el Post-Kyoto 2012 que se está preparando deberá tener un claro y decidido enfoque hacia una verdadera “revolución” energética . Las apuestas del carbón “limpio”, la nuclear y la explotación de crudos no convencionales , no se adecúan al marco de la sostenibilidad ni a serios análisis coste-beneficio , y están derivando importantes inversiones que deberían producirse en las tecnologías de fuentes energéticas renovables con costes aún no competitivos .

La intervención y regulación , permanente y decidida , de los mercados energéticos va a ser necesaria . El concepto de “re-regulación” derivará de la erosión de un dogma instalado hoy en día - que la liberalización de mercados , indefectible e ilimitadamente , abarata precios y tiende a la total ausencia de regulación - .

La denominada “EBCC” (Economía baja en consumo de carbono) apuesta por el desacoplo de los combustibles fósiles con el crecimiento económico , pero no será suficiente disminuir la cuota de hidrocarburos sin perjuicio de aumentar la demanda , contando con otra composición de la cesta de energías primarias .

La demanda y las fuentes primarias – por tipo – son términos de una misma ecuación , y la actuación decidida sobre la demanda , apostando por una Economía baja en energía y postulando un radical bajada de la intensidad energética es la **apuesta y respuesta más acertada a este Escenario energético de cambio** . Esta actuación precisa una exigente determinación , transversalidad y concierto social , y sólo se producirá impulsada por esfuerzos de un orden de magnitud por encima de los objetivos de los actuales planes energéticos .

**Los escenarios científicos** están relacionando de forma directa y muy estrecha el Clima con la energía , la economía , la salud , la alimentación , la demografía y el devenir del sistema societario actual .

**“La temperatura y la concentración de CO2 observan una correlación absoluta en los últimos 4000.000 años “.**

**Los últimos Informes de la comunidad científica mundial – Panel Intergubernamental para el Cambio Climático y otros Organismos – describen efectos del calentamiento global del planeta y proponen acciones de adaptación y mitigación .**

**El Informe Stern sobre efectos en la economía del calentamiento global y medidas integradas en los sectores energéticos , industrial , transportes , residencial y servicios , se está teniendo en cuenta en las Estrategias y Planes de I+D de países desarrollados , y en las negociaciones de preparación del Post-Kyoto 2012 .**

**Los resultados de los modelos dinámicos World 3 (1972) y World 3-03 (2002) sobre efectos del crecimiento exponencial de la población , del capital , del uso de recursos y de la contaminación , dan por hecho que el sistema económico mundial ha sobrepasado su nivel sostenible , y que es urgente actuar con mejoras tecnológicas combinadas con opciones sociales para limitar estos crecimientos exponenciales .**

**Instrumentos y valores necesarios para la actuación serán el liderazgo , el coraje, la ética , la visión , la coordinación , el aprendizaje , el amor y una información relevante , estimulante , seleccionada , potente , oportuna y exacta .**

**Los escenarios económicos** apuntan enfoques de reorientación del sistema económico actual .

Las primeras Fundaciones UK y USA líderes son New Economics , Forum for the Future y Redefining the Progress .

En otros países como Australia , Austria , Canadá , Holanda , Países Escandinavos y Nueva Zelanda se acometen nuevos modelos de crecimiento “ Capital Model” sustentados con mediciones del bienestar y de la sostenibilidad intergeneracional .

Estas nuevas formas de medir y valorar

- ven la economía al servicio de más amplios logros sociales , y a la sociedad como dependiente de la salud de su inseparable medio natural
- valoran las inversiones en capital no sólo financiero y productivo , sino también en capital natural , humano , social y cultural , y fijan su depreciación sobre el tiempo
- establecen resultados de los avances sociales

y tienen como principales objetivos

- promover una visión de futuro común
- explicar las causas reales de los cambios en los capitales natural , humano , social , financiero y productivo
- introducir los factores sociales y ambientales en la agenda política
- asistir e informar la política , la planificación y la gestión
- mejorar los rendimientos
- evaluar la efectividad de los Planes y Programas existentes
- poner en valor real las “contabilidades” de los decisores políticos
- proveer la información pública y la transferencia del conocimiento

## **Una reflexión integrada y compartida sobre el Desarrollo Sostenible**

**Partiendo de este marco conceptual y estos escenarios , se ha realizado un análisis prospectivo estratégico del Sistema “Euskal Herria – Desarrollo Sostenible” en el seno de la Sociedad de Estudios Vascos – Eusko Ikaskuntza - .**

**El Programa Especial Pluridisciplinar que puso en marcha esta Sociedad de Estudios el año 2004 pretende afrontar con responsabilidad y rigor , el impulso , dinamización y apropiación colectiva – por y desde la sociedad civil – de una reflexión integrada y compartida para poner las bases hacia un progreso genuino y duradero – un desarrollo sostenible - .**

**Del primer análisis de realidades y tendencias a nivel global y aplicación local , surgió el planteamiento de formar seis Grupos de Trabajo**

- Ordenación y Gestión del Territorio y sus Recursos**
- Dinamismo Empresarial**
- Economía y Fiscalidad**
- Dimensión Social**
- Energía**
- Transportes**

**con más de doscientas personas emprendedoras , dinámicas y positivas , y con visión específica desde ángulos sociales , empresariales y de gobierno . Se participó a título personal , y todos los participantes pudieron expresar libremente su opinión y se comprometieron a mantener la confidencialidad . Las ideas fluyeron y las personas fueron protegidas .**

**Las dos primeras cuestiones que tenían que plantearse en cada grupo eran : “Qué está sucediendo” y “Cómo nos afecta” , y las reflexiones se hicieron en la sede del Colegio de Ingenieros Industriales de Bizkaia .**

**En Septiembre del año 2005 se publicó el primer Informe sobre “Qué está sucediendo” . La visión integrada de este Informe relacionó más de cincuenta factores en las seis áreas de estudio.**

**Se realizó posteriormente , en común , un Análisis Estructural de estos factores y se clasificaron en un Plano de motricidad – dependencia , lo que permitió explicitar en Noviembre del 2005 el segundo Informe sobre “Cómo nos afecta lo que está sucediendo” :**

- **Nos encontramos con factores casi inalterables – denominados “de entorno” – como el deterioro ambiental , la interdependencia global y las posiciones individualistas de los países y sociedades “desarrollados” .**
- **La reorientación del modelo económico de crecimiento exponencial y la redefinición de lo que hoy entendemos por progreso y desarrollo , es factor “clave” para primero interiorizar y luego impulsar una puesta en práctica del Desarrollo Sostenible (DS) , mediante la intervención decidida de los poderes públicos y la fiscalidad como eje tractor .**
- **Frenos o motores del sistema – factores llamados “determinantes” – , poco dependientes de nuestras actuaciones , son las señales engañosas de los hidrocarburos , las contradicciones en las actuaciones intervencionistas de los poderes públicos , y el posicionamiento –en DS - de la Unión Europea .**
- **Un claro compromiso con una economía de bajo consumo en carbono y baja en energía , incluir principios y criterios DS en la Ordenación del Territorio , el Urbanismo y el Transporte , e impulsar en clave competitiva la innovación tecnológica y social sostenibles , son factores “objetivo” del sistema**
- **Como factores “resultado” se obtienen un modelo territorial sostenible , y unos mayores niveles de bienestar , igualdad y progreso social .**

- **Por último los factores “palanca” que regulan el sistema y que podemos y debemos manejar :**
  - **Liderazgo del sector público y penetración del DS en las políticas**
  - **Participación ciudadana**
  - **La Unión Europea como referente en DS**
  - **Interiorización del hidrocarburo caro y señales referenciales en clave DS**
  - **Gestión de la demanda y planificación a largo plazo del territorio , sus infraestructuras y modos de transporte**
  - **Internalización de los costes externos**
  - **Cultura empresarial en DS – Competitividad Responsable –**
  - **Gestión de factores sociales como la inmigración , el envejecimiento demográfico y la precariedad creciente en el empleo**

**nos permitirán controlar los factores “clave”, ayudar a a cumplir los objetivos y que se produzcan los resultados deseados**

**En el año 2006 se prosigue la reflexión en la sede del Colegio de Ingenieros de Caminos , Canales y Puertos del País Vasco , analizando el Juego de Actores y los Objetivos y Acciones .**

**Fruto de este trabajo ha sido la elaboración de un tercer Informe sobre “Qué podríamos hacer” . Con una metodología contrastada este informe ha establecido una clasificación de objetivos según grados de conflictividad y movilización y unas relaciones y alianzas entre los 25 actores del sistema .**

**El juego de actores ha revelado un alto grado de inestabilidad y conflictividad en el logro de algunos objetivos , y antagonismo entre una parte importante de los actores considerados .**

**En el 2007 se ha trabajado en dos últimos Informes “Qué vamos a hacer” y “Como actuar” que diseñan como cuerpo central un sistema de factores estratégicos sobre los que actuar :**

**Como aspecto fundamental , se precisa que por parte de las Instituciones y Gobiernos exista una clara visión en clave de oportunidad , una ética y un coraje para poder liderar un nuevo modelo de progreso**

- Las palancas económicas son aquellas que van a posibilitar la opción política y la pedagogía social en nuevos valores , mediante una clara y nítida internalización de los costes externos sociales , ambientales y económico no financieros , una cultura y liderazgo empresarial en clave de competitividad responsable , y una reforma fiscal tractora del cambio**
- Las acciones contempladas en las palancas ambientales o de recursos , permitirán actuar en la planificación a largo plazo y la gestión de la demanda , en el compromiso energético con una economía de bajo consumo en carbono y baja en energía , y la eficiencia en la utilización , producción de los recursos naturales y consumo responsable de los productos**
- La transversalidad del sector público y la penetración del DS en sus políticas , el equilibrio social , las señales referenciales en clave DS y la**

**participación ciudadana , son las  
palancas sociales que terminan de  
enmarcar el sistema de factores sobre los  
que actuar**

**Esta visión integrada y su estrategia de actuación para  
poner en marcha el proceso dinámico y complejo del Desarrollo  
Sostenible convergen , en gran medida , con las que ya están  
liderando países más comprometidos en afrontar cambios en sus  
agendas políticas , empresariales y sociales , que llevan a impulsar  
el proceso en claves genuinas y duraderas .**

## ***La Ingeniería , enlace y motor entre la Ciencia y el Progreso***

**En esta reflexión hemos participado un importante número de profesionales de las distintas ramas de la Ingeniería , y hemos interiorizado lo importante y oportuno que va a ser para la Ingeniería en general , aplicar nuevos conocimientos e implicarse en la búsqueda de innovaciones , que den adecuadas respuestas a los escenarios energéticos , científicos y económicos visualizados .**

**La adaptación de nuestra sociedad a los nuevos retos exige que nuestra profesión contribuya significativamente a la efectiva aplicación de la ciencia al servicio de un progreso genuino y duradero – un desarrollo sostenible - .**

**Si se analizan las acciones propuestas en este Proyecto , observamos que áreas como la Energía , la Ordenación y Planificación del Territorio , la Gestión de los Recursos Naturales y Productivos , el Transporte y la dimensión Económico – Empresarial tienen una estrecha relación competencial con la Ingeniería .**

**Un resumen de estas acciones es :**

- Adelantarse – en clave de oportunidad - a la inminente transformación energética , tanto desde la perspectiva de la producción como del consumo , impulsando un sistema energético poco emisor en carbono y eficiente en toda su extensión**
- Interiorizar el coste de los hidrocarburos y emitir señales de los precios energéticos en clave sostenible**
- Contemplar el largo plazo en todas las planificaciones – energéticas , económicas y territoriales - , incorporando metodologías avanzadas según la guía europea del “Impact Assessment” y estudiando el ciclo de vida en todos los proyectos**
- Integrar el Urbanismo y la Ordenación del Territorio en clave sostenible , prestando especial atención a las infraestructuras energéticas , de residuos , de**

**transporte – movilidad y las relacionadas con la planificación y gestión del agua**

- **Incorporar la gestión de la demanda en la planificación , gestión y consumo de los recursos naturales y productivos**
- **Realizar análisis profundos y de amplio alcance sobre los costes sociales y ambientales derivados de la utilización , producción y consumo de estos recursos**
- **Fijar criterios para la inclusión de los flujos del transporte en todos los niveles de la planificación territorial y urbana**
- **Valorar los sobrecostes del transporte , estructurando la financiación de la construcción y mantenimiento de las carreteras a costa de los usuarios**
- **Incorporar en el tejido empresarial la necesidad del cambio , y promover la generación de oportunidades de “negocio sostenible” con análisis del Caso Negocio – Sostenibilidad Empresarial**
- **Potenciar la concienciación en clave sostenible entre la Administración y la Empresa de forma simultánea – compras y adjudicaciones públicas , líneas de ayuda específica a proyectos , ..-**
- **Desarrollar la “competitividad responsable” , incorporando estándares internacionales , tanto en su desarrollo y publicación de resultados , como en su verificación y contraste**

**Para que estas y otras acciones impulsoras del tránsito hacia el nuevo modelo de progreso se interioricen y vayan consolidándose en las prácticas ingenieriles , será condición previa el introducir el marco conceptual de la Sostenibilidad y el Desarrollo Sostenible , junto a sus enfoques y valores asociados en los diferentes Planes de Estudio de las distintas ramas de la Ingeniería .**

## **PALABRAS CLAVE**

**Desarrollo Sostenible**

**Marco conceptual**

**Escenarios**

**Visión integrada**

**Ingeniería y DS**

## **KEY WORDS**

**Sustainable Development**

**General notion framework**

**Scenarios**

**Integrated vision**

**SD & Engineering**

## ***BIBLIOGRAFIA***

Jeremy Rifkin : “La economía del hidrógeno” [www.oei.es](http://www.oei.es)

Amory Lovins : “Winning the oil end game” [www.rmi.org](http://www.rmi.org)

Jonathon Porrit : “Capitalism as if the world matters”  
[www.earthscan.co.uk](http://www.earthscan.co.uk)

Dennis Meadows : “Los límites del crecimiento 30 años después”  
[www.galaxiagutenberg.com](http://www.galaxiagutenberg.com)

“Economics as if people and the planet mattered”  
[www.neweconomics.org](http://www.neweconomics.org)

“The Genuine Progress Indicator” [www.rprogress.org](http://www.rprogress.org)

Programa Especial Pluridisciplinar “Desarrollo Sostenible”  
[www.eusko-ikaskuntza.org/es/proyectos/ds/documentacion/](http://www.eusko-ikaskuntza.org/es/proyectos/ds/documentacion/)

“Engineers of the 21st century : Change challenges & Inquiry  
:engineers for sustainability”  
[www.forumforthefuture.org.uk/publications/index.aspx](http://www.forumforthefuture.org.uk/publications/index.aspx)