

LOS INGENIEROS INDUSTRIALES Y EL MEDIO AMBIENTE: GUIA DE ECORRESPONSABILIDAD Y DESARROLLO SOSTENIBLE

Hurtado, F.^(p); Jiménez, P.

Abstract

Industrial engineers, with a wide technological and scientific knowledge, are mainly focus on problem resolution. The importance that the decisions of our experts have about environmental problems makes our collective indispensable for designing and implementing any strategy related to Environmental Excellence and Sustainable Development.



The Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de la Región de Murcia (COIIRM), aware of the implications of Industrial Engineers in these issues, has developed a Guide for our collective which contains the different aspects related to sustainable development and industrial engineering. With this Guide we pretend to place Industrial Engineers from Murcia as leaders in environmental issues, promoting specific solutions for sustainable development and their implementation. In order to reach this objective, we propose some basic principles which must lead industrial engineering actions to the achievement of a sustainable development, being able to satisfy the needs in the present without putting the future needs at risk.

10 Basic Ideas from Industrial Engineering in Murcia in order to reach a Sustainable Development:

1. Assignment: To work in order to improve the quality of the environment.
2. Attitude: Personal commitment with our region, thinking beyond our locality and immediate future.
3. Attitude: To innovate and to be creative.
4. Attitude: To find out well-balanced solutions.
5. Ability: To guarantee that we perfectly know our environmental needs and lacks.
6. Ability: To schedule and to manage in an efficient way.

7. Ability: To adopt a complete approach.
8. Professional Attitude: To improve day by day our professional and educational training.
9. Public communication: To promote the comprehension of environmental problems.
10. Attitude: To act in order to behaviour codes.

The full document can be downloaded in the web:

http://www.coiirm.es/files/varios/guia_coiirm.pdf

Keywords: Industrial Engineer, Environment, Eco-Responsibility, Guide, Basic Idea

Resumen

Los ingenieros industriales, con una amplia formación científica y tecnológica, contamos con un decidido enfoque a la resolución de problemas. El peso que las decisiones de nuestros profesionales tienen sobre la problemática ambiental hace del colectivo protagonista imprescindible para el diseño e implantación de cualquier estrategia de Desarrollo Sostenible.



El Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de la Región de Murcia (COIIRM), consciente de las implicaciones de los ingenieros industriales en los diversos ámbitos de actividad, decidió elaborar una guía para nuestro colectivo que reflejara los aspectos y principios relativos al desarrollo sostenible, aplicables a la ingeniería industrial, en el contexto de los diversos principios de sostenibilidad y desarrollo sostenible. Mediante este Guía se pretende situar al colectivo de los Ingenieros Industriales de la Región de Murcia, como un referente en materia medioambiental, fomentando la “Ecorresponsabilidad”, promoviendo medidas concretas de Desarrollo Sostenible y su implantación efectiva. Para ello, proponemos los principios y criterios fundamentales que deben orientar las acciones de la ingeniería industrial, en los diversos ámbitos de su actividad, enfocados hacia la consecución de un desarrollo sostenible, que satisfaga las necesidades del presente, sin comprometer las posibilidades de satisfacer las necesidades de las generaciones del futuro.

Los 10 Principios de la Ingeniería Industrial de la Región de Murcia para el Desarrollo Sostenible son:

1. COMETIDO. Trabajar para mejorar la calidad del medio ambiente, internalizando los costes medioambientales.
2. ACTITUD. Apostar por la Región, mirando más allá de nuestra propia localidad y del futuro inmediato.
3. ACTITUD. Innovar y ser creativo.
4. ACTITUD. Buscar una solución equilibrada.
5. HABILIDAD. Asegurar que se conocen bien las necesidades y carencias.
6. HABILIDAD. Planificar y gestionar eficazmente.
7. HABILIDAD. Adoptar un enfoque integral, “de principio a fin”.
8. APTITUD PROFESIONAL. Mantener al día la propia formación educacional y profesional.
9. COMUNICACIÓN PÚBLICA. Fomentar la comprensión de los temas medioambientales.
10. ACTITUD. Actuar de acuerdo a códigos de comportamiento.

El documento completo se puede descargar en la dirección web:

http://www.coiirm.es/files/varios/quia_coiirm.pdf

Palabras clave: ingeniero industrial, medio ambiente, ecorresponsabilidad, guía, principios

1. Introducción

El **Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de la Región de Murcia (COIIRM)** es una Corporación Profesional que, entre sus fines, tiene el de promover iniciativas que fomenten, entre los ingenieros industriales, la toma de conciencia de los problemas actuales que afecten a la sociedad por el uso de la tecnología y el desarrollo industrial, impulsando soluciones tecnológicas universalizables, que sean técnica, medioambiental y socialmente sostenibles. Su configuración jurídica de Entidad de Derecho Público, sin ánimo de lucro, y el convencimiento de que el pleno desarrollo de este tipo de entidades se encuentra ligado a su participación en la resolución efectiva de los problemas de la sociedad, ha llevado a que este Colegio haya entendido que debe dar prioridad a su contribución ante uno de los principales retos a los que ésta se enfrenta, y este es el del desarrollo sostenible.

Los ingenieros industriales, con una amplia formación científica y tecnológica, contamos con un decidido enfoque a la resolución de problemas. Los miembros de nuestro colectivo desempeñan puestos de responsabilidad tanto en las empresas de todos los sectores de la actividad económica como en las Universidades y Administraciones Públicas. Los ingenieros industriales participan en las áreas de gestión, diseño, calidad, investigación, innovación y el desarrollo de tecnologías, productos y servicios, así como en mantenimiento, logística, producción... Y todo esto en empresas de sectores que se extienden más allá de la industria y la energía, incluyendo desde la construcción a la agricultura, la minería, el urbanismo y la vivienda, la sanidad, el turismo y la hostelería, el transporte, la banca y resto de servicios.

Las grandes posibilidades de decisión de nuestro colectivo en la problemática ambiental de la Región, nos llevan a considerar al COIIRM como un vehículo ideal para el diseño e implantación de una estrategia continua y concertada de excelencia ambiental y referencia regional en materia de Desarrollo Sostenible.

El **COIIRM** mediante este Guía pretende situar al colectivo de los Ingenieros Industriales de la Región de Murcia, como un referente en materia medioambiental, fomentando la “Ecorresponsabilidad”, promoviendo medidas concretas de Desarrollo Sostenible y su implantación efectiva, y proporcionando el impulso y el apoyo preciso para el logro de la Excelencia Ambiental en la Región.

Para ello, proponemos los principios y criterios fundamentales que deben orientar las acciones de la ingeniería industrial, en los diversos ámbitos de su actividad, enfocados hacia la consecución de un desarrollo sostenible, que satisfaga las necesidades del presente, sin comprometer las posibilidades de satisfacer las necesidades de las generaciones del futuro.

Los profesionales que se adhieran a esta Guía de Ecorresponsabilidad y Desarrollo Sostenible adquieren un compromiso firme con la concepción moderna y amplia de la ingeniería global, en el contexto del desarrollo sostenible, convencidos del estrecho vínculo de la ingeniería con la sociedad, para el bien de la humanidad y de todos los seres que habitan la Tierra

2. Objetivos

Esta Guía de Ecorresponsabilidad y Desarrollo Sostenible tiene como fines:

- Presentar y divulgar a los colegiados del COIIRM y a la sociedad los conceptos de desarrollo sostenible utilizados en la ingeniería industrial.
- Describir el papel que juegan los ingenieros industriales en la mejora de los estándares de vida humana, así como en la protección, la recuperación y la mejora del medio ambiente.
- Involucrar individualmente y de forma activa a cada ingeniero industrial de la Región de Murcia para que tenga presente en su labor profesional la importancia de la sostenibilidad.
- Proponer los principios directores en materia de sostenibilidad que han de guiar la actuación de los colegiados.
- Servir de referente para el comportamiento profesional y personal de los colegiados, situando al colectivo en primera línea de excelencia ambiental.
- Plasmar metas de sostenibilidad del COIIRM.
- Disponer de un listado de colegiados adheridos a la presente Guía.
- Establecer un mecanismo para recoger las aportaciones a la sostenibilidad realizadas en cada puesto de trabajo o actividad desempeñada por un ingeniero industrial.
- Seleccionar de entre estas últimas un conjunto de medidas concretas, susceptibles de ser aplicadas en cada ejercicio por los restantes miembros del colectivo.
- Divulgar a la sociedad experiencias reales y los efectos conseguidos por el ingeniero industrial de la Región de Murcia, mediante la aplicación en su labor profesional de los Principios Directores de la Ingeniería Industrial para el Desarrollo Sostenible.

3. Metodología

Tras exponer los conceptos generales de sostenibilidad, y las múltiples áreas de influencia de los ingenieros industriales en este tema, **la Guía desarrolla los principios directores del trabajo del ingeniero industrial, a modo de Código de Comportamiento Ambiental**, que pretenden ser la base en la que sustentar las medidas a realizar por nuestro colectivo en pro de la sostenibilidad.

Esta guía se concibe como un documento activo y en constante evolución, al igual que lo es la disciplina ambiental y las soluciones y medidas aportadas desde la ingeniería industrial. Para ello, se ha elaborado un manual que sirva de herramienta para los ingenieros industriales en sus múltiples facetas de actividad, que se irá alimentando de nuevas experiencias e incorporaciones y del estado de la técnica en cada momento.

La emisión de esta **Guía de Ecorresponsabilidad y Desarrollo Sostenible**, persigue en primera instancia, que sea asumida por el mayor número posible de colegiados, para que les sirva de referente en su comportamiento profesional y personal y, partiendo de su implicación particular y voluntaria con estos principios, situar al colectivo en primera línea de la excelencia ambiental.

Así mismo, propone las medidas a desarrollar en cada período y los ejemplos prácticos que el colectivo de Ingenieros Industriales vaya ejecutando, conforme a la aplicación de los principios directores de comportamiento establecidos, de forma que puedan servir de patrón y modelo para otros profesionales y empresas de esta Región y por extensión, del resto del Estado.

4. Desarrollo

4.1. Introducción general a la sostenibilidad y la ingeniería industrial

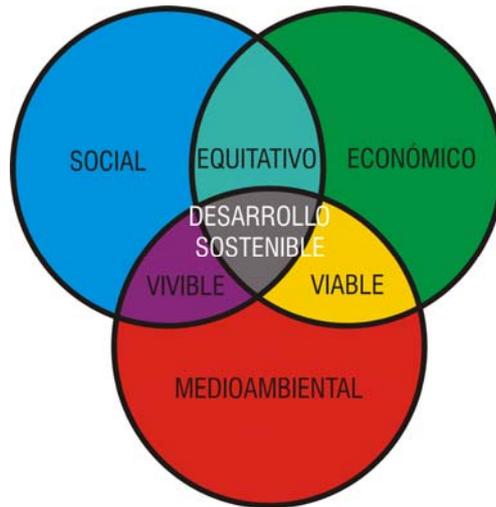
El término “**desarrollo sostenible**” fue propuesto en 1987 por primera vez por la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (en adelante CMMAD) en su informe “Nuestro Futuro Común”, también conocido como el informe de la Comisión Brundtland. La Comisión, compuesta por 23 miembros de 22 países, se constituyó en 1984 en el seno de las Naciones Unidas. Sus conclusiones plasman los resultados de tres años de estudio sobre el conflicto entre los crecientes problemas globales del medio ambiente y las necesidades de los países subdesarrollados.

La definición de desarrollo sostenible de la CMMAD más generalmente aceptada es:

“Afrontar las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de futuras generaciones de afrontar las suyas.”

Para un ingeniero, un sistema sostenible es tanto el que está en equilibrio como aquel que cambia a un ritmo controlado y aceptable hacia una situación conocida y valorada como mejor que la inicial en términos de calidad de vida. Aceptando que nuestros conocimientos sobre los efectos en la naturaleza de las actividades humanas no son completos, debemos actuar bajo el principio de prudencia, aplicando medidas que refuercen la capacidad del medio ambiente para renovarse, propiciando la creación de un “ciclo virtuoso”.

El papel que representan los ingenieros en el desarrollo sostenible puede ilustrarse por medio de un sistema cerrado que imite los sistemas naturales.



4.2. Sostenibilidad en la ingeniería industrial

Los ingenieros industriales en su ejercicio profesional están involucrados en el diseño y materialización de proyectos que satisfacen necesidades humanas básicas (agua potable, alimento, vivienda, sanidad, energía, transporte, comunicación, desarrollo de recursos y procesos industriales), así como en la resolución de problemas medioambientales (crean plantas de tratamiento de residuos, diseñan procesos eficientes, diseñan nuevas tecnologías y productos que evitan o minimizan la generación de emisiones y residuos, reciclan recursos, limpian y restablecen espacios contaminados y protegen, restauran ecosistemas naturales).

Algunos de los trabajos y funciones que pueden desarrollar los ingenieros industriales en su ejercicio profesional, son entre otras:

- Estudios de partida de ambientes naturales y artificiales
- Análisis de alternativas de proyectos
- Estudios de viabilidad
- Estudios de impacto ambiental
- Asistencia en planificación, aprobación y financiación de proyectos
- Diseño y desarrollo de sistemas, procesos y productos
- Diseño y desarrollo de planes constructivos
- Gestión de proyectos
- Supervisión y ensayos en la construcción
- Diseño de procesos
- Operaciones de puesta en marcha y capacitación
- Gestión de la producción
- Mantenimiento de instalaciones
- Consultoría gerencial
- Control medioambiental

- Desmantelamiento de instalaciones
- Descontaminación y restablecimiento de espacios para otros usos
- Gestión de recursos
- Medición del progreso hacia el desarrollo sostenible

Además, en sus diseños, en sus proyectos, en la resolución de problemas, y en sus trabajos en general, utilizan aptitudes o información entre las que se puede citar:

- Los resultados de descubrimientos científicos
- Experiencia empírica adquirida a lo largo de 150 años
- Enfoques innovadores adquiridos de proyectos recientes
- Análisis de costes versus beneficios durante la vida de los proyectos
- Análisis de alternativas técnicamente viables versus efectos ambientales
- Consideración de entornos políticos, culturales, legales y sociales en la localización de proyectos

Por todo ello, a los ingenieros industriales les corresponde desempeñar un importante papel en el desarrollo sostenible, planificando y llevando a cabo proyectos que preserven los recursos naturales, que sean eficientes en la consecución de objetivos y mantengan los ecosistemas naturales y humanos.

4.3. Código de comportamiento ambiental del ingeniero industrial

La participación en distintos estudios de situación, ha dado la posibilidad de analizar los aspectos relativos al desarrollo sostenible, aplicables a la ingeniería industrial, en el contexto de los diversos principios de sostenibilidad y desarrollo sostenible que hoy se conocen. Esto ha llevado a la identificación de un grupo de 10 Principios Directores de la Ingeniería Industrial para el Desarrollo Sostenible.

Los 10 Principios de la Ingeniería Industrial de la Región de Murcia para el Desarrollo Sostenible se agrupan en 5 categorías, que están relacionadas con la consecución de objetivos en los ámbitos de la misión (cometido), del saber ser (actitud), del saber hacer (habilidad), del conocer o saber (aptitud profesional) y de la comunicación pública son:

1. COMETIDO. Trabajar para mejorar la calidad del medio ambiente, internalizando los costes medioambientales.
2. ACTITUD. Apostar por la Región, mirando más allá de nuestra propia localidad y del futuro inmediato.
3. ACTITUD. Innovar y ser creativo.
4. ACTITUD. Buscar una solución equilibrada.
5. HABILIDAD. Asegurar que se conocen bien las necesidades y carencias.
6. HABILIDAD. Planificar y gestionar eficazmente.
7. HABILIDAD. Adoptar un enfoque integral, “de principio a fin”.
8. APTITUD PROFESIONAL. Mantener al día la propia formación educacional y profesional.
9. COMUNICACIÓN PÚBLICA. Fomentar la comprensión de los temas medioambientales.

10. ACTITUD. Actuar de acuerdo a códigos de comportamiento.

Principio 1. COMETIDO. Trabajar para mejorar la calidad del medio ambiente, internalizando los costes medioambientales

El ingeniero industrial ha de ser consciente de la amplia variedad de usos de los recursos naturales con los que se relaciona (humanos, flora, fauna, aire, agua, tierra) y de las interacciones entre los mismos.

El ingeniero industrial debe buscar el modo de cambiar, mejorar e implantar nuevos diseños, métodos, procesos, operaciones, materias primas y productos para cuidar el medio ambiente.

Se deben utilizar el conjunto de conocimientos disponibles en cada momento en la Profesión de ingeniero para anticiparse a los problemas del medio ambiente, que puedan presentarse en las actividades profesionales.

Se deben evaluar los proyectos para asegurar que los productos finales y residuos puedan ser reutilizados, reciclados, convertidos en inofensivos, y que las descargas finales sean controladas para minimizar el impacto medioambiental.

El medio ambiente nos pertenece a todos, y el libre uso para disponer de nuestros recursos y su explotación sin restricciones no son sostenibles. Los efectos adversos y contaminantes de cualquier decisión deben ser pagados o compensados, de algún modo, por el promotor de un proyecto de ingeniería, plan o desarrollo; no deben ser transferidos a otros sin una compensación justa. Además, puede ser necesario prever una legislación preventiva contra la futura contaminación, si se quiere que un proyecto a largo plazo sea sostenible.

El reto que plantea entonces este Principio es cómo definir el “coste” o compensación apropiados. Para determinar cuánto debe pagarse, o cuánto trabajo compensatorio debe hacerse, necesitamos trabajar con costes que reflejen totalmente las implicaciones sociales y medioambientales de una decisión. Las herramientas para emprender tales cálculos están ya disponibles y son objeto de permanente desarrollo. En el actual marco legislativo, se consigue parcialmente por medio de impuestos o imponiendo costes directos de prevención.

Debemos por tanto:

- Practicar una actitud responsable hacia el medio ambiente
- Ampliar nuestra perspectiva más allá de los requerimientos legislativos actuales
- Explorar el horizonte en busca de medidas emergentes y planificar en consecuencia
- Llevar las implicaciones sociales y medioambientales a la evaluación de opciones para que se pueda tomar una decisión equilibrada
- Aspirar a evaluar de forma crítica las “buenas prácticas” actuales y ser intrínsecamente escéptico ante juicios sin base, para decidir las acciones adecuadas a llevar a cabo
- Estar al corriente de desarrollos técnicos y de mercado, para controlar los supuestos y predicciones incluidas en el diseño

Principio 2. ACTITUD. Apostar por la Región, mirando más allá de nuestra propia localidad y del futuro inmediato

El ingeniero industrial de la Región se encuentra manifiestamente implicado en el desarrollo productivo y sostenible de nuestra Comunidad, y plantea sus decisiones de actuación bajo esta premisa. Como colectivo estamos convencidos de que el medio ambiente es un área

estratégica para esta Región, y si se desarrolla mediante los profesionales que decididamente apuestan por este principio, puede resultar neto elemento de nuestra competitividad y progreso futuros.

Así mismo, es consciente de que los problemas medioambientales son problemas de conjunto, que abarcan a varios territorios y que precisan de pensamiento y acción globales.

El desarrollo o la fabricación de productos insostenibles pueden ser resultado de una acción que, aunque basada en tratar de actuar de forma sostenible en un contexto local, crea problemas severos de desarrollo o efectos sociales y medioambientales en un contexto más extenso, de forma inmediata o bien en el futuro.

Para considerar los efectos de nuestras decisiones sobre el entorno con más amplitud, es necesario:

- Identificar los impactos positivos y negativos potenciales de nuestras actuaciones propuestas, no sólo localmente y a corto plazo, sino considerarlos también fuera de nuestro entorno local inmediato, nuestra organización y contexto, y en el futuro.
- Buscar la minimización de los impactos negativos, y la maximización de los positivos, tanto localmente como en áreas mayores, y a largo plazo.

Principio 3. ACTITUD Innovar y ser creativo.

Un enfoque de desarrollo sostenible es creativo, innovador y tolerante, de modo que no significa seguir un grupo específico de reglas. Requiere una actitud hacia la toma de decisiones que encuentre un equilibrio entre factores medioambientales, sociales y económicos.

Esto significa que:

- No pensamos que exista una única solución “correcta”
- Se pueden identificar soluciones alternativas que encajen con el enfoque de desarrollo sostenible
- Es muy difícil predecir con certeza como actuarán estas alternativas en el futuro, de modo que necesitamos proporcionar opciones y flexibilidad hacia el cambio y para otra acción en el futuro
- No hay garantías de que nuestras soluciones sean realmente sostenibles, por eso debemos esforzarnos en conseguir lo mejor con las habilidades, los conocimientos y recursos que tengamos hoy a nuestra disposición

Principio 4. ACTITUD. Buscar una solución equilibrada

Debemos buscar la consecución al mismo tiempo del éxito económico, social y medioambiental, y por eso se requiere evitar cualquier producto, proceso o proyecto que tenga como resultado una solución desequilibrada. Este resultado puede ser cualquiera que genere un daño significativo al medio ambiente, que genere inquietud social, o que genere pérdidas económicas, o que gaste fondos ineficientemente, ya que todos ellos se pueden caracterizar de insostenibles.

Así, en la consideración de opciones y en nuestra toma de decisiones, es necesario:

- No sólo buscar el equilibrio de los impactos negativos y positivos sobre factores económicos, sociales y medioambientales en el proyecto que estamos dirigiendo sino buscar beneficios equilibrados en los tres factores

- Asegurar, en la medida de lo factible, que se utilizan preferentemente recursos renovables o reciclables antes que no renovables o no reciclables
- Asegurar que se usan los recursos no renovables, siempre que sea posible, sólo para la creación de nuevos recursos permanentes
- Centrarse en el futuro al menos tanto como en el presente
- Apuntar hacia la durabilidad, flexibilidad y a productos e infraestructuras de poco impacto
- Evaluar en todo momento la capacidad de explotación del medio ambiente y la capacidad de regeneración de la naturaleza
- Reconocer que, aunque el incremento del capital social puede ser difícil de cuantificar, es un aspecto muy importante del desarrollo sostenible
- Reconocer que las soluciones sostenibles que son competitivas serán promocionadas y difundidas por el mercado

Principio 5. EVALUACIÓN. Asegurar que se conocen bien las necesidades y carencias

La toma de decisiones eficaz en la ingeniería industrial para el desarrollo sostenible, sólo es posible si sabemos qué se necesita o desea, el marco del problema, asunto o reto a afrontar. Éste tiene que identificarse tan claramente como sea posible, incluyendo la identificación de cualquier requisito legal o restricción. Debemos emplear el trabajo de equipo y la asistencia de colaboradores directos para mejorar la definición del problema.

Es importante reconocer que muchos desafíos de la ingeniería industrial se derivan de lo que la gente quiere tener, como mejores automóviles, más que de lo que tan sólo necesitan, un medio de transporte. Además, los “deseos” se disfrazan de “necesidades” cuando de hecho son sólo percibidos como tales, y una solución más modesta puede ser aceptable en última instancia. Como consecuencia es necesario:

- Involucrarse con los agentes implicados en identificar el problema, materia o desafío a afrontar, antes de solucionar los problemas específicos de ingeniería industrial
- Asegurar la claridad de las consideraciones, los criterios y valores que las diferentes agentes implicados desean reflejar en las bases de diseño de lo que se afronta
- Identificar los requisitos legales y restricciones sobre el problema, materia o desafío a afrontar y asegurar que se reflejan en las bases de diseño
- Reconocer las diferencias entre una necesidad y un deseo, y entre una necesidad real y una necesidad percibida
- Identificar tanto los “deseos” como las “necesidades”, para que se conozca el espectro completo de problemas, elementos o desafíos
- Identificar las interdependencias entre factores económicos, sociales y medioambientales en esas necesidades y deseos
- Decidir sobre el límite del sistema, que debe ser lo suficientemente amplio para abarcar las influencias previsibles sobre la sostenibilidad, pero no tan amplio que se pierda el detalle del reto actual
- Comunicar las oportunidades y restricciones de ingeniería al equipo y a las partes interesadas, y explicar cualquier juicio de valor sobre aspectos de ingeniería que se incluyan en las bases de diseño

- Considerar tanto el tiempo como el espacio para asegurar que se contemplan inicialmente un alcance general y una variedad de opciones, evitando la trampa de limitarse a una solución tecnológica con demasiada rapidez
- Reconocer la herencia que deja el proyecto para futuros usuarios y generaciones venideras
- Aceptar, por muy lamentable que resulte, que incluso la mejor solución puede tener que aguardar al proyecto de la próxima fábrica o infraestructura

Principio 6. EVALUACIÓN Planificar y gestionar eficazmente

En la planificación de nuestros proyectos de ingeniería es necesario:

- Expresar nuestros propósitos en términos suficientemente abiertos como para no excluir el potencial de soluciones innovadoras en el desarrollo del proyecto
- Reunir y revisar de modo crítico evidencias históricas y proyecciones a largo plazo, y valorar la evidencia para la relevancia e importancia en el plan
- Animar el pensamiento creativo y “fuera de lo común”
- Definir el resultado deseado en términos de equilibrio adecuado entre los factores económicos, medioambientales y sociales definidos previamente
- Reconocer que las ideas que no sean inmediatamente factibles pueden estimular la investigación para el próximo proyecto, pero también que deben ser adecuadamente registradas si se quiere trabajar sobre ellas
- Buscar la mejora, o al menos mantener, la sostenibilidad de las prácticas existentes
- Asegurar que el esfuerzo y los recursos dedicados a evitar el desarrollo insostenible se mantiene en proporción al efecto esperado, (no utilizar un mazo para abrir una nuez
- Disponer de un plan sencillo, de modo que otros puedan entenderlo

Esto resume el “principio preventivo” y, para llevarlo a cabo, debemos dirigir los impactos futuros de las decisiones actuales. De modo que es necesario:

- Demostrar que las acciones propuestas tendrán como resultado la mejora de la sostenibilidad
- Actuar con precaución donde consideremos que los efectos de nuestras decisiones pueden ser permanentes y/o si no tenemos un conocimiento científico completo de la materia o desafío considerado
- Sólo pasar por alto las desventajas y beneficios de eventos o impactos futuros cuando éstos son muy inciertos
- Reconocer que los procesos intermedios de construcción, producción y transporte pueden ser grandes consumidores de recursos ,y es necesario que se gestionen con una orientación sostenible activa

Principio 7. EVALUACION. Adoptar un enfoque integral, “de principio a fin”

Para dar este enfoque, los efectos sobre la sostenibilidad durante el ciclo de vida completo de un producto o un proyecto de infraestructura tienen que ser sistemáticamente evaluados. Es necesario:

- Utilizar herramientas para el análisis del ciclo de vida en su totalidad, para así mejorar nuestra toma de decisiones: costes en el ciclo de vida completo, evaluación medioambiental del total del ciclo de vida, y valoración de los impactos sociales sobre el periodo de vida completo del desafío de ingeniería que emprendemos, donde los impactos de nuestras decisiones sobre generaciones futuras se tienen en cuenta junto con los actuales
- Manejar la incertidumbre manteniendo abiertas tantas opciones futuras como sea factible
- Asegurar que el diseño es sostenible y que los materiales se adaptan a la reutilización o al reciclado
- Pensar en la “cuarta dimensión” y asegurar que la vida del diseño es apropiada para el producto o proyecto y su contexto
- Dirigir expresamente las opciones de “fin de vida” y evitar, siempre que sea posible, dejar a nuestros sucesores cualquier problema de eliminación
- Conservar el enfoque de la sostenibilidad en el resultado esperado durante toda la puesta en práctica de la solución
- Asegurar que los recursos no renovables se usen sólo para la creación de nuevos recursos permanentes, siempre que sea posible

Principio 8. APTITUD PROFESIONAL. Mantener al día la propia formación educacional y profesional

El ingeniero industrial buscará mejorar sus conocimientos y la comprensión de las revisiones técnicas como una parte de su programa de desarrollo personal.

Para ello aprovechará cada oportunidad que se le presente para contribuir al progreso del conocimiento de las materias sobre medio ambiente, que sean relevantes para cada disciplina de la ingeniería industrial

Principio 9. COMUNICACIÓN PÚBLICA. Fomentar la comprensión de los temas medioambientales

Se trata de asegurar que cada empresa donde desarrolle actividad el ingeniero industrial tenga una política corporativa medioambiental y que las opiniones de los ingenieros sean tenidas en cuenta

Hay que retroalimentarse y cambiar impresiones con otros sobre los temas medioambientales, sobre la tecnología en desarrollo y sobre los reglamentos; poniendo los riesgos reales o potenciales en conocimiento de quienes tengan una autoridad responsable.

Se debe potenciar la educación de los demás y estimular la concienciación pública en materia de medio ambiente, participando en debates sobre medias específicas, reglamentos y disposiciones al efecto

Principio 10. ACTITUD. Actuar de acuerdo a códigos de comportamiento

Recordar nuestro deber de evitar la creación de peligro o daños, o desperdiciar recursos.

Apreciar las implicaciones comerciales, sociales y financieras del propio trabajo y de la vida personal, así como el impacto medioambiental.

Reconocer que el deber hacia la comunidad tiene preferencia sobre los intereses personales.

Las prácticas habituales de cada uno deben ser coincidentes con lo que se espera de los demás, no se debe esperar más de los demás de lo que uno mismo hace. Hay que estar

preparado para ser responsables de nuestro diseño e ingeniería, y defender con el ejemplo las creencias que reflejan. (Mejora tú mismo antes de buscar mejorar a los demás).

5. Objetivos y Medidas propuestas desde el COIIRM

El COIIRM considera que los ingenieros industriales pueden ser incluso de más ayuda en conseguir los objetivos de desarrollo sostenible, si se establecen desde el Colegio las siguientes metas:

Compartir información

El desarrollo sostenible se puede llevar más lejos creando un programa intensivo para identificar y proporcionar la información que los ingenieros necesitan para realizar sus funciones.

Programas de formación globales

La extensión de los programas formativos para estudiantes e ingenieros industriales en ejercicio podría hacer el desarrollo sostenible más comprensible y fácil de aplicar a los proyectos de ingeniería industrial.

Los ingenieros industriales como especialistas medioambientales

Animar a los ingenieros a convertirse en especialistas sobre medio ambiente ayudará a que el desarrollo sostenible avance ampliando las perspectivas de la ingeniería industrial.

Involucrar a los ingenieros industriales en la toma de decisiones

Animar a los ingenieros a comprometerse activamente en todo el proceso de toma de decisiones, además de llevar a cabo los proyectos, puede hacer que éstos sean más eficientes y eficaces.

Impactos y costes medioambientales

Los efectos adversos de los proyectos de ingeniería sobre el medioambiente pueden minorarse mejorando los métodos para identificar y considerar todos los costes e impactos medioambientales de un proyecto durante su ciclo de vida.

Política, principios y modelo de sociedad

El apoyo a políticas bien elaboradas, principios de aplicación de la ingeniería creativos y a la creación de nuevos modelos de sociedad aumentará de forma natural la eficacia en los proyectos de ingeniería, apoyando así el desarrollo sostenible.

6. Hacia un nuevo paradigma. De lo sostenible a lo mejorable

Para el ingeniero ecorresponsable, un sistema sostenible no es solo el que está en equilibrio con el entorno, sino aquel que evoluciona a un ritmo controlado y aceptable hacia una situación calculada y valorada como mejor que la inicial en términos de calidad de vida global. Este nuevo enfoque, fruto de la aplicación responsable de las capacidades del hombre a la mejora de la calidad de vida global del planeta es lo que bautizamos como "mejorabilidad".

Se trata de conseguir, mediante la generación de un *ciclo virtuoso*, y al nivel de las actuaciones locales de cada ingeniero, la mejora de la capacidad de nuestro planeta para sustentar la vida, de la misma manera que el jardinero ayuda a la naturaleza, creando un jardín de un terreno baldío, o como el forestal protege los bosques, contra el fuego de origen natural, mediante su limpieza y el establecimiento de cortafuegos, o mediante el control de

plagas de los árboles, con la reintroducción de especies en sus hábitats para conservar la biodiversidad, etc.

Estos conceptos tienen su adaptación a la actividad industrial. Considerar la actividad industrial como un ecosistema en sí mismo, donde nada es sobrante, y donde todos los insumos deben encontrar su aplicación, partiendo de la internalización de los costes ambientales en las actividades, productos y servicios producidos, pero en un sentido proactivo, de forma que se devuelva a la naturaleza en forma de otros recursos, o se favorezca su regeneración.

Con los siglos, la expansión de la humanidad como especie, la aceleración del desarrollo y la presión sobre el medio ambiente ha sobrepasado la capacidad de la naturaleza para regenerarse por sí misma y proporcionar a los recursos necesarios para el sostenimiento a largo plazo de la actividad. Debemos por tanto cambiar esta tendencia, favoreciendo e impulsando la regeneración de nuestro entorno, y para ello nos debemos plantear metas ambiciosas. Nuestros proyectos y nuestras industrias deben buscar un balance ambiental netamente positivo en términos de impacto.

Este nuevo enfoque rompe con el matiz limitador del desarrollo que la Sostenibilidad ha introducido en algunos círculos. Aceptarlo como tal, significaría derrochar los recursos más valiosos disponibles: La inteligencia y el inconformismo humanos. Debemos entender que la capacidad de nuestro planeta, siempre entendida en términos de calidad de vida, esta ligada a la eficiencia con que regeneramos-utilizamos recursos y por tanto al estado del conocimiento de las mejores técnicas disponibles y de las organizaciones humanas en simbiosis con la naturaleza

Referencias

- [1] *Código Europeo para el Éxito de los profesionales de la Ingeniería Industrial.*
- [2] *Engineers and Sustainable Development.* World Federation of Engineering Organisations. Comitee on Tecnology. August 2002
- [3] *Engineering for sustainable development: Guiding Principles.* The Royal Academy of Engineering of Great Britain. September 2005.
- [4] *Los Ingenieros y el medio ambiente.* Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Vizcaya.
- [5] *Manifiesto de la Ingeniería Española por el Desarrollo Sostenible.* Instituto de la Ingeniería de España. Junio de 2005
- [6] *Modelo FMOI de Código Ético para los ingenieros.* 2002

Agradecimientos

Además del obligado agradecimiento a los compañeros de la Comisión de Medio Ambiente del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de la Región de Murcia por su trabajo en la elaboración de la Guía, queremos agradecer a los compañeros colegiados que, personal y voluntariamente, se van sumando al compromiso adquirido por la institución.

Asimismo, queremos agradecer a la Secretaría Autonómica para la Sostenibilidad de la Consejería de Desarrollo Sostenible y Ordenación del Territorio de la Región de Murcia el reconocimiento público a esta iniciativa, otorgándole el PREMIO DE DESARROLLO SOSTENIBLE 2007 en la categoría de colectivos profesionales por su esfuerzo en fomento de la ecorresponsabilidad.



Correspondencia (Para más información contacte con):

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de la Región de Murcia (COIIRM).

Secretario Técnico: Luís Manuel Pan Sánchez-Blanco

Avda. Alfonso X el Sabio 13, entlo. E-30008 – MURCIA

Phone: +34 968 23 23 76

Fax: + 34 968 20 19 22

E-mail: secretariotecnico@coiirm.es

URL: <http://www.coiirm.es/principal.aspx>