

# Reseñas - Producción y consumo sostenible

## Modelo conceptual para la gestión de residuos sólidos urbanos en Colombia

### Conceptual model for solid waste management in Colombia

Mauricio Enrique Blanco Redondo

#### Resumen

**E**n el marco de la política de gestión integral de residuos, se plantearon como objetivos específicos de la misma, los siguientes: – Minimización de la cantidad de residuos que se generan, – Aumento del aprovechamiento racional de los residuos generados – Mejorar los sistemas de eliminación, tratamiento y disposición final de los residuos, generando un marco de institucionalidad y de competencias entre las distintas instituciones del estado, como lo son Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico – CRA, Superintendencia de Servicios públicos, Autoridades ambientales regionales y locales, departamentos, municipios y distritos; De otra parte la Corte Constitucional Colombiana, con el fin de mejorar las condiciones de trabajo y sostenibilidad de los Recicladores de Oficio en el País ha proferido diferentes sentencias para poder dar cumplimiento entre otros a los siguientes puntos: (1) Definir un esquema de metas a cumplir con destino a la formalización y regularización de la población de recicladores, que contenga acciones concretas, calificadas, medibles y verificables; (2) Definir parámetros generales para la prestación de los servicios de separación, reciclaje, tratamiento y aprovechamiento de residuos, y sus efectos tarifarios.

#### Abstract

**A**s part of the policy of integrated waste management, specific objectives were the same, as follows: - Minimizing the amount of waste generated, - Increasing rational use of waste - disposal systems Improve , treatment and disposal of waste, generating an institutional framework and responsibilities among the various state institutions, such as Ministry of Environment and Sustainable Development, Ministry of Housing, City and Territory Regulatory Commission Water and Sanitation Basic - CRA, Utilities Superintendent, regional and local environmental authorities, departments, municipalities and districts; On the other hand the Colombian Constitutional Court, in order to improve working conditions and sustainability of Recyclers in the Country Office has issued different statements to comply with, among others, the following: (1) Define a scheme to meet target goals for the formalization and regularization of the population of recyclers, which contains concrete actions, qualified, measurable and verifiable, (2) Define general parameters for providing separation services, recycling, waste treatment and use, and tariff purposes.

In this context the conceptual model of the Integrated Solid Waste Management is defined as “(...) An ordered set of objectives, goals, programs, projects and activities as defined by the

Recibido / Received: Marzo 28 de 2014 Aprobado / Approved: Mayo 22 de 2014

Tipo de artículo / Type of paper: Artículo corto

Afiliación Institucional de los autores / Institutional Affiliation of authors: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible  
Autor para comunicaciones / Author communications: Mauricio Enrique Blanco Redondo, ing\_mauricio\_blanco@yahoo.es

El autor declara que no tiene conflicto de interés

En este contexto el modelo conceptual de la Gestión Integral de Residuos Sólidos definida como “(...) Conjunto ordenado de objetivos, metas, programas, proyectos y actividades,

definidos por el ente territorial para la prestación del servicio de aseo, basado en la política de Gestión Integral de Residuos Sólidos, el cual se obliga a ejecutar durante un período determinado, basándose en un diagnóstico inicial, en su proyección hacia el futuro y en un Plan Financiero Viable que permita garantizar el mejoramiento continuo de la prestación del servicio de aseo, evaluado a través de la medición de resultados.(...)”, que exhorta a realizar la optimización de los procesos productivos con el fin de disminuir la cantidad de residuos generados en la fuente, realizar el máximo aprovechamiento y valorización de los residuos producidos bajo condiciones de sostenibilidad, tratar los restantes para reducir su volumen y características ofensivas al medio ambiente y construir sitios de disposición final controlados.

**Palabras Clave:** Gestión Integral de Residuos Sólidos, Inclusión, Modelo Conceptual, Responsabilidad Extendida del Generador.

local authority for the provision of cleaning services, based on policy Integrated Solid Waste Management, which is obliged to execute during a given period, based on initial diagnosis, in its projection into the future and Viable Financial Plan which ensure continuous improvement of service delivery room, evaluated through performance measurement. (...)”, which encourages conduct the optimization of production processes in order to decrease the amount of waste generated at the source, making the maximum use and recovery of waste produced under conditions of sustainability, try the other to reduce its volume and offensive features built environment and controlled disposal sites.

**Keywords:** Integrated Solid Waste Management, Inclusion, Conceptual Model, Generator Extended Responsibility.

## Introducción

En Colombia en el año 1.975, existían muy bajos niveles de cobertura en servicios públicos y la ausencia de estos en algunos centros urbanos menores y zonas periféricas de ciudades grandes, el uso de equipos inadecuados para el manejo de los residuos se hacía evidente, el sistema de cobro del servicio se realizaba como un impuesto y no como tarifa.

Ningún centro urbano utilizaba un proceso de disposición final controlado y en los sitios de disposición de contaba con la presencia importante de actividades de recuperación de papel, cartón, vidrio como envase, chatarra y hueso, entre los elementos de mayor mercado. Posteriormente en el año 1995 se inició la elaboración de un documento liderado por el Ministerio del Medio Ambiente (MMA) y que contó con el apoyo de la OPS/OMS y el Banco Mundial, cuyo objeto fue la evaluación de la problemática y el manejo de los residuos sólidos por municipios y regiones en el País.

Las conclusiones relevantes del estudio entre otras fueron las siguientes:

Se identificó una generación creciente en el volumen y las características de residuos.

- Se detectó que los procesos productivos asociados al manejo de los residuos presentaba una pérdida del potencial de utilización de estos.
- La gestión de los residuos se realizaba de manera parcial y sin considerar el impacto ambiental posterior a su recolección y transporte.
- Las practicas inadecuadas de disposición final en relación con localización, construcción y operación de los botaderos y rellenos sanitarios.

De igual forma la política generó un marco de institucionalidad y de competencias entre las distintas instituciones del estado, en donde resaltamos las siguientes funciones:

Diseño y desarrollo de políticas:

- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio,
- Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico – CRA

Vigilancia y control

- Superintendencia de Servicios públicos (servicio público)
- Autoridades ambientales regionales y locales (aspectos ambientales)
- Ejecutores de programas y proyectos
- Departamentos
- Municipios y Distritos
- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (cofinanciación)

De otra parte la Corte Constitucional Colombiana, con el fin de mejorar las condiciones de trabajo y sostenibilidad de los Recicladores de Oficio en el País ha proferido diferentes sentencias para poder dar cumplimiento entre otros a los siguientes puntos: (1) Definir un esquema de metas a cumplir con destino a la formalización y regularización de la población de recicladores, que contenga acciones concretas, cualificadas, medibles y verificables; (2) Definir parámetros generales para la prestación de los servicios de separación, reciclaje, tratamiento y aprovechamiento de residuos, y sus efectos tarifarios.

En este contexto, el presente trabajo busca plantear un esquema conceptual, con base a las políticas y normativas vigentes en el País, que permita cumplir con las exigencias de prestación del servicio público de aseo, en el marco de la sostenibilidad ambiental, social y económica.

## Modelo Conceptual de la Gestión Integral de Residuos Sólidos

Con el fin de poder garantizar el mejoramiento de la situación diagnosticada en el país en el año de 1996, como se indicó anteriormente, se formuló por parte del MMA la Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos, la cual presentó como base el concepto de **“La cultura**

**de la No Basura”**, que exhortaba a realizar la optimización de los procesos productivos con el fin de disminuir la cantidad de residuos generados en la fuente, realizar el máximo aprovechamiento y valorización de los residuos producidos bajo condiciones de sostenibilidad, tratar los restantes para reducir su volumen y características ofensivas al medio ambiente y construir sitios de disposición final controlados.

Como punto de partida de este análisis conceptual del modelo, es importante plantear la globalidad del concepto de Gestión Integral, el cual sirve como sombrilla para el desarrollo de la política; dentro del marco de los estándares ISO y los procesos para el establecimiento de sistemas de planificación y control empresarial, se puede definir la Gestión Integrada o integral como *“(…) el conjunto de la estructura organizativa, la planificación de las actividades, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos necesarios para desarrollar, implantar, llevar a efecto, revisar y mantener al día la política de la empresa(…)”*, de este modo, las acciones enmarcadas en la Gestión Integral se aplican a todas las actividades que presenten riesgos para la sociedad y a aquellas que puedan dañar el medio ambiente, existiendo una influencia mutua entre ellas.

La política define la **Gestión Integrada de Residuos Sólidos -GIRS-**, como el termino aplicado a todas las actividades asociadas al manejo de los diversos flujos de residuos dentro de la sociedad y su meta es administrarlos de una forma compatible con el medio ambiente y la salud pública, contemplando las etapas de reducción en el origen; aprovechamiento y valorización; tratamiento y transformación y disposición final controlada, posteriormente el Decreto 1713 de 2002, define el termino como *“(…)Es el conjunto de operaciones y disposiciones encaminadas a dar a los residuos producidos el destino más adecuado desde el punto de vista ambiental, de acuerdo con sus características, volumen, procedencia, costos, tratamiento, posibilidades de recuperación, aprovechamiento, comercialización y disposición final(…)”*, normalizando el concepto introducido por la política.

Como podemos observar en el concepto, uno de los elementos que adquiere una importancia relevante es el de administración, el cual hace relación a la responsabilidad de realizar la planeación, organización, dirección y control del sistema, para así lograr alcanzar los objetivos

determinados, utilizando para ellos recursos económicos, humanos, materiales y técnicos a través de herramientas y técnicas sistematizadas, y por lo tanto debe estar en cabeza de una institución o una persona definida, y a este respecto la política plantea la “(...) obligación a cargo del Estado, y que se orienta a establecer un marco de acción para las entidades públicas con responsabilidades en cuanto a la gestión de residuos sólidos, de manera especial a los municipios, involucrando las diferentes estrategias e instrumentos para fortalecer la acción del Estado en esta materia (...)”, sin dejar de lado la vinculación que el sector privado tiene en cuanto a la generación de residuos, determinada por la política de producción limpia, en lo referente a la minimización de residuos, con base en el desarrollo de la cual se priorizarán las acciones ambientales que deben adelantarse sectorialmente.

Con el fin de garantizar el cumplimiento de los procesos de administración, enmarcados en la Gestión Integral de los Residuos Sólidos por parte del estado, representado este por los Alcaldes Municipales, la normatividad Colombiana establece las pautas para el desarrollo de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos definidos como “(...) Conjunto ordenado de objetivos, metas, programas, proyectos y actividades, definidos por el ente territorial para la prestación del servicio de aseo, basado en la política de Gestión Integral de Residuos Sólidos, el cual se obliga a ejecutar durante un período determinado, basándose en un diagnóstico inicial, en su proyección hacia el futuro y en un Plan Financiero Viable que permita garantizar el mejoramiento continuo de la prestación del servicio de aseo, evaluado a través de la medición de resultados.(...)”.

Lo anterior obliga a tener un conocimiento real por parte de la administración municipal de la generación de residuos en su territorio, de las características de los mismos, del potencial de aprovechamiento de estos, y de las posibles vías de flujo de las corrientes generadas, por lo tanto este instrumento de planificación municipal, se convierte en la pieza clave para el manejo de los residuos en el País. En este instrumento se incorporan los conceptos de recuperación y aprovechamiento de los residuos sólidos desarrollados en el Capítulo VII del decreto 1713 de 2002, definida la recuperación como “(...) la acción que permite seleccionar y retirar los residuos sólidos que pueden someterse a un nuevo proceso de aprovechamiento, para convertirlos en materia prima útil en la fabricación de nuevos productos

(...)” y el aprovechamiento como “(...) el proceso mediante el cual, a través de un manejo integral de los residuos sólidos, los materiales recuperados se reincorporan al ciclo económico y productivo en forma eficiente, por medio de la reutilización, el reciclaje, la incineración con fines de generación de energía, el compostaje o cualquier otra modalidad que conlleve beneficios sanitarios, ambientales, sociales y/o económicos.(...)”, garantizando así la continuidad del ciclo de manejo del residuo, con miras a reducir la presión ejercida sobre los sistemas de disposición final adecuada contemplados en la normatividad.

Sin embargo, desde el año 2010 ha raíz de una serie de sentencias de la Corte Constitucional, se ha incorporado al sistema otros elementos relacionados con los procesos inclusivos de los recicladores de oficio que buscan como lo manifiesta la corte “(...) la formalización y regularización de la población de recicladores (...)” enmarcadas en el reconocimiento de la labor ambiental que cumplen y el hecho que la sociedad se beneficie a pesar de no ser favorecidos o retribuidos por ella, para lo cual se deben establecer una serie de acciones afirmativas, para que ellos sean beneficiarios de estas partiendo del principio de igualdad material con el fin de superar sus situaciones de marginación o debilidad manifiesta.

Esta situación particular, genera la necesidad del Estado, como administrador del sistema de gestión, de establecer una serie de programas y estrategias para afrontar los retos relacionados con la organización de estos grupos de recicladores y el reconocimiento económico de su labor dentro de la cadena de manejo y gestión del residuo. Estas estrategias deben propender por dar reconocimiento y valoración a la actividad del reciclador, generar oportunidades de emprendurismo y profesionalización de recicladores, satisfacer la demanda del sector privado para la GRS en crecimiento y encontrar nuevas corrientes de residuos a manejar, incrementar la capacidad y colaboración de actores en el mercado de reciclaje, fortalecer el Conocimiento y Aprendizaje en los actores de la cadena de valor y por último comunicar estratégicamente a las audiencias claves los mensajes adecuados.

## Conclusiones y Recomendaciones

En este contexto, para la definición y aplicación de un Modelo de Gestión Integral de Residuos Sólidos,

es importante el planteamiento, entre otros, de los siguientes aspectos conceptuales basados en las realidades explícitas de cada región de aplicación:

## Diagnóstico

Este primer aspecto consiste en establecer las condiciones actuales de la prestación del servicio de aseo, en sus componentes técnico, operativo, comercial, administrativo y financiero, así como las características físicas, socioeconómicas, institucionales y ambientales existentes en el territorio, en relación con la generación y manejo de los residuos, permitiendo identificar, describir, analizar y evaluar los problemas asociados a los diferentes componentes de la prestación del servicio público de aseo y a la gestión integral de los residuos sólidos en el territorio, plantear las causas y reconocer las consecuencias de dichos problemas, y por último definir las responsabilidades e importancia de los diferentes entes y actores involucrados.

**Establecimiento de un programa de separación en la fuente.-** Se debe garantizar el desarrollo de las actividades necesarias para que los usuarios del servicio, puedan cumplir con la presentación de los residuos, de manera tal que aquellos residuos aprovechables y/o reciclables puedan ser recolectados de manera separada, en rutas especiales organizadas para tal fin.

**Inclusión de las organizaciones comunitarias y/o los recicladores de base.-** Es de vital importancia para el sostenimiento del sistema, especialmente en lo relacionado con el aprovechamiento, conocer y reconocer la existencia de organizaciones de la sociedad civil que puedan apalancar los procesos del sistema, bajo el marco del establecimiento de condiciones de trabajo decente y remuneración adecuada de los recicladores de oficio participantes, que no afecten significativamente los procesos de tarificación al usuario final del servicio.

## Referencias

- [1] Avina, OIT, Ministerio de Ambiente de Chile. (2013). Políticas públicas para la inclusión de los recicladores de base al sistema de gestión de residuos municipales en Chile.
- [2] Ministerio del Medio Ambiente de Colombia (1997). Política Nacional de producción más limpia.
- [3] Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2005). Decreto 4741 “Por el cual se regula la generación y manejo de desechos peligrosos en el marco de la gestión integral”.
- [4] Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2007). Resolución 1362 “Por medio de la cual se establece el Registro de Generadores de Desechos Peligrosos como instrumento de captura de información”.
- [5] Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2007). Resolución 693 “Por medio de la cual se establecen los planes de gestión pos-consumo de residuos de plaguicidas bajo el principio de responsabilidad extendida del productor”.
- [6] Congreso de la República de Colombia (2008). Ley 1252 “Por medio de la cual se prohíbe la importación de desechos peligrosos al país”.
- [7] Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2009). Resolución 0371 “Por medio de la cual se establecen los planes de gestión pos-consumo de residuos de medicamentos vencidos bajo el principio de responsabilidad extendida del productor”.
- [8] Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2009). Resolución 0372 “Por medio de la cual se establecen los planes de gestión pos-consumo de residuos de baterías plomo ácido bajo el principio de responsabilidad extendida del productor”.
- [9] Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2010). Resolución 1297 “Por medio de la cual se establecen los sistemas de recolección selectiva de pilas y baterías portátiles bajo el principio de responsabilidad extendida del productor”.
- [10] Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2010). Resolución 1511 “Por medio de la cual se establecen los sistemas de recolección selectiva de bombillas (LFC, Vapor de Na y de Hg) bajo el principio de responsabilidad extendida del productor”.
- [11] Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2010). Resolución 1512 “Por medio de la cual se establecen los sistemas de recolección selectiva de computadores y periféricos bajo el principio de responsabilidad extendida del productor”.

- [12] Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2010). Resolución 1457 “Por medio de la cual se establecen los sistemas de recolección selectiva llantas usadas bajo el principio de responsabilidad extendida del productor”.
- [13] Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2010). Política de Producción y Consumo Sostenible.

---

## El Autor



### **Mauricio Enrique Blanco Redondo**

Ingeniero Químico con Especializaciones en Manejo Integrado de Medio Ambiente y Docencia Universitaria, con conocimiento amplio y experiencia en asesoría y diseño de planes y proyectos ambientales, manejo de proyectos relacionados con Residuos Sólidos Comunes y Especiales a nivel privado y público, desempeño profesional como funcionario público y como docente en las áreas ambientales y asesoría en proyectos de desarrollo con componente Ambiental e Investigativo.

# Políticas de producción y consumo sostenible, las mipyme y su contribución al modelo

## Policies of production and sustainable consumption, and their contribution to msme model

Andrea Lucia Arango Hernández

### Contexto de las “MIPYME” en la economía Colombiana

El término “MIPYME”, es utilizado principalmente para referirse de manera general a las micro, pequeñas y medianas empresas, clasificadas esta con base a diferentes características organizativas como activos y cantidad de empleados, esta distinción se realiza con el propósito de promover su desarrollo “(...) en consideración a sus aptitudes para la generación de empleo, el desarrollo regional, la integración entre sectores económicos, el aprovechamiento productivo de pequeños capitales (...)”

*“El artículo 2º de la Ley 590 del 2000. Indica que (...) Para todos los efectos, se entiende por micro, pequeña y mediana empresa, toda unidad de explotación económica, realizada por persona natural o jurídica, en actividades empresariales, agropecuarias, industriales, comerciales o de servicios, rural o urbana, que responda a los siguientes parámetros: (...)”, referidos estos a la Planta de Personal y a los Activos Totales de la empresa medidos en SMMLV.”*

*“Estas consideraciones son la base y el objeto fundamental de la Ley 590 de 2000 “por la cual se dictan disposiciones para promover el desarrollo de las micro, pequeñas y medianas empresas”.*

En este contexto la mediana empresa es aquella que cuenta con un personal entre 51 y 200 trabajadores y unos activos totales entre 100.000 a 610.000 UVT (en algunas referencias

se establecen activos totales por valor entre cinco mil uno (5.001) a treinta mil (30.000) SMMLV), la pequeña debe contar con 11 y 50 trabajadores y unos activos de entre 501 y 5000 SMMLV y la micro 10 trabajadores o menos y activos menores a 500 SMMLV, excluida la vivienda.

*“El valor de la UVT para el año gravable 2013 fue fijado por la DIAN en \$26.841 mediante resolución 00138 del 21 de Noviembre de 2012.”*

*“Para el año 2013 el SMMLV es de \$ 589.500.”*

En América latina las “MIPYMES” se han constituido en uno de los sectores productivos más significativos para las economías de los países emergentes, debido a su contribución en el crecimiento económico y a la generación de riqueza y empleo, como mecanismo de respuesta a las condiciones político económicas de la región, debido a que estas organizaciones apalancan fácilmente el micro-capital y los créditos de inversión creando puestos de trabajo de manera eficiente.

*“En el ensayo “Las micro, pequeñas y medianas empresas (Mipymes) y su participación en el desarrollo social y crecimiento económico de América latina”, escrito por Giselhy Melina Manay Manay, para el Centro de Estudios Latinoamericanos – CELAM (2012), manifiesta que las MIPYME (...) se originan ante la necesidad de las familias de tener un medio de subsistencia independiente; es así que personas emprendedoras crean su propio negocio buscando el bienestar económico de su familia, creando, además, puestos de trabajo. (...)”*

Recibido / Received: Marzo 28 de 2014 Aprobado / Approved: Mayo 22 de 2014

Tipo de artículo / Type of paper: Artículo corto

Afiliación Institucional de los autores / Institutional Affiliation of authors: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Autor para comunicaciones / Author communications: Andrea Lucia Arango Hernández, AArango@minambiente.gov.co

Los autores declaran que no tienen conflicto de interés

“Según *El Diario de Negocios* (2011) (*Diario de Negocios* (2011) *Las pymes generan el 88% de empleos de América Latina*. <http://www.hoy.com.ec/noticias-ecuador/las-empresas-pequenas-compiten-en-la-ue-458599.html>), las Mipymes generan el 90% de empleos en América Latina, un buen indicador para que los Gobiernos muestren mayor interés por este motor de generación de empleo y crecimiento económico.”

Con base a la información encontrada en Mipymes Portal Empresarial Colombiano existen alrededor de 1.330.085 Pymes registradas que generan más del 70% del empleo y más del 50% de la producción bruta de la industria, el comercio y los servicios. El 87% de las pequeñas y medianas empresas en Colombia tienen seis o más años de haber sido creadas, pero a pesar de ello la crisis económica también las ha golpeado reduciendo el volumen de sus ventas y utilidades, la gran encuesta PYME, indica que el indicador Pyme Anif (IPA), tuvo una tendencia decreciente llegando a un valor promedio de 62 (para las empresas pequeñas se reportó un valor de 60 y para las medianas de 66), ubicando la variable en la calificación de “bueno”, registrando uno de los valores más bajos desde 2008-2009.

“Mipymes. Portal Empresarial Colombiano. Microempresa, Pyme y Gran Empresa.

(<http://www.mipymes.gov.co/>)”

“La encuesta fue contratada por la Asociación Nacional de Instituciones Financieras – ANIF, el Banco Interamericano de Desarrollo – BID, el Banco de la República y BANCOLDEX, y realizada por Ipsos-Napoleón Franco, en los meses de septiembre y octubre de 2012 a una muestra de 1.636 empresarios pertenecientes a 21 sectores de las Pyme.”

## Políticas ambientales colombianas; “Política de Producción más Limpia (1997) y “Política de Producción y Consumo Sostenible (2010)”

Con el fin de tomar acciones relevantes en control y mejoramiento de la situación presentada en el año 1998 en

relación con el manejo de los residuos Sólidos en el país, el entonces Ministerio de Medio Ambiente (MMA) expidió la política para la gestión integral de residuos, en la cual se contó con la participación de todos los actores implicados en los ciclos de manejo del residuo como lo son el sector público, los sectores productivos, los recicladores, las universidades, las ONGs y presento como base el concepto de “La cultura de la No Basura”, que exhortaba a realizar la optimización de los procesos productivos con el fin de disminuir la cantidad de residuos generados en la fuente, realizar el máximo aprovechamiento y valorización de los residuos producidos bajo condiciones de sostenibilidad, tratar los restantes para reducir su volumen y características ofensivas al medio ambiente y construir sitios de disposición final controlados.

La política mencionada tuvo un objetivo claro “impedir o minimizar de la manera más eficiente, los riesgos para los seres humanos y el medio ambiente que ocasionan los residuos sólidos y peligrosos, y en especial minimizar la cantidad o la peligrosidad de los que llegan a los sitios de disposición final, contribuyendo a la protección ambiental eficaz y al crecimiento económico”.

Como complementariedad a esta política, en el país se contaba con la Política de Producción más Limpia, basada en el concepto de UNEP (United Nations Environment Programme), que la define como “(...) la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva e integrada en los procesos productivos, los productos y los servicios, para reducir los riesgos relevantes a los humanos y al medio ambiente (...)”, estructurada sobre la concepción de un desafío de largo plazo, amplio, pretendiendo no sólo contribuir con los objetivos particulares del tema de producción más limpia, sino ir más allá, generando estrategias para la prevención y minimización de los impactos y riesgos a los seres humanos y al medio ambiente, garantizando la protección ambiental, el crecimiento económico, el bienestar social y la competitividad empresarial, a partir de introducir la dimensión ambiental en los sectores productivos.

Dentro de las estrategias establecidas en la política, resalta en el ámbito de esta disertación, la relacionada con la “Promoción de producción más limpia en los sectores productivos”, que establecía entre otras acciones la difusión de Producción más Limpia y sus instrumentos, la divulgación de las prácticas, procesos y tecnologías más

limpias, apropiadas a las diferentes actividades productivas, la elaboración de “guías ambientales sectoriales” y el impulso de programas de alfabetización ecológica empresarial en las pymes, para disminuir su resistencia al cambio y elevar el grado de conciencia ambiental, mediante un trabajo conjunto y concertado entre las autoridades ambientales, los gremios del sector productivo y el sector académico, con el concurso de otras instancias gubernamentales y organismos internacionales.

Durante el proceso de implementación de la Política de PML y de la Estrategia Nacional de Mercados Verdes, se generaron capacidades institucionales y de consultoría que dieron pie para el desarrollo y actualización de la política, lo que desembocó en la formulación de la Política de Producción y Consumo Sostenible - PyCS (2010), que busca consolidar y ampliar la experiencia que se ha desarrollado con los sectores de producción y comercialización de productos ecológicos y productos provenientes del aprovechamiento sostenible de la biodiversidad, que han mostrado ser ejemplares en cuanto a la promoción de la PyCS, y busca además aumentar el potencial exportador, la generación de nuevos negocios verdes y en una exposición al consumidor colombiano en los supermercados de grandes superficies.

La política “(...) se orienta a cambiar los patrones insostenibles de producción y consumo por parte de los diferentes sectores de la sociedad nacional, lo que contribuirá a reducir la contaminación, conservar los recursos, favorecer la integridad ambiental de los bienes y servicios y estimular el uso sostenible de la biodiversidad, como fuentes de la competitividad empresarial y de la calidad de vida. (...)”, y presenta la visión de contribuir a conservar el patrimonio natural de Colombia, como fuente para el desarrollo de la sociedad colombiana y en beneficio de la competitividad de los sectores productivos.

La política propone ocho estrategias; (i) Desarrollo de proyectos sostenibles de infraestructura, (ii) Fortalecimiento de la regulación y el cumplimiento legal en temas de PyCS (iii) Incluir criterios de sostenibilidad ambiental en procedimientos de compras, (iv) Fortalecimiento de capacidades e investigación en PyCS, (v) Promoción de una cultura de autogestión y auto-regulación, (vi) Promoción del encadenamiento de actores hacia la PyCS, (vii) Promoción de negocios verdes, y el (viii) orienta las acciones instrumentales a la gestión de la política de PyCS.

## Conclusiones y Recomendaciones

Las Mipymes juegan un importante papel de carácter social, tanto como creadoras de empleo como por ser un instrumento de cohesión y estabilidad social al brindar oportunidades de empleo, y aumentar en algunos casos la demanda de mano de obra no calificada.

En cumplimiento de las Políticas ambientales mencionadas en el documento, las Mipyme deben incorporar conceptos y tecnologías que impulsen prácticas en el uso de materiales, procesos y sistemas de producción o extracción (según sea el caso), que confluyan en productos y servicios más limpios y sostenibles, y eventualmente analizar la aplicabilidad de la implementación de sistemas de gestión que garanticen el cumplimiento ambiental. Bajo el concepto de Producción y Consumo Sostenible, las Mipyme, pueden generar procesos de dinamización de sus cadenas productivas, redes empresariales y el emprendimiento de nuevos negocios verdes.

De igual forma, pueden en un momento dado, ser consideradas como consumidoras y en este contexto el cambio de paradigma implica ajustar su cultura hacia modelos de consumo más sostenibles y aplicar los modelos propuestos para las “compras sostenibles”.

Planteamientos tomados de: Republica de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente, “Política Nacional de Producción Más Limpia” Santa Fe de Bogotá, D.C.,(1997)

*El Plan Estratégico de Mercados Verdes fue promulgado por el Ministerio de Medio Ambiente en el año 2002.*

*La reducción de la presión en los ecosistemas por la extracción de recursos naturales y la disminución de la contaminación conforman las bases para conservar el patrimonio natural en Colombia; de hecho, constituyen también el eje central de la Política de Producción y Consumo Sostenible, que enfoca su objeto interno a transformar la causa raíz de la contaminación —generada por las actuales tendencias de los sistemas productivos y los mercados de consumidores— hacia formas más sostenibles. (Tomado de: Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible “Hacia una cultura de consumo sostenible y transformación productiva”: MAVDT (2010))*

*La posterior certificación de los sistemas de gestión implementados, puede ser un requerimiento y/o una oportunidad de mercado, dependiendo de los factores de toma de decisión para la adquisición de los bienes y servicios prestados.*

*Las compras sostenibles son aquellas en las cuales se adoptan criterios ambientales y sociales, además de los económicos, como condición para las compras y contrataciones de bienes y servicios, sean éstas públicas o privadas (Definición adoptada por la UNEP con base en el documento: "Procuring the future" - Fuerza de Tarea del Reino Unido en Compras sostenibles, Junio 2006 tomado de: <http://www.pnuma.org/eficiencia/recursos/Compras%20Sostenibles.php> )*

---

## La Autora



### **Andrea Lucia Arango Hernández**

Comunicadora social de la universidad de la sabana, profesional del ministerio de ambiente y desarrollo territorial, coordinadora de la union de universidades en producción y consumo sostenible.

## Reseñas

### VII Congreso Internacional de Medio Ambiente “Iniciativas de Desarrollo Sostenible: Rol del Sector Empresarial y Financiero”

---

El VII Congreso Internacional de Medio Ambiente “Iniciativas de Desarrollo Sostenible: Rol del Sector Empresarial y Financiero” organizado por el Centro de Estudios para el Desarrollo Sostenible y con el apoyo de la Maestría en Gestión Empresarial Ambiental y el Grupo de Investigación en Producción Más Limpia Choc Izone de la Universidad El Bosque, tuvo lugar el pasado 20 y 21 de octubre en el Gran Salón del Club El Nogal

Al evento asistieron más de 300 representantes de autoridades nacionales, organizaciones sin ánimo de lucro, universidades, líderes políticos y empresariales. Los temas principales del congreso fueron:

- Rol del sector financiero en la construcción de una economía sostenible
- Importancia de la economía verde para reducir el impacto del cambio climático
- Liderazgo para la creación de una economía baja en carbono
- Sectores de alto impacto para la construcción de una economía verde

Este último de vital interés para el desarrollo del país, por la importancia que para los tomadores de decisiones tienen las iniciativas, estrategias y ejemplos que se muestran a continuación.

La Maestría en Gestión Empresarial Ambiental y el Grupo de Investigación en Producción Más Limpia de la Universidad El Bosque, agradecen a Gilberto Rincón González, Director del Centro de Estudios para el Desarrollo Sostenible – CEID Colombia, por permitir que la Universidad El Bosque haga parte por séptimo año consecutivo de las actividades realizadas en el marco de este importante evento.

---

#### Compilador y coordinador



#### Mateo Ledesma Bohorquez

---

Estudiante de Ingeniería Ambiental de la Universidad el Bosque. Miembro del Grupo de Investigación Producción más Limpia para una Colombia Sana – Choc Izone. Colabora con el Centro de Estudios para el Desarrollo Sostenible en el seguimiento a las negociaciones internacionales de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

## La toma de decisiones en la formulación de un modelo de transporte público sostenible

Nick Tyler

Compilador: Jairo David Audor Rivera

Quería empezar hablando sobre el caso de Londres porque tiene un sistema de gobernanza en la ciudad muy interesante, donde se tiene la equivalencia entre los poderes del Alcalde y los expertos del transporte de la ciudad, es decir que se tiene una única autoridad sobre transporte. Esta autoridad debe trabajar en función de la estrategia del Alcalde sobre el futuro de Londres, la cual tiene un plazo de veinte años y está siendo revisada cada cuatro. Esto se hace con el fin de que en este período de tiempo se tomen acciones para hacer consultas con el público, asegurando su participación en los procesos de toma de decisión y lograr una óptima revisión de la estrategia. Es decir, que cuando se posesiona un Alcalde nuevo, éste debe seguir la estrategia de su antecesor, esa es la razón por la cual se tiene una continuidad en la política de transporte de la ciudad. No obstante, existen decisiones sobre el futuro de la ciudad que toman mucho más tiempo que el ciclo político de cuatro o cinco años.

El transporte en Londres opera bajo los modos comúnmente conocidos: buses, metro, bicicletas y peatones, todo bajo una misma área de influencia, por lo que se supone que la ciudad cuenta con un sistema integrado de transporte. La red es propiedad del estado y la operación del sector privado.

La red del metro de Londres es una de las más famosas del mundo. En las figuras 1 y 2 se observa que hay lugares de la ciudad donde no existe la cobertura del metro y eso es una lección para las personas que querían implementar redes allí, ya que las zonas de influencia del metro son pequeñas en términos de la ciudad pero grandes en términos de la capacidad y longitud.

Es necesario integrar el sistema de metro con otros sistemas de transporte para dar accesibilidad a todos los habitantes de la ciudad. Por ejemplo, la red de transporte público de Londres cuenta con 273 estaciones de metro y 21.000 paraderos de buses.

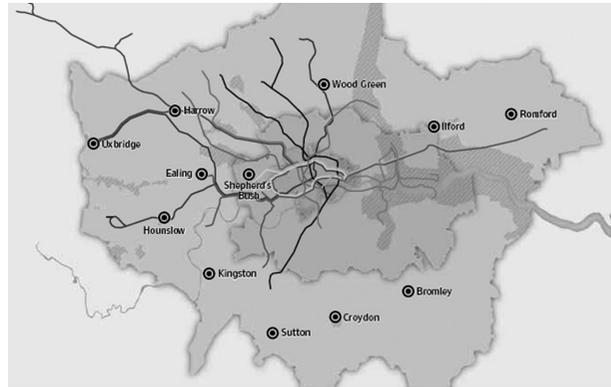


Figura 1. Red de metro de Londres

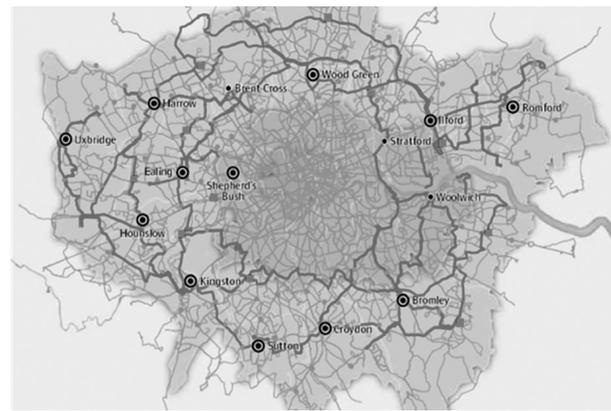


Figura 2. Red de metro de Londres

### ¿Por qué se debe promover con un sistema de transporte sostenible?

La sostenibilidad se ve condicionada a pensar en el futuro, razón por la cual el principal objetivo de los tomadores de decisiones debe ser evolucionar el sistema. Por tanto, “sostenible” significa un cambio inteligente para el futuro y para lograr este cambio se deben tomar decisiones inteligentes, lo cual es poco común para los sistemas políticos.

Promover un sistema de transporte sostenible implica pensar en las personas, porque su fin debe ser mejorar la calidad de vida de las mismas. Lo anterior, se fundamenta en el saber que el principal objetivo de la comunidad es mejorar su bienestar, con la premisa de “querer hacer”. Así, los sistemas de transporte están comenzando a pensar en esto, por ello las personas que operan y aportan conocimiento al área del transporte deben trabajar para mejorar la sociedad. De allí surgen los cinco principios de “La ciudad que queremos tener”.

1. La ciudad amigable, es decir, reducir el estrés, diseñar una intersección donde se pueda ir tranquilamente sin necesidad de generar contaminación auditiva por el sonido de las bocinas de los carros.
2. La ciudad activa e incluyente, lo que supone construir una ciudad con suficientes actividades para generar empleo, de manera que se mejore la economía. Para ello se debe tener un sistema accesible para lograr que las personas aprovechen estas actividades y mejoren su bienestar.
3. La ciudad como espacio público, apropiando a la comunidad de la ciudad sabiendo que la propiedad viene con la responsabilidad.
4. La ciudad saludable, minimizando la necesidad de usar vehículos motorizados y promoviendo tecnologías limpias.
5. La ciudad que evoluciona, donde los tomadores de decisiones piensen en como conservar y adaptar la ciudad para alcanzar las necesidades de las generaciones futuras.

Integrar los anteriores principios lleva a crear la visión de la ciudad y es esto lo que permite crear una ciudad con equidad social.

La toma de decisiones esta orientada a las acciones necesarias para limitar los factores negativos y ampliar los positivos. Existe también la posibilidad de que las decisiones sean combinadas y que por ejemplo tengan como objetivo minimizar el movimiento motorizado y maximizar la accesibilidad, esto debe traducirse en planes y políticas.

Un ejemplo, es el proyecto de transporte implementado en Lima, cuyo resultado deseado era la mejora de la calidad de vida, en el que la limitación era la recesión económica, es decir no había dinero, pero el principal factor de éxito era la mejora en la salud. Así, el objetivo del proyecto fue reducir la emisiones de carbono con el sistema de transporte, mediante el desarrollo de un NAMA<sup>1</sup>.

En conclusión, las personas son el objeto más importante en la construcción de una ciudad, por ende el diálogo entre las personas y los tomadores de decisión es fundamental para entender las limitaciones de los proyectos. Las acciones deben ser medibles, transparentes y verificables.

Para mejorar la toma de decisiones se debe tener una visión más clara y asegurar la continuidad de la misma entre los diferentes períodos de gobierno. Adicional, se debe capacitar a los técnicos para que se puedan comunicar con la comunidad, ya que la mayoría son ingenieros civiles o matemáticos. Lo anterior, implica involucrar a la sociedad en todo el proceso de toma de decisiones.

Finalmente, para alcanzar un sistema de transporte sostenible es necesario monitorear, evaluar y revisar el trabajo de los técnicos, el cual debe estar orientado a mejorar la calidad de vida de la población en conjunto con la calidad de las decisiones tomadas.

1. Acción Nacionalmente Apropriada de Mitigación, por sus siglas en inglés.

## El Autor



### Nick Tyler

Jefe del Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental de University College London, fue miembro del Grupo Asesor de Infraestructuras para el Reino Unido (2010) y Asesor del Ministerio de Ciencia y Tecnología del Gobierno Chino sobre transporte bajo en carbono. Creó el Centro de Estudios en Transporte de Londres. Actualmente es profesor de Ingeniería Civil de UCL e investiga las formas como las personas interactúan con su ambiente inmediato

## Gases de corta vida, una oportunidad para disminuir el impacto del cambio Climático

Nathan Borgford-Parnell

Compilador: Camila Chisacá Ramírez

Voy a presentarles esto en forma de una historia, para la cual voy a usar la narrativa de Alicia en el país de las maravillas. ¿Cuántas personas conocen el cuento de Alicia?, ¿Cuántos han visto las sus películas?. Esta es la historia de un guerrero que se enfrenta a un monstruo le corta la cabeza con éxito y la lleva a su casa.

Para iniciar éste dialogo sobre los contaminantes climáticos de corta vida quiero empezar con una conversación más contextual, una historia sobre el cambio climático.

La teoría del cambio climático ha existido hace más de ciento cincuenta años, hemos tenido evidencias significativas de que los seres humanos estamos provocándolo, por lo menos desde hace cien años, pero ha sido solo hasta los últimos veinticinco que la comunidad global ha logrado realmente comprender mucho mejor lo que es. Desde entonces comenzamos a crear una idea conceptual de cómo manejar el cambio climático, de qué se trata y cómo comunicarlo. Nos hicimos preguntas como: ¿Cuáles son los factores que motivan el cambio climático antropogénico?, estos son el sistema agrícola, la producción de alimentos, el sistema de transporte, las fábricas, las plantas de energía.

En resumen, el cambio climático lo determina el mundo moderno, entonces tenemos que encontrar una forma coherente de pensar al respecto, es decir cómo comunicarlo y la mejor manera es haciendo que todo sea equivalente al dióxido de carbono y reuniendo todas las actividades bajo la Convención Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático (UNFCCC).

Con esa decisión, empezó a cobrar forma el monstruo y llegando a esa conclusión nos hicimos la siguiente pregunta: ¿qué tenemos que hacer para combatir el cambio climático?, ya este monstruo es causado por todo lo que hay en la sociedad moderna, tenemos que cambiar la forma en que nosotros interactuamos con el mundo y

nuestra economía. Cada uno de nosotros debe modificar lo que hacemos, pero no solamente en esta generación sino en todas las generaciones, luego nos preguntamos, ¿tenemos una concepción, una forma de comunicarlo, una forma de recopilar o conseguir dinero para combatirlo?, ¿sabemos cuánto tiempo tenemos que luchar contra el y cuáles son su ramificaciones?, ¿qué pasa si no combatimos a este monstruo?.

Sabemos que las temperaturas seguirán aumentando y lo seguirán haciendo hasta llegar a un calentamiento que pasa de 4° C a 8°. Ahora, ¿qué pasa si no prevenimos ese calentamiento?, habrán eventos climáticos extremos, como tormentas, incendios forestales, deslizamientos de tierras catastróficos, sequías, huracanes, aumento en el nivel del mar, entre otros.

Entonces el mundo dijo: “tenemos una forma de comunicarlo, sabemos cuánto tiempo tenemos para hacerlo y conocemos las consecuencias de no hacer absolutamente nada, entonces, ¡hagamos algo!

De esta forma, surgieron ideas como la eficiencia energética y los mecanismos de desarrollo limpio (MDL). Sin embargo, la lucha no ha sido suficiente, las emisiones de CO<sub>2</sub> siguieron aumentando y el monstruo sigue creciendo.

Es especialmente difícil luchar contra esta criatura cuando al hablar con el mundo, en particular con Colombia, uno nota por ejemplo que las emisiones globales hoy, es decir, las contribuciones de Colombia de CO<sub>2</sub> por de la producción de energía son solamente un cuarto del 1% del total mundial. Toda la región Andina representa el 1% de todas las emisiones de CO<sub>2</sub> en el mundo, lo cual comparado con las emisiones de China y Estados Unidos no son nada.

En septiembre de 2014, Ban Ki- Moon invitó al mundo a Nueva York y pidió que aumentara la ambición.

“Estamos quedados en la batalla, tenemos que aumentar nuestra ambición de combatir contra el cambio climático, generar nuevas ideas en lugar de preguntarnos si podemos darnos el lujo de actuar. Tenemos que preguntarnos ¿qué es lo que nos impide hacer algo?, ¿quién nos lo impide y por qué?”.

Así, la conclusión es que necesitamos un tratado de cambio climático que reemplace el Protocolo de Kioto, con el más alto nivel de ambición posible.

Iniciativas como la Coalición del Clima y Aire Limpio para reducir los Contaminantes Climáticos de Corta Vida (CCAC, por sus siglas en inglés), están contribuyendo para crear herramientas que ayuden a combatir el cambio climático.

Entonces, ¿qué es este monstruo realmente?, no es solamente el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), sino también el carbón negro, el metano, los hidrofluorocarbonados (HFCs) y el ozono troposférico (O<sub>3</sub>). Estos son un grupo de gases que llamamos contaminantes climáticos de corta vida por que tienen un tiempo de vida en la atmósfera de 15 años, en comparación con el CO<sub>2</sub> que dependiendo de la resistencia de la partícula puede permanecer hasta 1.000 años. Entonces, si recortamos ahora las emisiones de dióxido de carbono los beneficios climáticos serán de muy largo plazo, es decir, no se verán a corto plazo en comparación con lo que hagamos frente a la eliminación de las emisiones de carbón, que por su tiempo de vida pueden verse en cuestión de días o semanas.

## Carbón negro

El carbón negro es el segundo contaminante más importante después del dióxido de carbono y es importante porque las emisiones de material particulado de los motores diesel son carcinógenos de tipo I. Hace parte de un grupo de partículas llamadas PM<sub>2,5</sub>, que son partículas de 2.5 nanómetros o más pequeñas, su tamaño permite que al ser inhaladas pasen por el revestimiento pulmonar, lo atraviesen y causen lesiones letales en el organismo.

Las emisiones del carbón negro afectan la salud humana y los sistemas agrícolas. Tienen un importante efecto sobre el calentamiento global ya que cuando las partículas se depositan por ejemplo en la nieve, en los glaciares y en los andes, calientan el hielo y aumentan la fusión de los glaciares y el colapso de los mismos.

En América Latina las principales fuentes de carbón negro son los motores diésel, seguidos muy de cerca por los combustibles residenciales, es decir, la quema de carbón antracita.

## Metano

El metano, tiene una vida de 12 años en la atmósfera, es veinte veces más poderoso que el dióxido de carbono para calentar el ambiente. El 80% del gas natural es metano, entonces, si ustedes dejan la estufa encendida, se está produciendo un efecto adverso sobre las condiciones naturales. Las principales fuentes son el gas, el petróleo, la agricultura, los rellenos sanitarios y los sistemas de aguas servidas. El metano representa el 50% de las concentraciones de ozono troposférico en la atmósfera.

## Ozono troposférico

El ozono troposférico es un gas un gas altamente reactivo y causa oxidación en la mayoría de los metales del mundo (corrosión), además produce asma, enfermedades cardíacas (cardiopatía). El 50% del ozono troposférico que hay en el mundo es causado por emisiones de carbón negro y metano. Entonces, si podemos reducir estos contaminantes, mejoraremos la salud humana y combatiremos el cambio climático. Proviene de distintas fuentes: compuestos volátiles, óxido nitroso, monóxido de carbono y principalmente el metano.

Además, reduce la capacidad de fotosíntesis de las plantas. Se calcula que el ozono y la contaminación por PM<sub>2,5</sub> reduce la producción agrícola en más o menos 100.000.000 de toneladas al año en el mundo, 9.5% de esas toneladas en América Latina y que causa aproximadamente 150.000 muertes prematuras al año en el mundo entero.

## Hidrofluorocarbonados

Los hidrofluorocarbonados, son producidos en fábricas, es decir, están 100% bajo nuestro control y son los gases que crecen más rápidamente y esto es porque se están utilizando para reemplazar las sustancias que agotan el ozono, los clorofluorocarbonos. Proviene de los sistemas de refrigeración y aire acondicionado, son utili-

zados en todo lo que tiene atomizadores, extinguidores de incendios y solventes.

La historia de los HFC<sub>s</sub> es diferente en comparación con los demás gases, estos han causado solamente un 1% del cambio climático, claro está si seguimos emitiéndolos ritmo actual van a causar un 25% de las emisiones de CO<sub>2</sub> para el año 2050.

Los científicos han identificado 16 medidas para reducir los anteriores gases y aseguran que para 2030 podrán reducir a la mitad los efectos del cambio climático, lo que se traduciría en 2,5 millones de personas menos que mueren a causa de los efectos adversos del clima y el aumento en 52 millones de toneladas en la producción agrícola.

Ahora, ninguna explicación sobre los contaminantes climáticos está completa sin hablar del dióxido de carbono, nada puede remplazar las reducciones del CO<sub>2</sub>, estas deben ser actividades complementarias y paralelas.

A manera de reflexión, hace 10.000 años se calcula que empezó la especie humana a usar sistemas agrícolas en algunos lugares y en celebración de la primera cosecha un integrante de esa sociedad envió 1.000 moléculas de dióxido de carbono a la atmósfera, 10 a 15 de esas moléculas estarían todavía causando el calentamiento global hoy.

## ¿Qué implica la reducción de los contaminantes climáticos de corta vida?

En términos de clima, reducir los contaminantes climáticos de corta vida puede mitigar los efectos del cambio climático en la mitad para cuando lleguemos al 2050, 0.5 °C podrán evitarse en el calentamiento. Sin embargo, no podemos lograrlo si simplemente reducimos los gases de corta vida, pues el CO<sub>2</sub> prácticamente asumiría el papel de único gas de efecto invernadero y la curva de calentamiento inmediatamente comenzara a subir nuevamente, un poco menos, pero sí de manera paralela con el escenario de calentamiento que hemos visto hasta ahora.

Se calcula que la mitad de las medidas de reducción de contaminantes climáticos de corta vida pueden implementarse utilizando tecnologías que se justifican, que se pagan por sí mismas o que pueden ser rentables durante su ejecución.

En conclusión, reducir los CCVC puede prevenir hasta el 90% del calentamiento global, retrasando el otro 10% durante cientos de años. Su combinación con el control del CO<sub>2</sub> se articula como una estrategia para el reducir el riesgo de sufrir cambios abruptos en la temperatura global y en la desestabilización del clima.

## Coalición Clima y Aire Limpio para Reducir los Contaminantes Climáticos de Corta Vida

La Coalición Clima y Aire Limpio para Reducir los Contaminantes Climáticos de Corta vida, CCAC por sus siglas en inglés, fue lanzada por seis gobiernos y el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP) como un esfuerzo global para retardar el cambio climático con la mitigación de los gases de corta vida. La coalición tiene como objetivo desarrollar las siguientes acciones.

1. Crear conciencia y estrategias de mitigación sobre los impactos de los contaminantes climáticos de corta vida.
2. Fortalecer y desarrollar nuevas acciones nacionales y regionales, incluyendo la identificación y superación de barreras para el fortalecimiento de la capacidad y el apoyo a las acciones apropiadas.
3. Promover mejores prácticas y mostrar resultados exitosos
4. Mejorar el conocimiento científico sobre los impactos de los contaminantes climáticos de corta vida.

Inicialmente se identificaron diez iniciativas como objetivo fundamental:

- Reducción de carbono negro de vehículos y motores diesel
- Mitigación de gases de corta vida generados en la producción de ladrillo
- Mitigación de gases de corta vida de desechos sólidos municipales
- Promoción de alternativas tecnológicas y estándares de HFCs
- Reducción de metano y carbono negro en la producción de petróleo y gas

- Reducción de los gases de corta vida en la producción agrícola
- Apoyo a los planes nacionales de acción para la mitigar los contaminantes climáticos de corta vida
- Financiación para mitigar los gases de corta vida
- Reducción de los gases de corta vida producidos por los sistemas de calefacción
- Valoración regional de los gases de corta vida

## Las iniciativas de la Coalición

Una de las iniciativas de la CCAC con mayor potencial de aplicación para el país es la *CCAC Oil & Gas Partnership Initiative*, creada a través de una amplia consulta con la industria para entender más plenamente el comportamiento de las emisiones de metano y alcanzar las metas de reducción de gases de efecto invernadero y otros

objetivos de sostenibilidad corporativa a través de la valoración costo-beneficio, los beneficios de vincularse a la iniciativa son:

- Apoyo técnico para estimar las emisiones de metano y el análisis e implementación de proyectos de reducción.
- Participación en foros internacionales para conocer proyectos de las empresas y organizaciones vinculadas.
- Apoyo en la formulación de políticas, prácticas y actividades que promuevan la reducción de emisiones de gas metano.
- Oportunidades de financiación de proyectos.
- Intercambio de ideas, iniciativas, proyectos y programas con gobiernos nacionales y compañías de petróleo y gas para fomentar y apoyar las actividades de reducción de emisiones de gas metano.
- Publicación de los avances de los proyectos.

---

### El Autor



#### Nathan Borgford-Parnell

Experto en derecho climático del Instituto para la Gobernanza y el Desarrollo Sostenible (IGSD), miembro de la Red Internacional para la Aplicación y Cumplimiento de la Legislación Ambiental, la Cooperación Internacional y el Fortalecimiento de la Capacidad (INECE). Creó también la firma de consultoría Valkyrie-Energy, organización que promueve el desarrollo de las energías renovables, y presta servicios de consultoría para la implementación de energías sostenibles y bajas en carbono en los mercados emergentes. Ha publicado una serie de artículos y documentos sobre la mitigación rápida del cambio climático, los gases contaminantes de corta vida, el Protocolo de Montreal y las energías renovables.

## Consumo energético y eficiencia en puertos

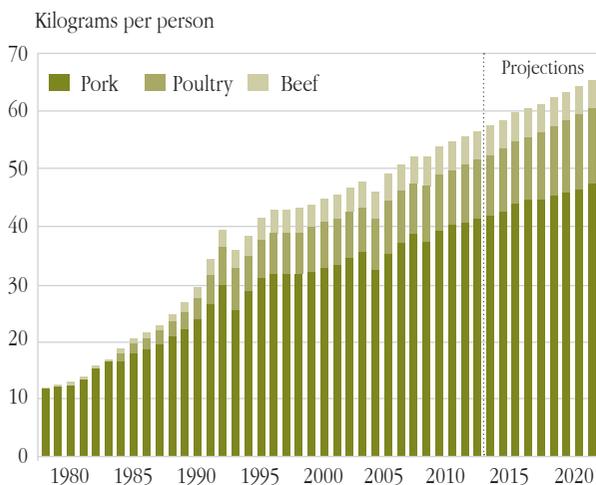
Gordon Wilmsmeier

Compilador: Andrea Martinez Posada

El contexto para identificar los retos de la eficiencia energética en puertos y terminales es muy importante, ya que actualmente el mundo está influenciado por el constante cambio en las dinámicas del comercio.

Por esto, la primera pregunta es, *¿por qué el consumo de carne en China relevante para el consumo energético en los puertos de América Latina?*

América Latina es uno de los exportadores más grandes de frutas y carnes del mundo, entonces si cada Chino o persona en la India comienza a consumir 1 kilo más de carne por año, entonces, *¿Cuántas toneladas más deberíamos explotar de estos productos?* En la figura 3 se muestra la proyección del consumo de carne en la China lo cual va a tener impactos directos en las exportaciones de la región, y con esto los productos que requieren una abastecimiento energético en todo el proceso logístico van a cambiar completamente el consumo energético en las cadenas logísticas tradicionales incrementando el volumen de energía necesario.



La pregunta que allí surge es, *¿por qué el consumo energético debería ser discutido en el contexto de puertos y terminales?*

Porque hay un creciente aumento de los costos energéticos a nivel mundial y existe un déficit de infraestructura portuaria en toda la región (también en Colombia), por lo que se van a tener que hacer inversiones en infraestructura. Además hay una notoria preocupación por la huella de carbono de diversos productos y el deseo de aumentar la eficiencia y la competitividad.

Por otro lado, cabe resaltar que la demanda futura del comercio se va a presentar en Asia y algunos países emergentes, creciendo al mismo ritmo que los mercados más desarrollados del mundo, lo que va a incrementar sustancialmente la demanda de energía.

Además, el imponente comercio global actual de productos frescos sigue creciendo, por ejemplo 95 millones de toneladas de estos productos que se movieron en el mundo para el año 2013, eso equivale a 3,1 millones de contenedores de 40 pies o 2,5% de todos los contenedores que se mueven en el mundo.

Hoy en día Colombia está exportando flores en los contenedores hacia Japón y Perú exportando espárragos a Europa, lo que anteriormente se hacía en avión.

Entonces, el reto está en entender, medir y cuantificar el consumo energético de los puertos para formular políticas y estrategias de reducción. De manera que han surgido indicadores que caracterizan la estructura del consumo energético y que le permiten a los puertos compararse con otros, sus resultados sirven también para los tomadores de decisiones públicos y privados.

Existen también muchos estándares de eficiencia energética, pero hay muy pocos puertos que están implementando esos estándares. En América Latina solo el Puerto de Arica en Chile está certificado bajo la ISO 50001.

Entonces, la labor de CEPAL<sup>2</sup> ha sido obtener información del sector portuario alrededor del mundo para comparar

2. Comisión Económica para América Latina y El Caribe

estos en diferentes regiones. Algunos resultados de un reciente estudio hecho en América Latina son:

- Solamente un promedio del 30% de la energía usada en los puertos de contenedores es electricidad el 70 % restante es diesel
- En las terminales habituales de contenedores, el consumo de energía eléctrica se distribuye, en promedio, de la siguiente forma: a) contenedores refrigerados de mercancías congeladas o enfriadas (40%); b) grúas pórtico (40%); c) iluminación de la terminal (12%), y d) talleres y edificios de administración (8%).
- El consumo de combustibles fósiles (diésel o gas) se distribuye, en promedio, como se indica a continuación: a) operaciones de apilamiento (68%); b)

transporte horizontal de cajas, por ejemplo con camiones (30%), y c) operaciones con otros vehículos y equipos, como las que utilizan vagones de terminal y carretillas elevadoras (2%)

Lo anterior, representa una importante oportunidad para electrificar los puertos, instalar LED e invertir en infraestructuras energéticas como la energía eólica. Sin embargo, los tomadores de decisiones deben estar informados de estos desafíos, para que se puedan preparar la logística y las infraestructuras el aumento de las exportaciones.

Incluso, si se reduce el consumo energético, lo hace también la emisión de gases de efecto invernadero y la huella de carbono. Además de que se fortalece el vínculo entre la eficiencia energética, logísticas sostenibles, competitividad y el desarrollo sostenible.

---

## El Autor



### Gordon Wilmsmeier

Oficial de Asuntos Económicos de la Unidad de Servicios de Infraestructura de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para América Latina y el Caribe (UN-CEPAL). Es un experto reconocido internacionalmente por su conocimiento en temas como la geografía del transporte marítimo, los costos de transporte y la eficiencia energética. Ha colaborado en varios proyectos de la Unión Europea para la Dirección General de Comercio. Gordon es profesor honorario de Geografía Marítima de la Universidad de Ciencias Aplicadas de Bremen-Alemania, profesor visitante en la Universidad de Gotemburgo, Suecia y de la Universidad Nacional de San Martín, Argentina.

Actualmente es miembro del Consejo de la Asociación Internacional de Economistas Marítimos (IAME), miembro del Grupo de Sostenibilidad de Freight & Logistics Leaders Forum (F&L) y miembro asociado de PortEconomics.

## Sostenibilidad portuaria, el caso de Port of Los Angeles

Christopher Cannon

Compilador: Andrea Martinez Posada

En el Puerto de Los Ángeles creemos firmemente en la necesidad de prepararnos para el cambio climático. Hemos hecho muchos estudios para determinar cuál sería el su efecto sobre nuestro Puerto y por suerte nuestros muelles son muy altos (entre 15 a 10 m por encima la elevación del mar), sin embargo, hay otras áreas bajas con infraestructura portuaria que se verían afectadas con el ascenso del nivel del mar.

Puerto de Los Ángeles, usamos el término de crecimiento verde y tratamos de combinarlo con el de sostenibilidad entendido como, “la capacidad de satisfacer las necesidades globales económicas, ambientales y sociales actuales, sin comprometer la oportunidad de que las generaciones futuras puedan satisfacer sus propias necesidades.

El crecimiento verde puede permitir que las empresas encuentren los beneficios para ellas y fue así como lo hicimos nosotros, empezamos hablar con los propietarios privados que despachan por nuestro Puerto y les ayudamos a comprender que es un puerto verde, que es una operación sostenible y como lograr un buen negocio que podría permitirles comercializar productos verdes. Empresas como Target y Walmart tienen hoy movimientos de productos verdes en sus cadenas y le atribuyen mucha importancia a ello ya que el crecimiento económico y la responsabilidad ambiental se habilitan la una a la otra, es decir si uno tiene responsabilidad ambiental tiene productos verdes.

Tuvimos muchos problemas con usos adyacentes de la tierra que estaban en conflicto con lo que el puerto hacía, entonces la única forma para crecer fue hacerlo de manera verde incorporando programas ambientales y no solamente limitarnos a hablar de lo ambiental sino introducirnos a la comunidad y trabajar alrededor de los temas socioeconómicos, esto le permitió a los dueños de la carga utilizar la logística verde.

Y ahora tenemos nuevos programas que avanzan en la reducción de gases de efecto invernadero y eficiencia energética.

En la figura 4 se puede observar la ubicación del Puerto de los Ángeles, continuo al Puerto de Long Beach, en realidad los dos puertos compiten por negocios pero colaboran mucho. El 46% de todos los bienes que importan a los Estados Unidos pasan por este complejo portuario, tienen más de 2 millones de empleos directos e indirectos.



Figura 4. Ubicación del Puerto de los Ángeles

Una de las experiencias de Puerto de Los Ángeles se remonta a los años 90 cuando la comunidad nos demandó y el tribunal suspendió todo nuestro desarrollo portuario hasta tanto no fueran incorporados programas ambientales. Lo primero que hicimos fue implementar un plan de acción de aire limpio conjuntamente con el puerto de Long Beach en el año 2005. Identificamos las fuentes principales de emisión y fijamos unos objetivos para las emisiones. Actualmente hemos alcanzado una significativa reducción, siendo los niveles de gases de efecto invernadero un 15% menos que cuando inició el plan. En las figuras 5 y 6, se muestran las reducciones de SOX y NOX respectivamente.

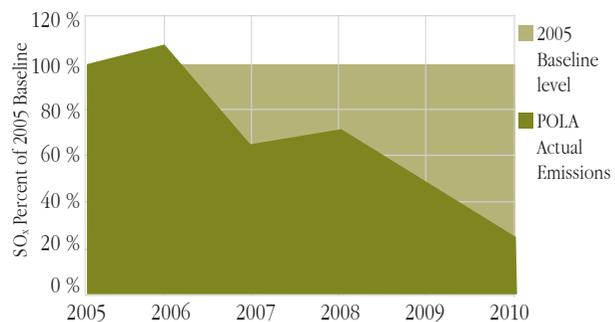
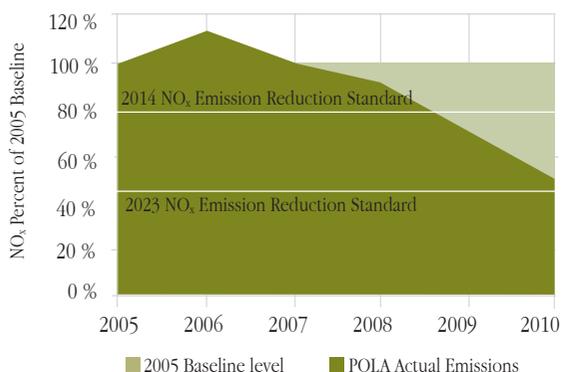


Figura 5. Comportamiento de las emisiones de SOX en el Puerto de Los Ángeles



**Figura 6.** Comportamiento de las emisiones de NOx en el Puerto de Los Ángeles

Los principales objetivos que nos hemos fijado para crecer son: ser competitivos y lograr una excelente relación con la comunidad empresarial, local y las entidades financieras. Sin embargo nada de esto sería posible sin involucrar a la sostenibilidad de manera que ésta genere un equilibrio en nuestras operaciones. Así, se han desarrollado estrategias como las siguientes:

- Primer puerto en implementar el programa HAMPa o de energía marítima en los barcos de contenedores, en el cual los barcos que llegan al puerto, apagan los motores auxiliares que son para las funciones de luces y de hotelería y sacan una extensión que conecta una salida eléctrica.

- Hemos exigido también combustibles más limpios y tenemos un programa de inversión anual con Long Beach de 3 millones de dólares anuales para someternos a nuevas tecnologías. Ejemplos de esto son los remolcadores y las grúas híbridos (utilizan diesel y energía eléctrica) que han contribuido a una reducción del 85% del material particulado.
- Programa de índice ambiental, el cual da a los barcos un incentivo por reducir emisiones y los gases de efecto invernadero. La información es evaluada y validada por Puerto de Los Ángeles.
- Renovación de la flota vehicular que transporta los contenedores desde los terminales hasta las bodegas o los trenes.
- Cambio gradual a iluminación LED, lo cual trae consigo una reducción del 50% de los costos.
- Vínculo con contratistas con etiqueta verde, manteniendo una idea clara de seguir un camino hacia la sostenibilidad.

En conclusión, una de las cosas que más llama la atención en este proceso de camino hacia la sostenibilidad que inició Puerto de Los Ángeles, es que hemos aprendido a hablar con las industrias y a mantener el diálogo para enseñarles que es la sostenibilidad. Y como resultado muchas otras terminales de los Estados Unidos han querido obtener tecnología de cero emisiones.

## El Autor



### Christopher Cannon

Director de Manejo Ambiental del Puerto de Los Ángeles, como tal, es el responsable de mantener un balance entre el comercio y el crecimiento con sostenibilidad ecológica en el puerto más activo de los Estados Unidos, además de evaluar los impactos ambientales de los proyectos en desarrollo y determinar las medidas de mitigación apropiadas.

## Climate resilience in agriculture

Rattan Lal

Compilador: Andrés Felipe Lamprea Cala

I'd like to talk about Latin America, which has a population of 588 million, it's a very large subcontinent.

I'd like to begin about the climate changes that have happened during the last 150.000 years. The average temperature has been of 15-16°C, (approximately 15, 5°C), but there have been large fluctuations in this climate marked by increases and decreases. For the decreases we have the ice age, glaciations. In the interglaciation periods we have an increase in temperature. Here is an example of inter-glaciations, we see the last interglaciation about 15-18 thousand of years ago when in Columbus Ohio we had an ice thickness on the city.

Today, they are experiencing a super interglaciation because of the anthropogenic impact of fossil fuel combustion, deforestation, land use change, cultivation drainage, all contribute to the temperature change. The next glaciation may happen, many people believe that little ice could never happen now but it has been awarded because of the anthropogenic impact, so we have to consider how can we adapt to the climate change. Adaptation involves any activity that reduces negative impacts on climate change through anticipatory or reactive strategies and/or take advantage of new and beneficial opportunities that may be presented. Many times we talk about the negative risk, but there may be some opportunities as well that must be available and look for those opportunities and possibilities.

The goal of anticipatory/reactive strategies for adaptation is to increase resilience of the cropping/farming systems to climate change such as variability in precipitation, alteration in temperature, and change in seasonality so that soil in cropping systems can adapt to those situations that may happen.

In comparison to adaptation, mitigation of climate change involves specific soil and land vegetation management activities to reduce the extent and severity of abrupt climate change. It is to reduce the risk of climate

change. The goal of mitigation strategies is to enhance carbon sink capacity of soil vegetation and reduce net anthropogenic emissions so that we can sequester some of the carbon emitted through fossil fuel combustion.

The soil resilient system can play a very significant control. Indeed the soil has the capacity to buffer the disturbance by erosion, climate change or other perturbations while maintaining its ecosystem services and still behaving as before the disturbance. Humans are an integral part of a resilient soil system, which can be called ecological resilience, it has the capacity to recover, to restore itself, and it has the possibility to restore its life support systems.

The soil ecological system has multiple regimes or stable states which are separated by thresholds. This could be an example in which a ball can be moving but it change is not very drastic so the current state of the system can be restored after the disturbance (after impact). The other concept is the resilience, which is the distance to the next thresholds, and these thresholds are the possible states in which the system can still have the same function as before. If the disturbance happens that the system cross to another threshold level, then we can reach a critical threshold level. In a soil, it can be a critical death soil for example, and if that threshold is crossed, then the ball cannot go back, the system cannot recover. After crossing the critical threshold we get in a state of irreversible degradation. So we need to be sure that the soil in agricultural systems are managed in such a way that we do not reach the state of critical threshold and we do not reach the state of irreversible degradation in which we cannot go back, this understanding of the soil climate nexus is very critical.

The threshold or critical level or tipping point is referred in the agriculture case to the soil processes and properties which have threshold levels. For example, the soil organic carbon concentration in the tropics is upper tan 1,1 and 1,5% concentration, and beyond threshold levels, when

the soil carbon level drops the 1,5 or 1,1% it gets in an irreversible degradation state; we do not want that to happen. In some cases it is too late, it has indeed happened.

Also is very important to say that the living soil is a living system, it can home some organisms micro and macro. If we want to talk about sustainable soil management, we need to be sure that its living biotic properties, microbial and organisms are maintained. The soil has an organic carbon materials realm in which solid, liquid, gas and biology all interact from a scale of nanometer to landscape. This definition implies that soil is a living system and that living mass of the soil must be maintained.

In this context, the concept of soil organic matter is very important. I'd like to share with you the concept of soil organic matter putted by Albrecht in 1938, soil organic matter is one of our most important natural resources; its unwise exploitation has been devastating, and it must be given its proper place in any conservation policy as one of the major factors affecting the level of crop production in the future. In fact, we need to make soil carbon an icon. Many times you have seen icons of climate change as a polar bear in a melting arctic ocean. It has created an image given to public and policy makers to show that climate is indeed changing. Wildlife fund has used a panda bear as an icon of wildlife extinction. Indeed the most important concept we need to concentrate is the functional contact with organic matter and we do not have yet a suitable icon similar to the polar and panda bear to represent the importance of soil quality. Why it's so significant, many functions are impacted by humus contact such as structure and aggregation, such as water retention, the nutrient retention and availability of the nutrient, the energy for the microorganisms, the buffering against changes in pH, water infiltration, resistance against runoff and erosion, and the soil heat capacity. These are some of the properties which are essential to maintain the productive capacity of the soil and one key factor is the humus carbon which should be a minimum of 1, 5%. These functions are essential to the resilience against climate change, and that is our goal, to maintain that soil properties.

Soil carbon sequestration is the process of restoring depleted soil carbon through recommended land use and soil management. Let's talk about how the soil carbon depletion happens, let's talk about a forest

ecosystem such as in the amazon, as you deforest, the carbon concentration declines very deeply from 100% in the beginning to almost 50%. In tropical climates as in the amazon, it could take 10 years for the carbon concentration to decline for less than 50%. Eroding is a factor that carbon concentration keeps declining, if there is not eroding it can keep the new state. If at any point we adopt the recommended land use, the best management practices, it is possible to increase the carbon concentration to a level which we call attainable potential, we can even increase this level further with improved practices to get a maximum potential, this maximum potential is equal to the original level was, but in some soils, as the ones of the amazon, which have low phosphorus and are deficient in some other nutrients, its possible to go beyond the original level through adoption of a growing adoption of an innovative technology like applying phosphorus, increasing the soil structure. In most cases, we are talking about the maximum potential which is to bring the carbon to its original capacity where the current level is and where the original level was is called the carbon sink capacity. Another important part to recognize in this concept of re-carbonization in the biosphere of the soil is what practices can lead to this, I've listed some as integrated nutrient management and nutrient use efficiency, such as cover crops, applying biochar, agroforestry, desert control, adapting afforestation, improvement of pasture management, water harvesting, and many practices. The idea is to critically examine through life cycle analysis the carbon footprint and water footprint of these practices and choose only those practices which have a low foot carbon print and a low water foot print. We can also calculate from this type of researches the mean residence time (MRT), which is pool over flux as you know the total pool of the soil and what the flux is.

The important part which I want to emphasize is that there is no silver bullet, there is no one in practice, in fact there are some named sustainable practices as conservation agriculture, as agroforestry, micro-irrigation, integrated nutrient management and disease suppressive soil, precision agriculture, farming system analysis, the GMOs, the nexus approach, nutrition sensitive agriculture. The climate smart agriculture is composed by all these agriculture components. The climate smart agriculture and the nexus approach are not unique because they have tradeoffs and we must to identify what are the

positive and negative of each of these systems, and what system is the best under what circumstances. There is no panacea nor a silver bullet.

Sustainable intensification is producing more output from the same area of land while at the same time reducing the negative environmental impacts, while increasing contributions to natural capital and while enhancing the flow of environmental/ecosystem services. Many times it is not possible to duplicate the Cerrado Miracle which is in Brazil through sustainable intensification, but the goal is to produce more from less (in water, land use, chemical import). Sustainable intensification does not mean unnecessary plowing, excessive fertilizer, luxury irrigation and indiscriminate use of pesticides, it means small footprint in agriculture systems, involving sequestration of carbon in soil and vegetation, reduction in emission of methane from rice and livestock and of N<sub>2</sub>O from fertilizer use. It implies restoring degraded ecosystems and the environment and this restoration has a very important component of carbon sequestration.

Greening of agriculture via sustainable intensification means producing more food from less land, more crop per drop of water, more yield per unit of fertilizer and pesticides, more production per unit of energy, more biomass per unit of carbon emissions/environmental footprint and no net soil or land degradation.

The future of intensive sustainable intensification is agriculture that includes the integrated nutrients management in which there is no use of till or farming, the nutrients are delivered directly to the plants roots, and the plant is going to absorb those nutrients which is very efficient and has minimal losses. We also want plants which can communicate with us through molecular based signals. This is the kind of agricultural ecosystem where we deliver directly the nutrients and water to plant root in a disease suppressive soil and in a media which is a substitute for soil so that we can use soil for ecosystem services such as in agriculture of carbon.

I like to think about the concept of carbon sequestration in other way, we have the soil resources, the human population increases and has causes a depletion of 70-100 Pg of organic carbon from soil which let to destabilization of economic, social and political conditions, leading to climate change, causing the sea level rises, causing the species extinction. Now we have to reduce this process

by creating systems which are carbon positive, for carbon goes into the soil, causing food security increases, water resources quality improved and adaptation and mitigating climate change, for this we need a world soil policy to recarbonize the soil on the ecosystem and the carbonization of the biosphere.

Soil organic matter and crop residues are very important to soil quality and health, maintaining crop residue as a protective matter in the soil is a very important component on the climate resilience for the agriculture system.

The global adoption of no-till has happened but not as much as we would like to, in the world 124,794,840 hectares have been included in the no-till agriculture (in a total 500.000.000 Has), South America represents a 45% of the world in these practices with 55.464.100 hectares. We have a long way to go, there is where we need education, we need advocacy, and we need policy makers to understand this. Within South America there are many countries that have done it very well, we have Argentina with 25.553.000, Bolivia with 706.000, Brazil with 25.502.000, Chile with 180.000, Colombia with 127.000, the country has a long way to go.

If we increase the soil organic content in relation of 1 ton of carbon per 1 ha, the increase in a crop for year for the same management is quite high for maize (yield increase of 100-300 kg/ha/Mg C), soybean (yield increase of 20-50 kg/ha/Mg C), wheat (20-70 kg/ha/Mg C), rice (10-50 kg/ha/Mg C), beans (30-60 kg/ha/Mg C). We can significantly improve crop productivity, increase the carbon concentration in soil which results in more organic matter for the soil. The increase in carbon concentration in soil and the productivity are the major goal. The climate change adaptation is the next game.

In order to convert biomass into humus, we need some crop residues which are converted thanks to some biochemical transformations, which are not going to request carbon but additional nutrients such as nitrogen, phosphorus, sulfur and others. These nutrient depends on elemental ratio: the carbon and nitrogen ratio in cereal residues is about 100, in humus it's about 12, carbon to phosphorus ratio is 200, in humus is 50, carbon and sulfur ratio is 500 and for humus is 70. We can see that we need to add some nutrients to the humus because if you simply apply those residues without any nutrient, it is not going to work. Somebody has to pay for those nutrients.

We need to trade nutrients for carbon. Indeed, the sequestration of 10.000 kg of biomass of carbon as humus requires additional nutrients: 833 kg of N, 200 kg of P and 143 kg of S. the carbon is contained in 62.000 kg of residues and combines with the nutrients can produce humus for 17.241 kg. Farmers have to be compensated for the additional input they are making, that is the only fair way to compensate the farmers, they can be compensated through carbon credits. Carbon can be a commodity that they can sell to industry.

The soil has many ecosystem services, it's a pyramid, in the base of the pyramid is the global soil resources and the quality of those resources must be maintained, the other side of the pyramid is food security, improvement of soil quality implies a food security, the second side of the pyramid is climate change adaptation and mitigation by sequestering carbon in soil and biota and in the ecosphere; the third side in the pyramid is the land/

soil restoration; the fourth side of the pyramid is the biodiversity, the soil biodiversity must be increase. This pyramid cannot be sustained unless this corner head in the top is glued strongly. The strong glue, which keeps pyramid together, is the political stability and peace in global scale. It depends in the soil.

The soil quality determines the human wellbeing because if the soil quality deteriorates, then the agronomic productivity sputters, the food production lags behind the demands hunger and malnutrition adversely affect human health and wellbeing, the soil degrades and decertify, the natural water pollute and contaminate, the climate warms and species disappear, the environment deteriorates and jeopardized the ecosystem services, and soil insecurity affects global peace and security. Once you realize that, there will be a growing realization among scientists and policy makers that taking soils for granted has been the root cause of the downward spiral. We must to reverse the spiral.

## El Autor



### Rattan Lal

Professor of Soil Science and Director of the Carbon Management and Sequestration Center, The Ohio State University, and an Adjunct Professor of University of Iceland. With completion of education from Punjab Agricultural University, Ludhiana (B.Sc., 1963), Indian Agricultural Research Institute, New Delhi (M.Sc, 1965), and the Ohio State University, Columbus (Ph.D., 1968), he served as Sr. Research Fellow with the University of Sydney, Australia (1968-69), Soil Physicist at IITA, Ibadan, Nigeria (1969-87), and Professor of Soil Science at OSU (1987-to date). His current research focus is on climate-resilient agriculture, soil carbon sequestration, sustainable intensification, enhancing use efficiency of agro ecosystems, and sustainable management of soil resources of the tropics. He is a fellow of the American Society of Agronomy (ASA), Soil Science Society of America (SSSA), Third World Academy of Sciences, and American Association for the Advancement of Sciences, Soil and Water Conservation Society (SWCS), Indian Academy of Agricultural Sciences, and Rothamsted (U.K.). He received the Hugh Hammond Bennett Award of the SWCS, 2005 Borlaug Award, and Liebig Award (2006) of the International Union of Soil Science, M.S. Swaminathan Award (India) of 2009, and COMLAND Award (Germany) of 2009. He received honorary degree of Doctor of Science from Punjab Agricultural University (2001), the Norwegian University of Life Sciences (2005), and Alecu Russo Balti State University, Moldova (2010). He was president of the World Association of the Soil and Water Conservation (1987-1990), the International Soil Tillage Research Organization (1988- 1991), and the SSSA (2005-2007). He was a member of the Federal Advisory Committee on National Assessment of Climate Change-NCADAC (2010-2013), member of the SERDP Scientific Advisory Board of the DOE (2011-), Senior Science Advisor to the Global Soil Forum of IASS, Potsdam, Germany (2010-), member of the Advisory Board of FACCE-JPI of the European Council (2013-) and member of the Advisory Board, UNU-FLORES, Dresden, Germany (2014-2017). Prof. Lal was a lead author of IPCC (1998-2000), and was awarded Nobel Peace Prize Certificate by IPCC in 2007, and Global Dry land Champion of UNCCD and Rothamsted Fellow in 2013. He has mentored 98 graduate students and 54 postdoctoral researchers, and hosted 120 visiting scholars. He has authored and co-authored more than 1700 research publications including 678 refereed journal articles, has written 12 and edited / co-edited 55 books.

## Role of Financial World in Building a Sustainable Economy: The Future of Finance

John Fullerton

Compilador: Natalia Ortíz Moreno

Good morning Bogotá. I send my fine greetings from Greenwich, Connecticut. It's a privilege to have the opportunity to address the role of Finance in building a sustainable economy. I regret not being able to be with you there in person today. This topic is the reason I found in Capital Institute in 2010, after leaving J.P Morgan in 2001, followed by years of deep inquiry into the systemic crisis that we face; Ecological, social, economic and financial. This morning I plan to review briefly the financial, the failure of finance, and then shift the attention to 3 issues that demand our focus at this time: 1. Stranded asset issue, 2. What I call financial overshoots, and 3. The limitations of capital markets in dealing with the sustainability crisis in front of us, and I will then end with some thoughts on the pathway forward.

The failures of the financial system require little elaboration at this time. I might go back in history a bit and just share that while I worked at the firm J.P Morgan back in the 80's and 1990's. The statement that we do only first class business and that in a first class way really define the values of the firm. Those were the words of Jack Morgan that you can see on the left there, when he testified in front of the Corp Commission following the stock market crash in the 1920's. Today's financial leaders have not measured up in terms of the statesmanship to the predecessors of this firm and many others, and I believe this lack of financial statesmanship is really... been a critical shortcoming in the crisis that ensued in 2008, and in the after match of the crisis today.

In addition to the failure of leadership we had a failure of ideology or a reliance on false ideology by some of our leading lights. Certainly the notion that markets left unregulated was somehow find through the invisible hand the path to the best outcome for society, has been proven to be seriously misguided.

And no part of the finance ideology that has been driving our capital system and has been taught in our business

schools has created more damage to the long term viability of our market system perhaps than the concept of shareholder value or the preoccupation with maximizing short term shareholder value.

Now our ideological belief in the invisible hand and our preoccupation with the optimization of shareholder value it's really only the tip of the iceberg. What you see in the diagram here is what the world looks like through the lens of finance, at the bottom is the planet that represents the natural resources that the economy needs to operate, the economy extracts natural resources from the planet, and finance sitting at the top, it's where capital allocations decisions are made which ultimately determines the directions that money is invested, and economic enterprise it's concentrated. And of course at the top finance is the largest because of our belief in the optimization of shareholder value as long as we are doing that the system should be intact. Now as we advance the slides forward you'll see what a common sense person might question about this approach to the order of things.

I hope you like my little animation, as you can imagine I needed some help with that, but it shows...actually I think... an accurate representation of the work in front of us, and that is that we have today a financial system that access the king or the dominant piece of an integrated system when in fact we need a financial system that's in service of a real economy, and we need to understand a real economy is now embedded in the biosphere and not separate from the biosphere drawing and extracting resources from it. It's all one system, but there's a hierarchy in the system and currently the hierarchy is exactly inverted from how it's supposed to be. Now, moving forward, I'd like to shift our attention to three ideas, the first is the idea of Stranded Assets, many of you have undoubtedly heard about this in the recent year, the second is a broader idea that I call Financial Overs-

hoot, and then finally I want to address the Limitations of Capital Markets in dealing with the sustainability crisis.

So, Stranded Assets. In 2011 a small think tank in the United Kingdom called Carbon Tracker, issued an important report on this concept of Stranded Assets called the Carbon bubble, and the idea here is that since we know from science that we need to keep global warming below a 2 degree Celsius threshold, there's a carbon budget we can calculate which translates into the amount of carbon we can still burn without exceeding the 2 degree threshold, and you'll see on the slide that up until the 2000 we have burned 1500 gigatons of carbon, from 2000 to 2010 another 321 gigatons of carbon which leaves a carbon budget of 565 gigatons if we are not to exceed the 2 degree warming threshold. Now these are all estimates based on the statistical probabilities but this research was done initially by the Boston Institute several years before the carbon tracker published their report. Now the problem is that the proved reserves on the balance sheets of Corporations both publically owned corporations as well as the Nation State controlled energy companies, vastly exceeds the carbon budget that we can still burn and safely release into the atmosphere. In fact, the frightening statistic is that we need, if we are not going to exceed the 2 degree warming threshold, and if we don't have some new technology advance that allow us to sequester carbon on a mass scale which of course is one of our hopes, but simply burning the carbon we know is already on the bound sheets of companies that is in the ground proved reserves we can only burn 20% of those assets without exceeding the 2 degrees warming threshold. In other words we need to leave 80% of the fossil fuels assets we already discovered in the ground and this says nothing about the trillions or billions of dollars being invested to expand the fossil fuels reserves that we know are on the ground. Now, I did a blog back in 2011 when I first read their report called the twenty trillion big choice "\$20 T Big Choice", and I did a fairly back on the envelope estimate of the value of that 80% of the reserves that we can't burn and came up with a number in excess of 20 trillion dollars. In other words, if we're not going to substantially degrade the planet and the livability of the planet for humans and other species we actually need to leave 20 trillion dollars of economic value, or destroy 20 trillion dollars of economic value compared to what companies are currently holding in

their balance sheets and currently reflected in stock market prices. Now, to put that number into context, the financial crisis was triggered by the subprime loan defaults and the direct losses of the subprime loan crisis mounted to only 3.7 trillion, so this is a several orders of magnitude greater impact of financial assets that we would need to take, or actually write off of our economic system and process those losses through the economics of the economy which in the case of the subprime crisis triggered the economic extreme recession we are still trying to recover from today.

Now the Carbon Bubble issue has made its way under the agenda of Financial System regulators through the idea that there's some stock market risk and therefore financial system risk embedded in the Stranded Assets, the idea being if we summon the will to put a price on carbon or restraining the burning of fossil fuel in some way there will need to be write offs taken by a number of the leading energy companies worldwide. But to my knowledge, this issue has not made it to the geopolitical agendas, and of course if you imagine the geopolitical challenges of achieving a global restraint on the pumping and burning of fossil fuels that challenge is extraordinarily complex. But I'm going to make our challenge a little bit harder here and shift our focus to an idea that we call financial overshoot. I think financial overshoot is really simply a corollary of ecological overshoot that many of you are already familiar with. And here the idea is that if in fact we are in ecological overshoot, using too much of the earth's natural resources, too much of the earth's natural capital beyond which it can regenerate in an annual basis on its own, then there's a corollary which is that the financial assets, stocks and bonds, as priced in the capital markets, that essentially assume the continued exponential growth of the material throughput of the economic system. The idea of financial overshoot is that if we need to constrain the use of raw materials and the use of our atmosphere, then the Growth rate assumptions embedded in the value of many financial assets is probably also overstated. In the most obvious example of that being the carbon bubble, or stranded asset issue, but there is also an off balance sheet ecological debt, which is for example, the cost of repairing infrastructure as a result of the increasing number of storms that we can now predict with some degree of certainty are going to happen in the future compared to the past. Or again, in

a more aggregate level, think about the price earnings ratio of all of the world's stock markets. They factor in the expected growth rate of economies, and if economic rates are constrained by material resource limitations, then those growth rates are likely to ratchet lower in the future than they have been in the past, and as a consequence the overall price earnings ratio of companies and of markets is going to go down, and we only need to look at Japan to see what happens when an economy goes from a growth economy to a non-growth economy. I believe the Japanese stock market is still sitting well below 50% of its all-time high. Then there is the question of the debt capacity of both companies and countries in a slower growing resource constrained economy. The debt capacity of a country, for example, is very much a function of its long term growth rate; if the economy is growing, the assumption is that tide precedes growth, and therefore it can afford to have a higher debt burden as percentage of the GDP than in a low growth economy. Of course then, there is the unfunded pension problem that we have in the united states, where we assume a solution to this problem is economic growth in order for the financial assets owned by the pension industry to grow and catch up with the growing liabilities of the pension system.

But the real issue we need to wrestle with is that we've essentially lost the distinction between investment and speculation. And the capital markets have become extremely short term oriented, and ultimately are the vehicle through which we speculate, and what we need to do is to connect the real asset owners, the real investors in the economy with the real enterprises that need to make the transition, and reconnect with what ownership and responsibilities that go with ownership are really all about.

So there are many challenges facing us in the financial system, from failed leadership to failed ideology, but in the remaining moments here I'm going to ask us to focus on what i think are probably the two most important near term issues we need to grapple with. The first is the urgent need to reconnect real investors with enterprise. It's very difficult to steer a large public company in a new direction when you have to play to the short term whims of public capital markets. And secondly, there is this gorilla in the room, which has been estimated by many analysts to exceed 40 trillion dollars of new investment

requirements just for the energy system transition alone, so we have all this capital tied up and all the speculative activity, we lack the leadership we need in the financial system and yet we need to steer a huge amount of capital over an extend period of time into essentially rebuilding an energy infrastructure that doesn't require the burning of carbon, and that's really the challenge that define our legacy here in this planet

So public capital markets are really not fit for the purpose of long term economic transition. Because of their obsession with short term performance, can we find an alternative way to connect real investors with enterprise leaders, in partnership, in relationship, that allows profound transition to occur? We have been working in this challenge in the capital institute and have a white paper out that we call evergreen direct investing, and it's an idea to essentially go around public capital markets and seek private partnerships that suit both the investor needs and the enterprise transition needs at the same time aligning long term interest of investors and shareholders and financial investors and enterprise as well as intermediaries. I can't go into it in any detail here today, but I encourage you to go to our website [capitalinstitute.org](http://capitalinstitute.org) and read the short blogs that I've written on this concept as well as e white paper if you have an interest. But the idea is that we need to find alternative pathways to transition large enterprises beyond purely the increased transparency of public capital markets.

So let me now turn to the greatest investment challenge and opportunity in the history of civilization. We literally need to invest more than a trillion dollars of capital that's not currently flowing in to alternative energies, energy efficiency, and energy efficiency technologies. That's not happening already, and we need to do that over a sustained period of time, and to put that number in perspective, I have seen numbers of 250 billion that have been invested in the past year in this energy transition, so we need to ratchet up what's already happening by a factor of 4 or 5 and hold that in a sustained basis for 30 or 40 years. This is undoubtedly the largest challenge that we face and many people come to those of us in the financial world, and ask how can we get capital flow in that direction? And my answer is always, it begins with get the prices right, get the product market prices right before we think about intervening in the financial system

is the best thing I can recommend we do is we adopt a global uniform in increasing prices in carbon that will cause the incentives to shift away from burning fossil fuels, and toward developing alternative forms of energy that are safe for the environment. There is no question in my mind that that's the most important thing we can do at this time, and that there's nothing that will attract the capital into these investments faster and more effectively than getting the prices right, particularly in carbon.

Second there's certainly a need for public investment in R&D. These are long term research projects and I align my own views with those who call for essentially another Manhattan project, to discover what we can't even contemplate. Of course public budgets are currently very severely constrained, in large part thank to the misbehavior that went on in the financial system, but somehow we need to find and prioritize research in alternative energy technologies. Third, we need to leverage the public purse and create the demand that will drive down prices of alternative energies. Germany has been very effective in doing this, and in fact I read somewhere that Germany considers its purchase of clean energy as what it's really doing isn't a purchase of energy, but purchasing a cheaper alternative energy technologies through their own demand. We need to see that happen by all of the large economies in the world.

I read somewhere that the US government is the single largest user of energy on planet earth. So what a better place to start than the US government. Fourth, we need to align bank capital rules with this urgent need for financing of renewable energy infrastructure, and one of the unattended consequences of the financial crisis was that there is has been a backlash reaction among the regulatory regime that penalizes long term investment for well-intended reasons. Lehman Brothers went bust because it had a misalignment of long term assets and dependency on short term liquidity, or short term funding for its liquidity, so the bank capital rules have shifted to make it more Honorius for banks to have that liability and asset mismanagement or mismatch, but we need to find a way to carve out the critical strategic investments we need banks to support their lending activities.

Even if we adjust the bank capital requirement as I noted above, I still believe there is a serious need to develop,

probably through a public private partnership model of some sort a series of infrastructure banks to act solely as the arranger and lead financier of these trillion of dollars of infrastructure project. The existing banking system has long lost interest in long term project finance even before the capital rules were changed, so there's actually a shortage of project finance skillset. People have moved out of project finance into other areas of banking that are more lucrative in the short term and generate higher returns on equity. So there is a gap that needs to be filled, and I think it's a terrific opportunity for an enlightened public private partnership leveraging the public sectors ability to borrow cheaply and the private sectors innovation and efficiency and competency around the sole topic of being in the project finance structuring arrangement and financing business, and ill encourage us to look seriously in every region of the globe to dramatically kick up the scale and balance sheets of infrastructure banks that can drive this multi trillion dollar investment inquiry.

And then finally there is the voluntary goodwill of various investment groups around the world that are already participating in this investment opportunity, with some of them taking risks at the bleeding edge of technologies, and some investing in very well established low risk infrastructure roll out opportunities, and we simply need to encourage what's already happening, particularly in the high net worth family office group, there's a phenomenon called impact investing that's taking route in the united states and other parts of the world, and these are largely wealthy individuals who want to align their investment capital with the social or environmental values and issues that they see are important. We need it's more of that and its happening, but not in a scale that measures into the trillions, and we need sovereign wealth funds to participate in this as sort of an intentionally driven activity of directing their capital to the strategic needs that face us at this point in civilization. And then finally we need to bring in the real big guns in the investment world, the big asset owners which are the large pension funds in several countries around the world, and this is beginning to happen, but a 2% allocation is not going to do it, and we need a much more aggressive and strategic push into demanding new structures, new intermediaries, new risk mitigation, approaches to make the investment in this 40 trillion suitable for the pension industry, which I think is going to happen, I think it's already happening.

I hope I haven't left you too depressed about the nature of the financial system and the challenges ahead, and I hope I have given you ideas to percolate through the next few days of your committees there in Bogota. I might point you in closing to a project that we have at capital institute called "Field guide to investing in a regenerative economy" and I believe that the new narrative or the new story that is unfolding is a shift from an industrial world view to a regenerative world view. And sustainability is really the outcome of living regenerative systems

and so what we are doing at the field guide is do an in depth study of the numerous projects and enterprises small and large around the world that we see manifesting the qualities of regenerative splitting systems, and again if you have the patience and interest, go to our website, [capitalinstitute.org](http://capitalinstitute.org) we would love to hear from you, give us your feedback and your own stories about the regenerative economy you see emerging around you. Thanks again for your time and patience, and I wish you all a terrific two days. Take care

---

## El Autor



### John Fullerton

Founder and President of Capital Institute, a collaborative working to transform finance to serve a more just, resilient, and sustainable economic system. Through the work of Capital Institute, his syndicated "Future of Finance" blog on the Capital Institute website, regular public speaking engagements, and university lectures, he has become a recognized thought leader in the New Economy space generally and the financial-system transformation challenge in particular. John earned a MBA in Economics from the University of Michigan and an MBA from New York University's Stern Business School.

John is a recognized leading practitioner in "impact investment" as the principal of Level 3 Capital Advisors, LLC. Level 3 Capital's direct investments are primarily focused on sustainable and regenerative land use, food, and water. Through both Capital Institute and Level 3 Capital, he brings a theory-and-practice approach to financial system transformation.

Previously John was the seed funder and CEO of Alerian Capital Management, which is now a multi-billion-dollar investment management firm that invests in midstream energy infrastructure via Master Limited Partnerships (MLPs), and created the Alerian MLP Index. Prior to Alerian, he was a Managing Director of JPMorgan, where he worked for over 18 years. At JPMorgan he managed various capital markets and derivatives business around the globe, then shifted focus to private investments and was subsequently the Chief Investment Officer of LabMorgan through the merger with Chase Manhattan before retiring from the bank in 2001.

John is a Co-Founder and Director of Grasslands, LLC, a holistic ranch management company in partnership with the Savory Institute and a Director of New Day Farms, Inc., New Economics Institute, and Savory Institute.org.