

**LA INFORMACIÓN SATELITAL COMO DOCUMENTACIÓN RESPALDATORIA DE  
LA CONTABILIDAD AMBIENTAL DE GESTIÓN.**

Área 1 (Contabilidad Ambiental) – Tema 4 (Sistema Contable De Gestión Ambiental)

**Autor**

Federico Omar Kemmerer  
federicokemmerer@yahoo.com.ar

Ciudad Autónoma de Buenos Aires, República Argentina, Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Económicas, septiembre de 2010.

## Introducción

En 1992, al celebrarse en Río de Janeiro la conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, surge el paradigma del **“desarrollo sostenible”**, que intenta reconciliar el desarrollo económico con el cuidado de la naturaleza.

Con el correr de los años, este nuevo posicionamiento *biocentrista*<sup>1</sup> adquiere a nivel mundial un importante desarrollo en el plano social y científico. En el ámbito de la Contabilidad se abre así un nuevo debate, vinculado con la necesidad de que la misma capte el impacto ambiental del ente al que se refiere. Cabe tener presente que, la Contabilidad se orienta a brindar información, relativa a un ente determinado, a **usuarios que la demanden**, ya sean internos o bien externos. Siendo la **Verificabilidad** un atributo indispensable de cualquier informe contable para dotarlos de confiabilidad, me propongo en este trabajo analizar la viabilidad de la utilización de la **Información Satelital como Documentación Respaldata de la Contabilidad Ambiental de Gestión**. Es en este contexto y sustentado en el impresionante desarrollo que ha gozado la teleobservación, donde se origina la propuesta de este trabajo.

### 1. La Contabilidad Ambiental de Gestión:

La contabilidad ambiental se ocupa de medir, analizar, registrar y comunicar los efectos económicos de los hechos que impactan el ambiente. Luisa Fronti de García y otros en su obra *Contabilidad y Auditoría Ambiental*<sup>2</sup>, define a la Contabilidad Social y Ambiental como aquella rama de la contabilidad que *“se ocupa de la elaboración de información cuantitativa (en unidades monetarias y físicas) y cualitativa sobre interacciones y actividades de carácter social, ambiental, vinculadas a los recursos humanos, a la comunidad, a los clientes, entre otras, de una organización y, cuando sea posible, las consecuencias de dichas interacciones y actividades”*.

Bravo en su investigación *“La contabilidad y el problema medioambiental”*<sup>3</sup>, señala: *“la incorporación de la contabilidad a las materias ambientales viene a llenar una necesidad referida a la forma de cuantificar, registrar e informar los daños causados al medio ambiente y las acciones preventivas o correctivas necesarias para evitarlos (medidas de protección ambiental)”*.

Existe una problemática medioambiental, un problema de convivencia entre la humanidad, autora de una crisis ecológica indetenible, y el ecosistema en el cuál se encuentra inserta, incontrolable e inédita en miles de millones de años de historia natural del planeta Tierra. El futuro de la especie humana está en riesgo, siendo el propio hombre su principal amenaza; la célebre expresión de **Thomas Hobbs** de **“el hombre como lobo del hombre”** cobra hoy una vigencia inusitada. El concepto del desarrollo sustentable es la respuesta inmediata a la problemática presentada.

La humanidad se encuentra ante el planteo de nuevos modelos de sistemas de información; la demanda a los entes en relación a la ecología y la contabilidad debe encontrar unidad cuando se trata de plasmar salidas para medir, reconocer y valorar hechos económicos que puedan afectar a las organizaciones y así ofrecer información relevante, fiel, confiable, oportuna, comprobable y objetiva

Enrique Fowler-Newton ha catalogado<sup>4</sup> a la contabilidad como *“un elemento del sistema de información”* o haciendo referencia a su carácter de sistema: *“el sistema contable, parte integrante del sistema de información de un ente...”*. Este autor considera la contabilidad

---

<sup>1</sup>Fronti de García, Pahlen y D' Onofrio, *Bases Teóricas para la contabilidad ambiental*, Publicación proyecto BID 1201/OC-AC-PICT 09832, Ediciones Cooperativas, 2005

<sup>2</sup> Miguel Casal, Luisa Fronti de García, Inés Mercedes García Fronti y Mario Wainstein, *Contabilidad y Auditoría Ambiental*, Ed. Macchi, 2000.

<sup>3</sup> Bravo J, *La contabilidad y el problema medioambiental* [www.orbita.starmedia.com](http://www.orbita.starmedia.com), 11/12/2009

<sup>4</sup> Enrique Fowler-Newton, *Contabilidad Superior*, Edic. Macchi, 1997

como una técnica, de acuerdo a lo enfatizado diciendo que: *“Tomando a la contabilidad (sistema contable) como herramienta que capta y resume datos para proveer información, la pretensión de considerarla ciencia o arte nos parece poco seria. La contabilidad-herramienta es, claramente una técnica.”* Es por ello que ante definiciones de este alcance, en materia ambiental queda claro la responsabilidad de la contabilidad para captar, registrar, reportar e informar **hechos ambientales**.

La Fundación Forum Ambiental en su trabajo *“Contabilidad ambiental: medida, evaluación y comunicación de la actuación ambiental de la empresa”*<sup>5</sup>, definió la Contabilidad Ambiental *“Como la generación, análisis y utilización de información financiera y no financiera destinada a integrar las políticas económica y ambiental de la empresa y construir una empresa sostenible”*.

Coincidiendo con lo ya expresado por otros autores, es entonces la identificación de la contabilidad ambiental con el conjunto de instrumentos y sistemas lo que permite a la empresa medir, evaluar y comunicar su actuación ambiental a lo largo del tiempo y considerarla como el “proceso” que facilita las decisiones directivas relativas a la actuación ambiental del ente a partir de la selección de indicadores, la recogida y análisis de datos, la evaluación de esta información con relación a los criterios de actuación ambiental, la comunicación, y la revisión y mejora periódicos de tales procedimientos.

En general se vincula a la contabilidad ambiental con la social, o meramente se la incorpora como rama dentro de este segmento. En otras oportunidades se la cita a la contabilidad ambiental sin definirla, simplemente analizando costos por acción o inacción de empresas, vinculados a la cuestión medioambiental.

Cito al Dr. Pahlen Acuña quién ha manifestado que la contabilidad Ambiental es un subsistema de la Contabilidad Social y señala<sup>6</sup>:

*“Una de las ramificaciones de la Contabilidad Social de mayor relevancia en la actualidad es la Contabilidad Medioambiental. El creciente deterioro del medio ambiente ocasionado por la actividad humana esta provocado fundamentalmente por las actividades empresariales de industrias correspondientes a sectores altamente contaminantes. (...) Ello hace preciso que las entidades integren la variable medio ambiente en su gestión a través del establecimiento de sistemas de gestión medioambiental y el establecimiento de políticas medioambientales. Derivado de estos sistemas y políticas medioambientales surge la necesidad de establecer sistemas de información medioambiental, tanto para la colaboración de la gestión interna de la compañía como para satisfacer las demandas informativas de agentes sociales externos. Todas estas informaciones y técnicas conformarían la Contabilidad Medioambiental como una subdivisión de la contabilidad convencional pero aplicada a los aspectos relacionados con el entorno natural.”*

Resumiendo, tenemos que la contabilidad ambiental informa de manera fiable, verificable y periódica, a la dirección de las empresas y organizaciones y sirve de apoyo para determinar que la actuación ambiental se desarrolle con los criterios establecidos por la citada dirección.

**La empresa moderna no puede limitarse a la responsabilidad única de ofrecer bienes y servicios**, sino que debe incrementar sus objetivos incorporando los que hacen referencia al entorno natural y social con el que potencialmente pueden relacionarse. La asunción por parte de la empresa de responsabilidades relacionadas con los efectos ambientales de su actividad, están vinculadas, además, de con las acciones de reparación de los daños causados, con aquellas de tipo preventivo, por eventuales perjuicios futuros. **Ante los cambios regulatorios que asistimos en la última década en materia medioambiental, el costo económico de una mala gestión ambiental puede ser altamente oneroso,**

---

<sup>5</sup> Fundación Forum Ambiental, *Contabilidad ambiental: medida, evaluación y comunicación de la actuación ambiental de la empresa 1999*

<sup>6</sup> Pahlen Acuña, R. *El medio ambiente y las normas contables profesionales*. Trabajo presentado en la XX Asamblea en Graduados en Cs. Económicas. Rosario, 20 y 21 de Septiembre de 2001.

**generando, en situaciones extremas, la muerte del ente sobre el cual se refiere la contabilidad.**

Así, la contabilidad social es vista como la principal fuente de información que permitiría reflejar armónicamente los elementos que cobran importancia frente a la nueva concepción de la relación, sociedad-empresa, garantizando la comparabilidad de la información producida por los distintos entes.

## 2. El sistema de Gestión Ambiental (S.G.A.)

La Contabilidad ambiental presupone la existencia de un sistema de Gestión Ambiental. Dentro del sistema integral de la organización el mencionado sistema permite obtener información segura y oportuna. Se puede definir el sistema de gestión ambiental de un ente como el *conjunto de medidas destinadas a prevenir el impacto negativo de las actividades del ente sobre el medio ambiente*

El Sistema de Gestión Ambiental (SGA) es aquella porción del sistema de gestión total que incluye la estructura organizativa, la planificación, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos y los recursos para desarrollar, organizar, realizar y mantener la política ambiental. Es una herramienta al servicio de la organización que facilita el cumplimiento de los estándares técnicos y la legislación ambiental vigente, actuando preventivamente frente a riesgos ecológicos

Implantados los SGA en las empresas, estas podrán obtener un reconocimiento público por ello, a través de los sistemas de gestión normalizados (ver punto 4). En muchos países, la obtención de estos reconocimientos, implican acceso a financiamiento mas barato o blando, reducción de cargas fiscales, disminuye el riesgo de sanciones y por otra parte, para la empresa implicará lo antedicho, es decir, un compromiso con la mejora continúa.

En la actualidad, es indispensable que las empresas cuenten con SGAs sólidos y confiables de manera tal de **aportar la información necesaria para la toma de decisiones dentro y fuera de la organización, al servir de base para los Estados Contables de publicación.**

### 2.1 Hacia el diseño del Sistema de Gestión Ambiental (SGA)

Definido el SGA como un sistema integrado al sistema de gestión global cuyo fin es el mejoramiento continuo del desempeño ambiental de la organización, estoy en condiciones de recorrer las etapas del diseño de un SGA, tomando conceptos de la Dra. Paula D'Onofrio, a fin de arribar finalmente a una propuesta para incorporar a la imagen satelital dentro del SGA.

- 1) *Diagnostico Inicial:* Como primera medida debería realizarse un relevamiento para evaluar, por un lado, el estado actual de la empresa en relación con el cumplimiento de la legislación ambiental aplicable a sus actividades, productos y servicios; y por otro, la identificación de los aspectos ambientales, que tengan un efecto significativo sobre el medio ambiente.
- 2) *Definición de la Política ambiental:* Una vez realizado este primer relevamiento, los más altos órganos directivos deberán fijar una política ambiental para la empresa.
- 3) *Implementación del sistema de gestión ambiental*
- 4) *Desarrollo y funcionamiento del Sistema*
- 5) *Control y Revisión del sistema*<sup>7</sup>

La realidad con la que convivimos, hace necesario contar con informes contables que vayan más allá de los Estados Contables de ejercicio, tal como los hemos visto hasta ahora. Para garantizar la confiabilidad de los mismos, se hace necesario que surjan de sistemas de información contables integrados, que mediante la registración y el procesamiento de distintos datos, aporte la información necesaria para la toma de decisiones dentro y fuera de la organización, para lo cual es indispensable **definir las variables ambientales, las cuales según Fernández Cuesta, hacen referencia, en cada empresa, a los factores naturales**

---

<sup>7</sup> D'Onofrio Paula, "Los sistemas contables integrados, información medioambiental" Revista contabilidad y auditoria nro. 8 año 8, Instituto de investigaciones contables, 2002

**de la producción, la prevención o reducción de contaminación y la descontaminación y restauración del entorno vital.**

**3. Indicadores del GRI afines a un Sistema de Gestión ambiental:**

Tal como se expuso oportunamente, al fijar los objetivos de la política corporativa en relación al medioambiente, es necesario que el Sistema de Gestión Ambiental recoja la demanda y la abastezca, ante lo cuál deberá munirse de indicadores para ofrecerle a la gerencia. La función de los indicadores es facilitar información sobre los impactos económicos, ambientales y sociales causados por la organización informante, de una manera que permita la comparabilidad entre memorias y organizaciones.

A tal fin resulta, interesante el aporte de la “Iniciativa Global en Reportes” (GRI por sus siglas en inglés) atento a los indicadores ambientales que dicha guía propone. La GRI fue inicialmente convocada por CERES<sup>8</sup> en asociación con el PNUMA<sup>9</sup> en el año 1997. La misión del GRI es elaborar y difundir una Guía para la Elaboración de Memorias de Sostenibilidad. Esta guía es para uso voluntario de las organizaciones que deseen informar sobre los aspectos económicos, ambientales y sociales de sus actividades, de manera tal de contribuir con el “**desarrollo sostenible**”.

A continuación, una adaptación que realicé sobre el cuadro de Indicadores de desempeño ambiental de la Guía para la elaboración de las memorias de sostenibilidad Octubre 2002:

Indicadores de Desempeño Ambientales Centrales y adicionales
<u>Materias Primas:</u> Consumo total de materias primas sin agua, expresado en magnitudes físicas (EN1), Porcentaje de materias primas utilizados que son residuos, procedentes de fuentes externas al informante (EN2)
<u>Energía:</u> Consumo directo de Energía desglosado por fuentes primarias, indicando todas las fuentes (EN3), Consumo Indirecto de Energía (EN4), Iniciativas de empleo de fuentes renovables de energía y consumo eficiente (EN17),
<u>Agua:</u> Consumo total de Agua (EN5), Fuentes de Agua y ecosistemas afectados por la explotación (EN20), extracción anual de aguas subterráneas y superficiales como porcentaje de la cantidad anual renovable de agua (EN21).
<u>Biodiversidad:</u> Ubicación y Extensión del Suelo en propiedad, arrendado o administrado en hábitat rico en biodiversidad (EN6), análisis de los principales impactos en la biodiversidad derivado de la explotación (EN7), cambios en el hábitat por explotación (EN 26), programas de restauración de ecosistemas afectados por la explotación (EN27), número de especies cuyo ecosistema se corresponde con la zona de explotación en peligro de extinción (EN28) Número de operaciones en áreas protegidas (EN29)
<u>Emisiones, vertidos y residuos:</u> Emisiones directas e indirectas de Gases de Efecto Invernadero (EN8), cantidad total de residuos desglosado por destino y/o tratamiento (EN11), Vertidos de Aguas de importancia por tipo (EN12), vertidos de sustancias químicas de importancia, producción, transporte, imputación o exportación de residuos peligrosos (EN31), fuentes de aguas o ecosistemas afectados por los vertidos.
<u>Proveedores:</u> Actuación de proveedores con relación al cuidado del medioambiente (EN 33)
<u>Productos y servicios:</u> Impacto ambiental de productos (EN14), Porcentaje del peso de productos que puede ser recuperado en el final de su vida útil (EN 15)
<u>Cumplimiento:</u> Episodios y multas asociados al incumplimiento de normas ambientales. (EN16)
<u>Transporte:</u> Impactos ambientales significativos vinculados a la logística (EN34)
<u>General:</u> Gastos totales y por concepto en materia de medio ambiente (EN35)

En el apartado quinto y a modo de prueba de mi hipótesis, analizaré ciertos proyectos de investigación en teleobservación desarrollados por la Comisión Nacional de Actividades Espaciales, buscando vincularlos con alguno de los indicadores anteriormente individualizados, ya que muchos de estos indicadores sirven como base para la fijación de

<sup>8</sup> Coalition for Environmentally Responsible Economies: [www.ceres.org](http://www.ceres.org)

<sup>9</sup> Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente

políticas ambientales. **En relación a la información satelital, considero oportuno efectuar un análisis de la misma como documentación, desde la perspectiva de la norma ISO 14.001 y 14.064.**

#### 4. La documentación de un SGA según la Norma ISO 14.001

##### 4.1 La Norma ISO 14.001:

La Organización Internacional para la Estandarización (ISO), es un organismo cuya sede se encuentra en Ginebra, constituida por más de cien agrupaciones. Siendo la estandarización de normas de productos y seguridad para las empresas u organizaciones a nivel internacional su misión, propone normas de aceptación voluntarias.

Con el surgimiento a nivel de la responsabilidad corporativa de la problemática ambiental, muchos países comenzaron a implementar sus propias normas ambientales, las que variaban mucho de un país a otro. Así surge la necesidad de un indicador universal que evaluara los esfuerzos de una organización por alcanzar una protección ambiental confiable y adecuada. En este marco, la ISO fue invitada a participar a la “Cumbre para la Tierra”, organizada por la Conferencia sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo en junio de 1992 en Río de Janeiro, Brasil. Ante tal acontecimiento, ISO se compromete a crear normas ambientales internacionales, después denominadas, *ISO 14.000*.

El texto de la ISO 14.001 llamado, “Sistema de Administración Ambiental - Especificación con Guía para su uso”, es el de mayor importancia en la serie ISO 14.000, dado que esta norma establece los elementos del SGA (Sistema de Gestión Ambiental) exigido para que las organizaciones cumplan a fin de lograr su certificación.

Según Fronti de García, Pahlen y D’ Onofrio, “*la ISO 14000 no es vista por las empresas, solo desde el punto de vista de cumplir con las normas ambientales obligatorias, sino como una alternativa para cambiar su enfoque en el uso de sus recursos, tomar medidas preventivas para evitar la contaminación y lograr un mejor desempeño ambiental*”.<sup>10</sup>

##### 4.2 La documentación de un SGA y la ISO 14.001:

Un SGA, como anteriormente expuse, puede ser definido como un conjunto de procedimientos para administrar una empresa, de forma a obtener la mejor relación con el ambiente. Para obtenerse un buen sistema de gestión ambiental es altamente recomendable, seguir los lineamientos de la anteriormente presentada norma ISO 14.001. Esta establece las especificaciones y los elementos de cómo se debe implantar un Sistema de Gestión Ambiental. La figura a continuación<sup>11</sup> ilustra el modelo de implantación que es similar en la



<sup>10</sup> Fronti de García, Pahlen y D’ Onofrio, *El sistema de Gestión Ambiental*, Publicación proyecto BID 1201/OC-AC-PICT 09832, Ediciones Cooperativas, 2005, pags 85 y sigs.

<sup>11</sup> Manual de Gestión Ambiental, [http://www.cavellaneda.com/Manual\\_Gestion\\_Ambiental](http://www.cavellaneda.com/Manual_Gestion_Ambiental), 02/01/2010

mayoría de los sistemas de gestión ambiental.

Como expone la introducción de la norma, esta *“especifica los requisitos para un sistema de gestión ambiental que le permita a una organización formular una política y objetivos... se aplica a aquellos aspectos ambientales que la organización puede controlar... no establece en sí criterios específicos de desempeño ambiental”*<sup>12</sup>

En el SGA, la alta gerencia define su compromiso con las cuestiones ambientales relacionadas a la Empresa. Por otra parte, es importante la evaluación o la revisión de la situación de la empresa en lo que se refiere a su relación con el ambiente. Se hace un inventario de los eventos que puedan tener efectos en el ambiente, así como de las condiciones de funcionamiento de las actividades productivas. Se realiza un análisis de la legislación ambiental pertinente, además de otras informaciones que puedan contribuir a la planificación del sistema de gestión ambiental. De esta forma, quedan especificados los *“outputs”* del sistema, es decir, **que información el mismo debe reportar a la alta gerencia**, que metas para su gestión. Establecidos los mismos, surgirán entonces que necesidad de datos, o *“inputs”* tiene el SGA.

El SGA de la empresa, deberá presentar una base documental que de consistencia al propio sistema, es decir, este alimento o *“input”* debe ser susceptible de verificación, tanto dentro como fuera de la organización. Por otra parte, con una correcta documentación escrita se consigue poner al alcance de cualquier miembro de la empresa los aspectos operativos necesarios para asegurar la implementación del sistema, así como su mantenimiento. Este soporte documental debe guardar relación en todo momento con el tamaño de la empresa y la complejidad de sus actividades.

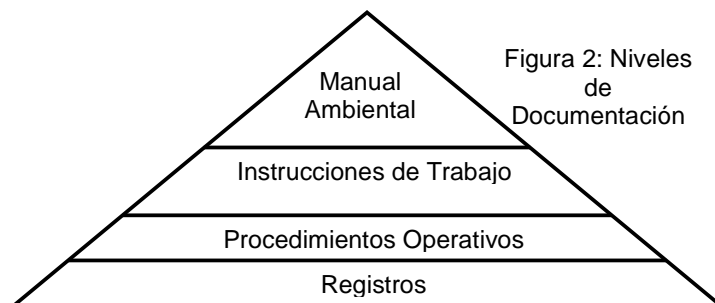
La norma ISO 14.001 establece en su párrafo 4.4.4 las exigencias mínimas que el SGA debe cubrir con respecto a la documentación: *“La organización debe establecer y mantener al día, en papel o en formato electrónico, la información para:*

- a. *Describir los elementos básicos del sistema de gestión y su interrelación*
- b. *Orientar sobre la documentación de referencia”*<sup>13</sup>

Es importante destacar que los informes ambientales, deben ser redactados en un lenguaje sencillo, los contenidos deben tener ideas resumidas y concisas sobre los aspectos concernientes al SGA. Por último, los contenidos deben ser claramente llevados a la práctica, de la misma manera que *“la práctica debe estar recogida en la documentación”*. **La imagen satelital cumple eficazmente este requisito.**

La cláusula 4.4.4 de la ISO 14.001 establece que es requisito de un SGA, fijar y mantener informaciones que describan los *“elementos esenciales del sistema gerencial y sus interacciones ofrezcan instrucciones para la documentación relacionadas”*. Las informaciones pueden estar en papel o en forma electrónica. La documentación del SGA no necesita contener todos los procedimientos e instrucciones operativas, aunque puede orientar a los usuarios en dónde encontrar tales informaciones. Las informaciones relacionadas pueden incluir procedimientos operativos a nivel empresa, informaciones de procesos, instrucciones de trabajo, planes para casos de emergencias en las instalaciones, registro y otras.

El anexo de la ISO 14.001 indica que **toda la documentación debería ser detallada lo suficiente para describir el sistema de gestión ambiental**. Usualmente las organizaciones crean un manual de SGA que prevé lo básico, como las



<sup>12</sup> IRAM-NM-ISO 14.001 2002 Introducción 4.4.4

<sup>13</sup> Ver nota anterior

políticas, objetivos, metas, principales informes y responsabilidades ambientales. El manual hace referencia a la documentación relacionada y otros aspectos del sistema gerencial de la organización. En analogía a los niveles de informes de la ISO 9.000 en la gestión de la calidad, se establece una jerarquía en la documentación, la cual consiste de cuatro estadios. Cada nivel, a medida que la documentación se desarrolla a niveles cada vez más operativos, brinda un grado mayor de detalle sobre las operaciones y procesos de la empresa. Estos niveles de documentación son presentados de acuerdo a la figura 2.

El manual ambiental normalmente contiene las políticas, objetivos y metas básicas y otras informaciones generales sobre la política ambiental. Los procedimientos operacionales describen el flujo general de la actividad. Las instrucciones de trabajo son más detalladas; son directrices específicas para las actividades. Los registros incluyen toda la documentación necesaria para mostrar el cumplimiento del SGA y de sus requisitos.

#### 4.3 El Protocolo de Kyoto y la Norma ISO 14.064:

El Efecto Invernadero es el proceso por el cual ciertos gases de la atmósfera retienen gran parte de la radiación infrarroja emitida por la Tierra y la reemiten de nuevo a la superficie terrestre calentando la misma. Estos gases han estado presentes en la atmósfera en cantidades mínimas en la mayor parte de la historia de la Tierra, aunque con el advenimiento de la revolución industrial, la actividad antropogénica los ha elevado a niveles nunca antes registrados en la historia del Planeta. El **Protocolo de Kyoto sobre el cambio climático** es un acuerdo internacional que tiene por objetivo reducir las emisiones de seis gases que causan el efecto invernadero. Para que cada país y el conjunto mundial alcancen las metas de reducción, el Protocolo perfila diversos mecanismos que han ido adquiriendo una mayor concreción en las posteriores reuniones de los países parte de dicho Protocolo. Uno de estos mecanismos consiste en el desarrollo de sumideros<sup>14</sup> de gases de efecto invernadero, que permiten obtener unidades de absorción de emisiones (UDA) a través de actividades agrícolas y forestales sostenibles que facilitan la absorción natural de estos gases (protección de bosques y tierras degradadas, enriquecimiento de suelos boscosos, etc). **Atento a la amplia capacidad de la teleobservación, en medir áreas deforestadas o reforestadas o bien el relevamiento de cultivos sostenibles, considero que esta tecnología puede apoyar a un SGA a fin de relevar acciones de remoción de gases de efecto invernadero.**

#### 4.4 La norma ISO 14.064

Esta norma se divide en tres partes, a continuación, sus principales características según Luisa Fronti de García<sup>15</sup>.

1) Especificación para la cuantificación, seguimiento y presentación de las emisiones y absorciones de una organización. Esta destinada al desarrollo y diseño del inventario de GEI de una organización por fuentes o sumideros. *La organización debe establecer y documentar sus límites operativos. Su establecimiento incluye la identificación de las emisiones y remociones de GEI asociadas a las operaciones de la organización, la clasificación de las emisiones y remociones de GEI en emisiones directas, emisiones indirectas por energía y otras emisiones indirectas.*<sup>16</sup>

2) Especificación para la cuantificación, seguimiento y presentación de la reducción de emisiones y el aumento de absorciones debidas a un proyecto. *Se focaliza en los proyectos de GEI de manera de lograr un enfoque normalizado para la cuantificación, el seguimiento y el informe de las reducciones de emisiones y/o aumento de remociones resultantes de los proyectos GEI.*<sup>17</sup> Considero que la teleobservación en este marco puede servir de

---

<sup>14</sup> La deforestación libera el carbono almacenado en los árboles y reduce la capacidad del planeta de absorber estos gases mediante el proceso de fotosíntesis. Legoett, op. cit., p.19

<sup>15</sup> Luisa Fronti, *El Sistema Contable De Gestión Ambiental Ante El Cambio Climático*, Centro de Investigaciones en Contabilidad Social, 2008. Adaptación, páginas 29 y siguientes.

<sup>16</sup> Ver anterior, página 30

<sup>17</sup> Ver anterior, página 31



documentación sobre la gestión ambiental sobre la remoción de GEI. El caso paradigmático sería la reforestación en una empresa forestal.

3) Especificación con directrices para la validación y verificación.

En la mayoría de los casos, el ciclo de un proyecto de GEI se caracteriza por presentar dos fases principales: una de planificación y otra de implementación. Las etapas del ciclo, varían dependiendo de la escala del proyecto y de las circunstancias específicas, incluyendo la legislación aplicable o las normas.

El Protocolo de Kioto se refiere a las actividades de forestación, reforestación, usos de la tierra y selvicultura, atento a que son formas de dar cumplimiento a los compromisos de reducción de emisiones. **Los sumideros**, es decir, ecosistemas que retiran dióxido de carbono de la atmósfera, podrían absorber entre 30 a 200 millones de toneladas de carbono, lo que supone un avance importante, en miras a los compromisos adquiridos por el protocolo de Kioto. **Es en este punto donde considero que la teleobservación tiene mucho por aportar a un SGA.**

## 5. La Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE)

El Plan Espacial Nacional<sup>18</sup>, elaborado por la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE) tiene como objetivo prioritario la generación de información obtenida por medios espaciales, lo que conjuntamente con la de otros orígenes optimiza determinadas áreas socio-económicas. El mencionado plan contempla un Ciclo de Información Espacial para la vigilancia del Medio Ambiente y los Recursos Naturales que, por medio de la actividad espacial que censa, recoge, transmite, almacena y procesa información sobre diferentes parámetros que influyen sobre el cambio global atmosférico, en particular lo referente a la emisión de gases de efecto invernadero. El Plan se encaminará hacia la verificación del cumplimiento del Protocolo de Kyoto, la alteración de la capa de ozono y temas vinculados con el Protocolo de Montreal así como la contaminación ambiental en sus aspectos regionales y nacionales. Actualmente se emplea la información suministrada por el satélite SAC-C así como aquellas vinculadas con la primera Constelación Matutina de Observación de la Tierra formada por los satélites Landsat 7, EOS-Terra, EO-1 y SAC-C.

A continuación expondré brevemente ciertos programas que la CONAE mantiene actualmente en marcha, **que utilizan técnicas de teleobservación que podrían alimentar a las necesidades de la contabilidad ambiental**, según los programas y políticas ambientales que una organización defina. Sobre el final de cada programa de la CONAE, propondré distintos programas o instrucciones de trabajo, donde la información satelital podría servir de registro.

### 5.1 Observación de áreas con material absorbente de gases contaminantes:

Abarca todos los estudios que permiten identificar áreas con biomasa a nivel tierra (bosques nativos y cultivados, plantaciones agrícolas, etc.), y áreas que contienen biomasa a nivel del

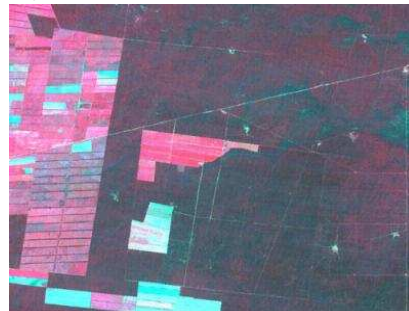
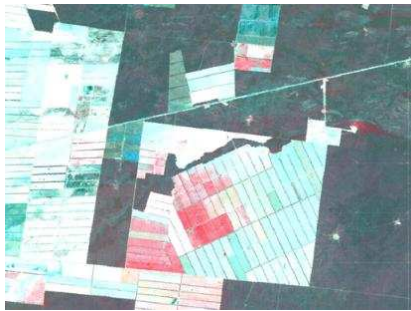


Fig. 3: Avance de la frontera Agrícola sobre bosque "El impenetrable", Las Lajitas, Salta – Gentileza IAFE

mar, todas capaces de absorber gases de efecto invernadero. Muchas de las empresas que desarrollan estas actividades podrían en sus informes internos y externos presentar estos estudios, e incluso contabilizar variaciones en estas

<sup>18</sup> Resolución de CONAE N° 330/96

áreas, que impactaría en un plan de cuentas ambiental.

*Programas de Acción:* implementar programas de restauración de ecosistemas afectados por la explotación, programas de estímulos y protección de especies que habitan en lindes de la explotación, programas de reducción de actividades en áreas protegidas. Programas de reducción de impacto en la biodiversidad derivado de la explotación

### 5.2 Inventario nacional de bosques nativos y áreas protegidas

Este proyecto se orienta a la evaluación de parámetros ambientales, localización, condición, capacidad productiva y valor de los productos provenientes de recursos forestales. Esta información logrará confeccionar el *Primer Inventario Forestal de Bosques Nativos*<sup>19</sup>. Los datos provenientes de sensores remotos y su integración en un Sistema de Información Geográfica constituyen herramientas esenciales para el trabajo de inventario y/o evaluaciones forestales especialmente en nuestro país por sus grandes superficies con gran heterogeneidad en la composición cuali-cuantitativa de los bosques. Este aporte puede ser de valor para empresas forestales (especialmente al valorar plantaciones de árboles para tala) y en el ámbito de la contabilidad ambiental, podría utilizarse para empresas que exploten bosques naturales con obligación de replante. Podría emplearse también para evaluar el impacto de empresas agrícolas ganaderas que hubieren tenido que desmontar para cultivo. Sirve también a efectos de la contabilidad gubernamental como aporte al Sistema de Cuentas Nacionales. Respecto al Impacto ambiental causado por las nuevas superficies cultivadas, se está realizando la identificación y cuantificación del área desmontada en el noroeste del Chaco, integrando mosaicos con imágenes Landsat 5. Se identificaron y cuantificaron las áreas desmontadas en ese período.



Fig. 4: Explotaciones agropecuarias lindantes con Parque Nacional "El Palmar", Febrero 1992, Diciembre 2002, Gentileza IAFE

*Programas de Acción:* implementar programas de restauración de ecosistemas, protección de especies que habitan en lindes de la empresa, programas de control de actividades en áreas protegidas, registros sobre número de especies cuyo ecosistema se corresponde con la zona de explotación en peligro de extinción, número de operaciones en áreas protegidas.

### 5.3 Planes de forestación de bosques cultivados:

Las imágenes satelitales permiten el control<sup>20</sup> de **Planes de Forestación** de la Dirección de Forestación de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación (SAGPyA). El objetivo del proyecto es la **verificación de plantaciones forestales** establecidas mediante el régimen de promoción dentro del marco de la Ley N 25.080 (B.O.: 16/12/1998) de inversiones que se efectúan en nuevos emprendimientos forestales y ampliación de los bosques existentes. El inventario abarca los grupos principales de especies (coníferas, eucaliptos, salicáceas y otras) para las tres provincias mesopotámicas el delta entrerriano y las provincias de Buenos Aires, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Chubut Jujuy, Tucumán,

<sup>19</sup> Ver referencia anterior

<sup>20</sup> Obligación según resolución 152/2000 SAGPyA

Córdoba, Santa Fe y la Pampa, con una cobertura superior al 90% de los bosques cultivados existentes. La interpretación y clasificación se basa en imágenes Landsat y los trabajos de campo se basan en un diseño por muestreo con errores que no superan el 10% en las



Fig. 5: La absorción y los diferentes terrenos. Gentileza IAFE

regiones más importantes y hasta el 15% en el resto con un nivel de confianza del 95 %. Atento a que en este caso, la imagen documental ya se emplea como documentación respaldatoria del cumplimiento de las disposiciones<sup>21</sup> de la mencionada secretaría, resulta un aporte que respalda al presente trabajo.

*Programas de Acción:* implementar programas de restauración de ecosistemas afectados por la explotación, registros del número de especies cuyo ecosistema se corresponde con la zona de explotación en peligro de extinción, del número de

operaciones en áreas protegidas, de episodios y multas asociados al incumplimiento de normas ambientales, sobre el consumo total de materias primas sin agua, expresado en magnitudes físicas

#### 5.4 Biomasa Marina

Las mediciones de parámetros del mar especialmente el color permite relacionar la productividad biológica marina, lo que posibilita estudiar la absorción de gases en particular el dióxido de carbono. A través de un convenio de CONAE con el Instituto Nacional de Investigaciones y Desarrollo Pesquero (INIDEP) de la Secretaria de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación, se generan mapas de factores ambientales en el mar.

Si bien el objetivo del convenio fue desarrollar una capacidad nacional para el monitoreo de factores ambientales oceánicos mediante técnicas espaciales de manera tal de contribuir a mejorar la administración de los recursos del mar y apoyar a la industria pesquera, la información que genero son de interés para la problemática ambiental. Los productos son mapas con la representación de variables de interés para la actividad pesquera o para su utilización inmediata (temperatura superficial, y biomasa). **El aporte para un SGA de una empresa pesquera sería de inestimable valor, atento a las bastas extensiones marítimas que sería necesario cubrir con otras técnicas de relevamiento de datos ambientales.**

Otros programas ambientales, además de los ya mencionados vinculados con la biodiversidad, destaco aquellos que se refieran a las emisiones directas e indirectas de Gases de Efecto Invernadero, cantidad total de residuos vertidos en Aguas de importancia, vertidos de sustancias químicas, producción, transporte, imputación o exportación de residuos peligroso, fuentes de aguas o ecosistemas afectados por los vertidos.

#### 5.5 Conclusiones Parciales:

**Como se apreció en el presente apartado, los trabajos de la CONAE en recursos naturales, se vinculan estrechamente con el impacto de explotaciones comerciales e industriales, primarias y secundarias, al analizarlo desde la teleobservación,**

<sup>21</sup> Ver referencia anterior

**constituyendo una poderosa contribución a otras disciplinas, como es el caso de este trabajo.** Es también oportuno destacar que fundamentalmente advierto la conveniencia del empleo de estas técnicas de teledetección en explotaciones primarias o secundarias con las siguientes características:

- a) Consumo de materias primas de origen natural, que se exploten en extensiones considerables de tierra (Ej.: Bosques, Represas, etc.). Es importante este parámetro ya que de lo contrario no se justifica el empleo de esta técnica porque si bien posee poco margen de error, otro tipo de trabajo de campo podría suplirla a un menor costo y con mayor grado de precisión.
- b) Explotaciones con impacto en cursos y fuentes de agua, pesqueras, que transporten bienes por vía hídrica o marítima.
- c) Explotaciones con impacto en la biodiversidad, en áreas protegidas o que se desarrollen en zonas que sean ecosistema de especies amenazadas.
- d) Industrias con alta emisión de gases contaminantes.
- e) Explotaciones que deban cumplir ciertos requisitos legales respecto de medioambiente en grandes territorios (Ej: reforestación punto 5.3)

**Es destacable entonces, que la teledetección es útil a la hora de analizar grandes extensiones de terreno ya que al trabajar con explotaciones de impacto ambiental acotado, otras disciplinas podrían nutrir a un SGA en forma más eficiente.**

### Conclusión

Tal como se desarrolló en el presente trabajo, resulta una responsabilidad ineludible para la contabilidad, reflejar el impacto de la actividad económica del ente sobre el medioambiente. Factores sociales, legales, ambientales entre otros, generan esta obligación para la contabilidad.

Tal como expuse, numerosas experiencias en el campo de la teleobservación probaron ser altamente compatibles con las necesidades de información de un Sistema de Gestión Ambiental, aún sometiéndolas a las exigencias de la norma ISO 14.001. No obstante su increíble precisión, atento a los costos de procesamiento de la misma, alcance y debido a cuestiones de significatividad, pertinencia y comprensión de la información contable, considero que la información satelital podría ser útil en explotaciones de tipo primarias o secundarias cuya nota típica sea **un impacto ambiental en grandes extensiones de territorio**, tal como señalo en el apartado 5.5 y con políticas ambientales con acento en el impacto a nivel biomasa, agua, emisiones y cumplimiento (ver reforestación punto 5.3).

Por otra parte, **es importante señalar la importancia de que el SGA no se valga exclusivamente de la información satelital.** Es decir, aún contando con la imagen satelital y personal especializado que pueda analizarlas, la empresa debe contar con otro tipo de informes ambientales (Ej.: estudios de calidad de aguas, dictámenes de biólogos, etc.). Es importante en relación a esta cuestión destacar la necesidad del **trabajo interdisciplinario** en este campo de la contabilidad. Siguiendo con este concepto, el hecho de que la empresa cuente con un departamento que pueda analizar esta información (puede darse en empresas agrícolas) la imagen satelital, según especifica la norma ISO14.001, **tendrá el rango de registro o informe operativo.**

Otra conveniencia respecto de la utilización de esta información es su grado de **transparencia y precisión** a la hora de una auditoría ambiental ya que la imagen satelital no depende de la labor de un experto, como ser ciertos dictámenes de especialistas, muchas veces, por características propias del trabajo, cargado de subjetividades. **Además puede ser proveída por entidades ajenas al ente auditado.**

Por otra parte, a nivel de responsabilidad legal, los antecedentes en las distintas reparticiones gubernamentales, en los cuales las imágenes satelitales se utilizan como medio de prueba, podrían **ofrecer mayor seguridad en cuanto al cumplimiento de normas ambientales.**

**A modo de conclusión, doy por probada mi hipótesis aunque con la salvedad de la restricción del universo de entidades a las cuales estas informaciones le son útiles y económicamente viables y con el ineludible requerimiento de contar con un buen trabajo de campo y datos adicionales para no caer en conclusiones erróneas.**

El Dr. Carlos L. García en la década de los 80', en su obra, *La función del Contador Público*<sup>22</sup> en la conclusión del capítulo tercero, dispara la siguiente afirmación: *“Creo que cuando América fue un Nuevo Mundo para las universidades europeas los estudiosos no lo ignoraron; espero que nosotros **no ignoremos el espacio ultraterrestre que debe ser el segundo Nuevo Mundo para nuestros estudiosos.**”* Ese es el espíritu que guió a este trabajo. No obstante lo antedicho, más allá de que el impacto ambiental se releve vía satélite o a la luz de un microscopio, es imprescindible que la contabilidad recepcione y lo refleje en relación a la actividad económica del ente sobre el que se refiera, ya que considero que la humanidad ha alcanzado la madurez suficiente para advertir que su rol hoy día es el de administrar responsablemente los bienes naturales que por imperio de su condición de especie dominante del planeta, le fueron conferidos.

FEDERICO OMAR KEMMERER

SEPTIEMBRE 2010

---

<sup>22</sup> Carlos García, *La función del Contador Público*, Ed. Macchi, 1983

## **Bibliografía**

- 1) Bemelmans V., Desclée B. Método de inventario forestal de los árboles por teledetección aérea y satelital. Forêt Wallonne (2008).
- 2) Bravo J, El problema medioambiental, [www.orbita.starmeda.com](http://www.orbita.starmeda.com), 11/12/2009
- 3) Casal M, Fronti de García L, García Fronti I. y Wainstein M, Contabilidad y Auditoría Ambiental, Ed. Macchi, 2000.
- 4) Carlos García, La función del Contador Público, Ed. Macchi, 1983
- 5) Comisión Nacional de Actividades Espaciales, [www.conae.gov.ar](http://www.conae.gov.ar), 16/12/2009
- 6) D'Onofrio Paula, "Los sistemas contables integrados, información medioambiental" Revista contabilidad y auditoria nro. 8 año 8, Instituto de investigaciones contables, 2002
- 7) Fowler Newton Enrique, Contabilidad Superior, Editorial La Ley, 2005,
- 8) Frank E y Gómez Santrich M, Aproximación a un concepto de contabilidad ambiental, Ed. Universidad Cooperativa de Colombia, 2005
- 9) Fronti de García L, Impacto ambiental; sus posibilidades de captación y control a través de la información contable, Economizarte 1999
- 10) Fronti de García L, Responsabilidad ambiental empresaria; informes contables, Consejo Profesional de Ciencias Económicas de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 2008
- 11) Fronti de García, Pahlen y D' Onofrio, El sistema de Gestión Ambiental, Publicación proyecto BID 1201/OC-AC-PICT 09832, Ediciones Cooperativas, 2005
- 12) Fronti de García L, y otros, Bases Teóricas para la contabilidad ambiental, Publicación proyecto BID 1201/OC-AC-PICT 09832, Ediciones Cooperativas, 2005
- 13) Fronti Luisa, El Sistema Contable De Gestión Ambiental Ante El Cambio Climático, Centro de Investigaciones en Contabilidad Social, 2008. Adaptación, páginas 29 y siguientes.
- 14) Fundación Forum Ambiental, Contabilidad ambiental: medida, evaluación y comunicación de la actuación ambiental de la empresa 1999
- 15) Héctor Osorio, Valoración de Activos Biológicos, [www.deloitte.com](http://www.deloitte.com), 11/12/2009
- 16) Lorenzo Helguera y otros, Valoración de Activos Biológicos [www.inia.org.uy](http://www.inia.org.uy), Marzo 2005
- 17) Morello J. Marchetti B, Agricultura continua y degradación ambiental la Pampa argentina, Universidad de Buenos Aires. Centro de Estudios Avanzados 1991
- 18) Pahlen Acuña R, Fronti de García L, Contabilidad social y ambiental, Ed. Macchi, 2004
- 19) Pahlen Acuña, R. El medio ambiente y las normas contables profesionales. Trabajo presentado en la XX Asamblea en Graduados en Cs. Económicas. Septiembre de 2001.
- 20) Publicaciones Didácticas CONAE, Ediciones Cooperativas, 2000,