



# Gestión ambiental en la producción de aceite de oliva

Ing. Agr. Germán Behe Menendez

SECRETARIA DE AGRICULTURA, GANADERIA, PESCA Y ALIMENTACIÓN

## INDICE

La norma iram-iso 14001 y el sector agroalimentario .....	2
Sistema de gestion ambiental .....	3
Información para asistir en la implementación de iram-iso 14001 y el uso de iram-iso 14004 – estandares de sistemas de manejo ambiental por parte de explotaciones agrícolas .....	4
Técnicas agronómicas, características del aceite de oliva y medio ambiente.....	8
Técnicas agronómicas.....	10
Fitosanidad y medio ambiente.....	12
Poda .....	13
Recoleccion.....	14
Transporte.....	14
Extracción de aceite.....	15
Instalaciones.....	15
Higiene y seguridad en el trabajo .....	17
Residuo sólido.....	21
Refinado del aceite.....	23
Plantas de tratamiento.....	23
Evaluación de desempeño ambiental .....	24
Almacenamiento del aceite.....	26
Envasado y distribución.....	27
Evaluación del ciclo de vida.....	28
Auditoría.....	29
Certificación.....	29
Conclusiones .....	30
Bibliografía.....	31

## La norma IRAM-ISO 14001 y el sector agroalimentario

En la segunda parte de este siglo, el uso en gran escala de nuevas tecnologías ha determinado un **gran impacto ambiental**, principalmente en los países desarrollados. Ello se ha debido en gran medida a las altas tasas de extracción y procesamiento de recursos naturales, acompañadas por un elevado nivel de residuos sin reciclar y al desarrollo de materiales sintéticos de difícil asimilación por el ambiente.

En la República Argentina y en la mayoría de los países subdesarrollados el siglo XX se ha caracterizado por una tasa de deforestación altísima y el predominio de la agricultura minera, con la consecuente pérdida de nuestros recursos forestales nativos y la degradación del suelo, provocando una situación límite en cuanto a la capacidad productiva del sector agropecuario. Ocurre que, hasta el momento, los desarrollos tecnológicos estuvieron principalmente orientados a la producción de bienes y servicios y no han atendido adecuadamente al uso racional de los recursos. Con esto no se quiere significar que las técnicas de producción no hayan sido las preconizadas por la ciencia agraria desarrollada en éste siglo, sino que dentro de las variables consideradas en los análisis productivos no se le dio importancia a la conservación de los recursos, ya que se privilegiaba el presente y no el futuro. A partir de la última década se empezaron a difundir los problemas ambientales (Cambio climático, agotamiento de la capa de ozono de la atmósfera y biodiversidad) y a tal efecto, la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo (ECO-RIO 92) elaboró El Programa 21, que refleja un consenso mundial y un compromiso político del más alto nivel sobre el desarrollo y la cooperación medio ambiental. El mismo, permite ver que uno de los requisitos fundamentales para alcanzar el desarrollo sostenible es lograr la amplia participación de la opinión pública en la adopción de decisiones, tendiendo a la búsqueda de alternativas consensuadas.

Tanto la Ley de Conservación de Suelos, como la legislación ambiental relativa a industrias, no han conseguido revertir la degradación ambiental operada en los ambientes rurales y urbanos de nuestro país. La Ley de Fomento a la Conservación de Suelos fue promulgada en marzo de 1981 y consistía en subsidios para sufragar gastos o inversiones para conservación de suelos, pero tan sólo en 1985 su aplicación adquirió real generalización, bajo la dependencia de la Secretaría de Agricultura; pero por la Ley de Emergencia Económica (1992) se dejaron sin efecto todos los sistemas de subsidio.

Y, desde el punto de vista comercial, es cada día mayor la presión de los países para que se exija certificación ambiental en las transacciones comerciales, habiéndose desarrollado distintas normas, tales como la BS 7750, EMAS, y los conocidos sellos verdes, como "Ángel Azul", "Green Cross", "White Swan", "Eco Mark".

No existe acuerdo en definir qué es un impacto ambiental significativo y la norma ISO 14001 deja a criterio de la organización el establecimiento de los criterios que utilice para determinar qué aspectos ambientales o interacciones de sus operaciones con el ambiente pueden provocar un impacto de relevancia tal que requiera una atención prioritaria en su

programa de gestión ambiental. Se han discutido algunos elementos esenciales para definir significación: que contemple tanto la utilización de recursos naturales como descargas de contaminantes provenientes de los procesos productivos y de las etapas de uso y descarte; que analice la probabilidad de ocurrencia, la frecuencia, el peligro involucrado (toxicidad y ecotoxicidad), las características beneficiosas de actividades tales como la remediación de áreas contaminadas. Sin embargo, un elemento importante es que para cada organización la significancia estará relacionada directamente con el estado de desarrollo actual de su gestión ambiental. La significación de los impactos ambientales para esa organización que trabaja en el mismo rubro, pero tiene un grado de desarrollo de su gestión ambiental distinto, será diferente. Por lo tanto, le permite a cada organización establecer su propio camino en el proceso de mejora continua.

El sistema de producción de alimentos es uno de los pilares en los que se apoya la estructura evolutiva de la humanidad. Pero el desarrollo vertiginoso al que ha ingresado el mundo en el último siglo ha hecho **cambiar radicalmente** toda la estructura productiva, en detrimento de las generaciones futuras. Hay que recurrir a **mejores métodos** para aprovechar al máximo los recursos naturales, de forma de evitar su depredación y degradación. Y del lado de la industria es necesario implementar la **optimización** de los procesos productivos. Corresponde al sector consumidor una **eficiente** utilización de los productos y servicios, de manera de minimizar residuos y aprovechar al máximo su reciclado.

### **Sistema de gestión ambiental**

A la par de la creación de nuevos productos, la sociedad demanda el desarrollo de sus atributos de calidad y precio, entendiendo por calidad *la totalidad de los aspectos y características de un producto, servicio o proceso relacionados con su capacidad de satisfacer necesidades explícitas o implícitas de todos los interesados..*

El desarrollo de gestión ambiental tiene como herramienta internacional la serie de normas ISO 14000, las que representan una guía para insertar en la conducción de las organizaciones la temática ambiental, acorde con la preocupación creciente por el cuidado del medio ambiente.

Si bien la certificación de procesos de mejoramiento ambiental, sólo corresponde a la norma ISO 14001, no debe descartarse el uso del resto de los documentos, ya que como se dice en la misma, "las directivas no certificables están destinadas a suministrar asistencia genérica a una organización para que implemente o mejore un sistema de gestión ambiental".

A los fines de elaboración de normas la serie 14000 se ha subdividido en 6 secciones, cada una a cargo de un Subcomité Técnico, a saber:

SC1 - Sistemas de Gestión Ambiental, especificaciones y directivas para su uso, 14001 y 14004

SC2 - Auditorías Ambientales, 14010 a 14012

SC3 - Etiquetado Ambiental, 14020 a 14025

SC4 - Evaluación de Desempeño Ambiental, 14031

SC5 - Análisis de Ciclo de Vida, 14040 a 14043

SC6 - Términos y Definiciones, 14050

Estos documentos se hallan en distinto grado de desarrollo, algunos ya son norma aprobada y otros en avanzado estudio, lo que habilita su uso como referencia para la ampliación de los distintos puntos tratados por la norma certificable IRAM-ISO 14001, aprobada a fines del año 1996.

Es importante, no sólo describir los sucesivos pasos que llevan a la certificación ambiental de una organización, sino la estructura del sistema que hace a su validación frente al público.

En el Anexo 3 del Acta Final de Marrakech, del 15 de abril de 1994 se expone el “Código de Buena Conducta para la Elaboración, Adopción y Aplicación de Normas”, cuya aceptación por parte de los países Miembros, debe ser comunicada por las instituciones con actividades de normalización al Centro de Información de la ISO/IEC. Su finalidad es cumplir con el Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio de la OMC, que recomienda hacer el mayor uso de las Normas Internacionales, con el fin de prevenir los obstáculos innecesarios para la libre circulación de las mercaderías.

### **Información para asistir en la implementación de IRAM-ISO 14001 y el uso de IRAM-ISO 14004 – Estandares de Sistemas de Manejo Ambiental por parte de explotaciones agrícolas**

El esquema de referencia, preparado por ISO/TC 207/WG (Forestry) – Technical Report-Draft (IWD) es perfectamente adaptable a explotaciones agropecuarias, como la que nos ocupa, olivo.

0.0 Introducción: desarrollo sustentable ha surgido como un tema mayor en la agenda ambiental internacional, en especial a partir de la Conferencia sobre Medio Ambiente y Desarrollo (UNCED), con los principios rectores de la Declaración de Río.

La certificación de SGA (Sistemas de Gestión Ambiental) de una organización, en este caso explotación agropecuaria, por el esquema IRAM-ISO 14001, provee seguridad de que la organización tiene un SGA funcionando.

Herramientas adicionales están siendo desarrolladas por el TC 207 (Comisión Técnica ISO sobre Medio Ambiente), como parte de la serie de estándares de la serie ISO 14000 (ej. Ciclo de vida, etiquetado, auditoría, evaluación de desempeño ambiental), y pueden ser aplicados por las organizaciones agrícolas.

1.0 Alcances: incluye los procesos nacionales e internacionales de Gestión Ambiental y discusiones que están desarrollándose para definir criterios e indicadores de desarrollo sustentable. También provee información a un gran número de pequeños establecimientos rurales, no industriales, de propiedad privada.

2.0 Referencias: se deberá indicar los correspondientes documentos sobre políticas públicas, desarrolladas por los sectores público y privado.

3.0 Definiciones: las consignadas en la norma 14050 (Vocabulario).

4.0 La serie de normas ISO 14000: ISO es una amplia organización internacional fundada en 1946 para promover el desarrollo de estándares internacionales de manufactura de productos, comercio y comunicaciones. ISO está compuesta por más de 110 organismos de normalización de distintos países. Todas las normas ISO son desarrolladas a través de procesos de consenso y son voluntarias.

La serie 14000 contiene normas que tratan: sistemas de gestión ambiental, auditoría, evaluación de ciclo de vida, etiquetado ambiental y desempeño.

4.1 ISO 14001/4-Sistemas de Gestión Ambiental: El SGM es una parte de la estructura de gestión total de una organización, dirigida a la evaluación de impactos ambientales, a corto y largo plazo, de sus actividades, productos y servicios. ISO 14001 provee certificación en base al proceso “planificar, hacer, monitorear y actuar”.

5.0 Material de referencia para que una explotación agropecuaria establezca políticas, objetivos y metas

5.1 Desarrollos internacionales: durante los últimos 15 años hubo significativos desarrollos de acuerdos multilaterales entre las naciones, dirigidos a temas ambientales y de gestión sustentable de recursos naturales. El movimiento comenzó en 1980 con la publicación de Estrategia de la Conservación Mundial y el Documento de 1987 de la Comisión sobre Medio Ambiente y Desarrollo, denominada “Nuestro futuro común” o Documento Brundtland.

Para el objetivo del desarrollo sustentable, no sólo ha de tenerse en cuenta la Agenda 21, sino la Convención sobre Biodiversidad y la Convención sobre Cambio Climático Global.

5.2 Leyes y regulaciones que afectan la gestión agrícola: ISO 14001 requiere de las organizaciones, su identificación y compromiso de cumplir con las normas legales. Estas incluyen protección de la calidad del aire y el agua, manejo y conservación de pesca, conservación de la vida silvestre y protección de las especies en vías de extinción, el uso apropiado de pesticidas, protección de suelos, salud y seguridad de los trabajadores. Para una explotación agrícola puede sonar raro lo de protección de la vida silvestre, pero la conservación del medio ambiente es un compromiso de todos los sectores sociales, independientemente de las regulaciones gubernamentales.

5.3 Iniciativas privadas de promoción de prácticas agrícolas sustentables: el conocimiento de los criterios, principios e indicadores elaborados por las organizaciones privadas, ayudará a los establecimientos rurales a desarrollar sus políticas, objetivos y metas.

6.0 Desarrollo e implementación de un Sistema de Gestión Ambiental por un establecimiento agropecuario: ISO 14001 no especifica requerimientos de desempeño ambiental absolutos, más allá del compromiso con leyes ambientales relevantes. Las empresas necesitarán recurrir a otros elementos, como códigos de prácticas, programas para mitigar los impactos ambientales y otros grupos de requerimientos a los cuales suscriban.

6.1 Alcance de un SGM aplicado por un establecimiento agrícola: una ventaja de ISO 14001 es que la organización tiene la libertad y flexibilidad de definir el alcance y límites de un SGA y puede elegir implementar la norma para toda la organización o a una unidad o actividad específica. Por ejemplo, puede tratarse de un complejo agroalimentario integrado verticalmente desde la producción del recurso, sea vegetal o animal hasta su procesamiento, transporte, distribución y comercialización, incluyendo servicio pos-venta.

6.1.1 Relación con proveedores y contratistas: los requerimientos de ISO 14001 son aplicables a los aspectos ambientales de un establecimiento de campo, sus actividades, productos o servicios que pueda controlar y sobre los cuales se espera tener influencia.

La organización se asegurará de alcanzar sus propios objetivos y metas y al mismo tiempo, ejercitar adecuada promoción de un sistema de gestión ambiental con proveedores y contratistas. En su órbita de acción tendrá control y más allá influencia.

Cuando una organización comienza a implementar la norma ISO 14001, se requiere que haga una revisión inicial de sus aspectos e impactos ambientales. Entonces decidirá el nivel apropiado de control, o promoción de SGA que aplicará con sus proveedores.

El proceso de revisión inicial puede incluir:

- Determinar aquellas actividades sobre las cuales la organización tiene control, como construcción de rutas, cosecha, preparación de terreno,
- En consulta con otros productores, encarar una política común,
- Establecer programas apropiados de promoción, incluyendo educación, entrenamiento, código de prácticas, mejores prácticas de manejo e incentivos para alcanzar los objetivos de la política.
- Actuar en áreas donde es necesario mejoramiento.

6.2 Política: la política ambiental de una organización debe incluir compromiso de cumplir con la legislación ambiental relevante. Se buscará un mejoramiento continuo y prevención de la polución.

6.3 Planificación: incluye aspectos ambientales, legales y otros requerimientos, objetivos y metas y programa de manejo ambiental.

6.3.1 Aspectos ambientales: lo principal es su identificación, haciendo hincapié en la importancia, la que varía de acuerdo a la naturaleza, tamaño, localización. Pequeños productores, pueden no estar en situación de manejar su ecosistema, pero pueden contribuir a su resolución.

6.3.2 Requerimientos legales: identificar y cumplir con las normas legales.

6.3.3 Objetivos y metas ambientales: su establecimiento y mantenimiento tienen que estar de acuerdo a la política suscripta y los impactos significativos causados por las operaciones de la organización.

La organización rural o productor tiene que considerar los puntos de vista de las partes interesadas. Muchos de los diálogos internacionales referidos a desarrollo sustentable recalcan la importancia del proceso de participación pública en el establecimiento de criterios locales, indicadores y estándares de desempeño. Partes interesadas en agricultura sustentable pueden involucrar a: organizaciones de trabajadores, ONG, organizaciones de productores y de consumidores, oficinas gubernamentales y vecinos del área.

6.3.4 Programas de gestión ambiental: establecer programas específicos para objetivos puntuales.

6.4 Implementación y operación: para asegurar que las políticas ambientales de la organización, sus objetivos, metas y programas sean implementados, se tendrá que emplear un buen número de elementos, como, definir roles y responsabilidades, entrenamiento y adecuadas instalaciones, comunicación interna, documentación y control, control operacional y preparación para emergencia y respuesta.

El plan de manejo y los procedimientos operacionales, proveen un buen mecanismo, para documentar responsabilidades, entrenamiento del personal, comunicación y control operacional. El plan de gestión necesitará ser accesible, periódicamente revisado y actualizado y comunicado al más alto nivel gerencial.

6.5 Monitoreo y medida: ISO demanda que una organización monitoree y mida, periódicamente las características clave de sus operaciones y actividades que puedan tener un impacto significativo sobre el medio ambiente. Si los objetivos y metas no son alcanzados, entonces, apropiadas acciones deberán ser tomadas, para mejorar el sistema y tomar la correspondiente acción correctiva.

Asistencia adicional para establecer indicadores ambientales que midan el progreso para alcanzar objetivos y metas, es provisto por la norma 14031 de Evaluación del Desempeño Ambiental.

6.6 Auditoría del Sistema de Gestión Ambiental: una organización necesitará mantener un procedimiento para auditar periódicamente su SGA, con el fin de determinar la conformidad con el estándar y que esté correctamente implementado y mantenido. Es una revisión de los datos de la organización derivados de un monitoreo de desempeño sobre el terreno, en comparación con las metas establecidas en el SGA.

Las organizaciones agropecuarias pueden referirse a ISO 14010 para los principios básicos de auditoría, a ISO 14011 para los procedimientos de auditoría en SGA e ISO 14012 para los criterios de calificación de auditores. Puede elegirse para auditar a compradores de productos agropecuarios u otra organización con la que tenga contrato o negocio, o una asociación comercial o cooperativa agrícola. No obstante, la más creíble, es una tercera parte. El certificador, deberá estar acreditado por el organismo de acreditación.

### **Técnicas agronómicas, características del aceite de oliva y medio ambiente**

Los cuatro grandes factores que determinan la producción, no sólo desde el punto de vista del perfil cuantitativo, sino también para las características del aceite, son el cultivar, el ambiente de cultivo, las técnicas agronómicas y los sistemas de extracción.

Mediante el cultivo se pueden acentuar y controlar las características de los dos primeros factores (cultivar y ambiente, englobados conjuntamente como bióticos); en cambio, las técnicas agronómicas y las tecnologías de extracción permiten ejercer una discrecionalidad más amplia dentro de los límites impuestos de la protección del medio ambiente y de la salud.

Se entiende por ambiente una amplia zona, caracterizada por condiciones climáticas y edáficas, capaces de modificar de modo homogéneo la vegetación espontánea y de condicionar los cultivos.

Para grandes áreas, está documentado por Christakis y col. (1982) que la composición ácida de los aceites puede variar en función del origen. De los datos se desprende la gran variabilidad del aceite griego y los valores relativamente reducidos en ácido oleico en las zonas más cálidas (Grecia y Túnez) en comparación con las producciones del norte del Mediterráneo; Argentina se alinea con Túnez, mientras que Turquía e Israel lo hacen con Francia; profundizando más, en Túnez el nivel de ácido oleico disminuye con la latitud y esta tendencia parece cierta también en Italia, con un aumento relativo del ácido linoleico. También los niveles de la parte insaponificable (esteroles, eritrodioles) parecen estar ligados al ambiente de origen.

Los diferentes cultivares influyen en el perfil químico del aceite por medio del doble mecanismo de: a) acumulación de triglicéridos diversos; b) formación y evolución de los otros componentes. Entre los primeros se hallan los ácidos oleico, linoleico, palmítico, esteárico., correspondiendo al resto (b) los compuestos insaponificables (hidrocarburos, esteroles, alcoholes, pigmentos cromoplastos).

El papel del cultivar es muy importante en lo que respecta al nivel y caracteres de los polifenoles, que, con los tocoferoles, determinan la resistencia a la oxidación y, aunque sea genéricamente, las características organolépticas y la conservabilidad del aceite.

Debido a la superposición de interacciones con el ambiente, a la época de recolección y, probablemente más aún a los sistemas de extracción (repartición y extracción prefe-

rencial), pocos datos pueden referirse directamente a la acción de cada cultivar. No obstante, la comparación entre aceites de orígenes distintos confirma sustancialmente las diferencias en Italia, entre aceites de Coratina más rico en la fracción fenólica, que los de Carolea, Frantoio, Pendolino y Leccino, según lo expuesto por Solinas y col(1992).

No se deberían escatimar esfuerzos para el cuidado del medio ambiente, ya que teniendo en cuenta las características particulares de los aceites de distintos cultivares, ligados al medio geográfico, preservar inalterables los ámbitos regionales, constituye una salvaguardia de la excelencia varietal.

Todo esto en un contexto, que como en el caso europeo involucra al olivo dentro de la famosa “dieta mediterránea”, símbolo de salud, comprobado por estudios que relacionan alimentación con propensión a enfermedades (“Alimentos y Medio Ambiente” de la Dirección Nacional de Alimentación” ).

La presencia, los niveles y las relaciones de sustancias que dan consistencia, sabor conservabilidad y salubridad al aceite, constituyen el “equilibrio químico”. Un buen aceite debe tener proporciones predefinidas de los componentes acídicos, los contenidos de vitaminas y las relaciones entre los componentes menores.

Además, en el aceite de oliva están naturalmente presentes grupos de sustancias (tocoferoles, polifenoles) macronutrientes antioxidantes que tienen una acción reguladora y protectora del metabolismo del hombre. Al respecto, gran parte de los contaminantes atmosféricos dan origen a los radicales libres, acción contrarrestada por alimentación rica en antioxidantes, como la del caso que nos ocupa.

Aquí radica el nudo de la cuestión medio ambiente-salud y es el camino de ida y vuelta que recorre todo profesional ocupado del tema gestión ambiental. Por un lado, qué puede hacer la actividad oleícola por la mejora continua del medio ambiente, conforme al enfoque de la norma IRAM-ISO 14001 y a la recíproca, cuáles son sus demandas al resto de las actividades económicas en la preservación del medio en que se desarrolla la explotación del olivo.

La preocupación de no transferir impactos ambientales, se expresa en el estudio del “ciclo de vida” del producto (sistematizado por las normas ISO 14040/41/42), por lo que analizamos el desempeño del aceite de oliva desde su simiente al producto terminado y más allá, en los efectos ambientales de la pos-comercialización, donde el actor principal, el consumidor, asume una responsabilidad fundamental en la deposición de los desechos comestibles. La organización, cuando asume el compromiso de política ambiental, está perfeccionando estrategias de diseño y comercialización que minimicen el impacto ambiental del producto. Los europeos tienen todo un sistema de etiquetado para varios productos, lo que ISO interpreta conforme a sus normas 14020/21/22/23, de gran importancia en la disminución de impactos ambientales en el ciclo de vida del producto, o lo que es lo mismo el desempeño ambiental.

La tipicidad de un producto se deriva de la interacción, en las características, entre matriz genética, técnicas y ambiente y ya estamos refiriéndonos a Denominaciones de Origen Protegido (DOP) e Indicaciones Geográficas Protegidas (IGP) en la Unión Europea (reglamento UE 2081/92, DO de las Comunidades Europeas núm. 208 del 24/7/92). Por estas, en una circunscripción se establecen límites geográficos para obtener zonas homogéneas en relación con cualquier factor productivo o climático, y dentro de estas se actúa, incluso con verificaciones y obligaciones (que asumen la forma de protocolos) sobre las técnicas de producción y extracción, para obtener un producto de características típicas y que no afecte al medio ambiente, sino que lo mejore continuamente.

### **Técnicas agronómicas**

En los últimos años, y debido sobre todo a una notable disminución de los tratamientos químicos insecticidas, herbicidas y anticriptogámicos, y a la reducción o incluso supresión del laboreo de la corteza superficial, como resultado de la difusión de la práctica de cobertura con especies herbáceas naturales en diversas áreas olivícolas, el agroecosistema se encuentra mucho menos sometido a todas aquellas prácticas culturales que pueden obstaculizar, de algún modo, la consolidación de la complejidad. Por estos motivos, se observa un estado de salud general del agroecosistema, fundamentalmente en determinadas áreas limítrofes de zonas boscosas constituídas por plantas típicas de matorral, que pueden servir de refugio a los enemigos naturales de las especies nocivas.

En todos los países olivareros del mundo, incluidos aquellos extramediterráneos en los cuales el cultivo se ha establecido hace ya algunos siglos (Estados Unidos, América del Sur, Sudáfrica), la olivicultura se caracteriza en buena parte, desde el punto de vista agronómico, por aspectos culturales derivados de sistemas de cultivo tradicionales. Estos son debidos a realizarse las plantaciones en áreas marginales, de suelos superficiales, fertilidad moderada, a veces de orografía accidentada, escasa precipitación y con períodos de sequía prolongados. Una olivicultura de este tipo, aún siendo de interés económico y agronómico limitado, ha terminado por desempeñar importantes funciones de protección del suelo y conservación del paisaje. Estas son las características de una zona ecológicamente frágil, condición percibida por el agricultor tradicional, quien con sus técnicas de cultivo supo mantener el ambiente inalterable, incentivado por la producción de aceites típicos con características especiales cualitativas y organolépticas, muy apreciadas por un mercado de élite.

A finales de la década de 1950, siguiendo la estela de la gran evolución que, en algunos años, había experimentado la fruticultura industrial, sobre todo en Italia, aparecieron los primeros indicios de que también la olivicultura había emprendido una nueva dirección que prefiguraba el paso de los sistemas de cultivo tradicional extensivo a los más modernos, basados en criterios de intensificación cultural aplicados a plantaciones nuevas, con mayor utilización de maquinaria, aumento de densidad, poda de formación o reinjerto, poda, abonado y defensa antiparasitaria. A todo esto agreguemos el riego, en un mundo deficitario de

agua dulce y tenemos planteado el problema ambiental en todo su complejidad, vale decir conservación de los recursos naturales y de acuerdo a la filosofía de la norma de Gestión Ambiental ISO 14001, “mejoramiento continuo de las condiciones ambientales”.

Hay que señalar, no obstante, que la olivicultura intensiva se practica en ambientes no tan frágiles, desde el punto de vista ecológico, como la tradicional y estos nuevos sitios requieren una extensión suficiente para que la especie desarrolle todo su potencial productivo y en la cual puedan mecanizarse las labores para rebajar los costes de cultivo y obtener beneficios, los suelos óptimos son los medianamente compactos y debe haber disponibilidad hídrica para riego.

En este punto la gestión ambiental preconiza un compromiso de la organización con las prácticas de agricultura sustentable, sugeridas por el INTA, a saber:

- Labranza conservacionista con técnicas más adecuadas de manejo de suelo, rotaciones, sistematización y sistemas multiespecie.
- Control integrado de plagas y malezas incluyendo el uso de enemigos naturales y el desarrollo de plaguicidas biológicos.
- Biotecnología e ingeniería genética que aunque en un plazo relativamente más largo apunta a la generación de “tecnologías limpias y ahorradoras de energía”
- Agricultura orgánica con bajos niveles de contaminación y altos standards de calidad de sus productos.

La productividad en zona de regadío es el doble de la de secano, lo que mueve a un uso indiscriminado del recurso, por lo que se adoptarán prácticas que ajusten su consumo, como la técnica de riego por goteo y empleo de cubiertas vivas con la doble finalidad de proteger el suelo y amortiguar la evaporación de agua. En relación con el manejo de este recurso, se previene el problema de erosión, que no sólo afecta al nivel de producción, sino da origen a los suelos decapitados, hecho irreversible dado el tiempo que demanda la constitución del suelo. En la República Argentina, los olivares están localizados en zonas semiáridas y áridas, por lo que no basta con un uso moderado del riego, sino que debe evitarse en suelos con pendiente la esconrentía, después de una lluvia de cierta intensidad.

Por todo lo expuesto las intervenciones culturales deben minimizarse, no obstante la necesidad de las mismas para una correcta infiltración.

En síntesis, la Gestión Ambiental, debe coadyuvar a la mejora de las técnicas agrícolas, a través de prácticas conservacionistas. Dentro de los requerimientos del SGA, conforme a la norma 14001, el responsable de la organización definirá una política ambiental que “sea apropiada para la naturaleza, la escala y los impactos ambientales de sus actividades, productos o servicios”. En tal sentido debe establecerse un equilibrio entre las motivaciones económicas y la exigencia de conservación de los recursos naturales. El 2º requisito de la política “incluye un compromiso para el mejoramiento continuo y la prevención de la contaminación”, lo que puede conseguirse con una fertilización complementaria, que restituya los

nutrientes extraídos por la cosecha y evitar la contaminación de napas con riegos excesivos y la quema de restos de poda y consiguiente pérdida de materia orgánica por el desprendimiento de anhídrido carbónico generado. Finalmente se prescribe en la norma la necesidad de documentar los procedimientos a fin de contar con un relatorio de las acciones tomadas en pro del ambiente y que se pueda demostrar a una tercera parte, que pueda certificar el sistema o al público u OGN, preocupadas por la temática ambiental.

## **Fitosanidad y medio ambiente**

A diferencia de otros agroecosistemas, el olivar parece bante estable. Ello es debido a la notable complejidad que se crea, en términos de relaciones intra e interespecíficas, entre las poblaciones de insectos asociadas al olivo, como consecuencia, sobre todo, de la larga duración que presenta el período de cultivo.

El fitófago principal, la mosca de la fruta (*Bactrocera oleae*), que cuenta entre sus enemigos naturales algunas especies de himenópteros que viven también a expensas de otros fitófagos adheridos al olivo o a plantas espontáneas nacidas en las proximidades, o bien en la polilla del olivo (*Prays oleae*), cuyos antagonistas naturales conforman un complejo en el que se incluyen hasta más de cuarenta entomófagos.

Con la aparición de los organofosforados para combatir la mosca del olivo y los carabatos, para los fitófagos menores, la lucha química se difundió rápidamente. Hasta hace poco, se efectuaban en la zona mediterránea al menos tres intervenciones para la lucha contra la mosca, una o dos contra la polilla y casi siempre, otras más para combatir la cochinilla de la tizne (*Saissetia oleae*). Estos tratamientos, a menudo aplicados en un intervalo de tiempo más bien reducido (primavera/invierno), en que la concentración de insectos útiles (entomófagos, polinizadores) alcanza su máximo nivel, diezaban las poblaciones de éstos, con las consiguientes explosiones repentinas de fitófagos, como la ya mencionada cochinilla de la tizne.

La descripción del desequilibrio ecológico producido, con la consiguiente contaminación ambiental y de la producción, llevó a un nuevo tipo de defensa sanitaria, la protección integrada. Esto ocurrió hacia 1950, con una primera fase en que no se seguía una lucha por pauta calendaria, sino intervenciones en presencia del fitófago y utilizando umbrales de daño empírico, para finalmente ir a la lucha integrada (IPM, según FAO). Se busca mantener los organismos nocivos por debajo de la densidad que causa daño económico, explotando los mecanismos naturales de regulación, e introduciendo entomófagos no existentes en el área.

El control integrado en olivicultura se organiza, esencialmente, siguiendo la evolución en el tiempo de las poblaciones de fitófagos más importantes: *Bactrocera oleae*, *Prays oleae* y *Saissetia oleae*. Normalmente y en la mayoría de las áreas olivareras, los factores de eco-resistencia (factores abióticos y bióticos de contención) son suficientes para mantener las poblaciones de polilla y cochinilla de la tizne por debajo del umbral económico de daño, lo

que no suele suceder en el caso de la mosca. Para esta última se hacen introducciones del himenóptero *Opius concolor*, en las áreas en que no esté presente. La otra vía posible es el control químico con el uso de cebos proteicos envenenados, cuyo uso, reduce los impactos medioambientales, lo cuál está avalado por la regulación 3868 de la Comunidad Europea. Otro método es la liberación de machos estériles.

El eje esencial de la lucha integrada es el muestreo de los fitófagos principales. En este paso, la norma 14001, en su etapa de Control y Acciones Correctivas, presenta en su punto 4.5.1 Monitoreo y Mediciones, con el objeto de controlar las operaciones y actividades que puedan tener un impacto significativo sobre el medio ambiente. A su vez en la etapa de Implementación, que figura en el número 4.4, resalta lo atinente a “Documentación del SGA”, donde las operaciones de lucha integrada deben consignarse, a fin de establecer la correspondencia con la política ambiental o desviaciones o falta de conformidad con la misma.

Un sistema deberá contar con un organigrama que establezca “Estructura y Responsabilidad”, dentro de lo que es la implementación del sistema y en este caso la responsabilidad la ejercerá el técnico, quién deberá implementar un plan de capacitación del personal, ya que el IPM es algo complejo, basado en la lucha interespecífica, que se da en todo ecosistema. También hace al éxito de la gestión, el punto 4.4.3 “Comunicaciones” de la norma, no sólo a nivel de la organización, sino como parte de una zona, donde las comunicaciones con partes interesadas (agricultores vecinos), puede mejorar el desempeño ambiental de la región.

## **Poda**

Es una operación necesaria para mantener el equilibrio entre las funciones vegetativa y reproductiva, haciendo compatible la máxima producción y vitalidad del árbol; acortando durante su juventud el período improductivo; alargando al máximo su período productivo y retrasando la decadencia, vejez y muerte del árbol. En el período improductivo, debe podarse con poca intensidad; en el período adulto, hacerlo ligeramente; y en el período de vejez es necesario rejuvenecer el olivo mediante podas intensas; pero espaciadas por lapsos de tiempo de reconstitución.

El manejo o disposición del material proveniente de la poda debe hacerse, conforme a la norma 14001 dentro del programa de residuos sólidos integrante de la etapa de Planificación. Como objetivo ambiental se busca la minimización de residuos y una vez producidos, se buscará su eliminación, que en el caso de los restos leñosos no admite su quema por el anhídrido carbónico generado, lo que contraviene las pautas de conservación y preservación de la atmósfera con el problema que dicho gas genera, “efecto invernadero”, causa de los grandes trastornos climáticos contemporáneos.

Por lo tanto todo material combustible, es conveniente que sea utilizado como generador de energía, ya que siendo un recurso renovable, permite mantener el equilibrio energético alterado por los procesos económicos productivos. Hay una relación interesante entre provisión de agua y poda: los árboles con poda menos severa consumieron el agua del suelo con mayor rapidez, disponiendo durante el verano de una menor cantidad de agua, lo que afectó al crecimiento del fruto y al proceso de formación de aceite.

## **Recolección**

Es una de las operaciones de mayor trascendencia en el cultivo del olivar porque una acertada elección de la forma y del momento de efectuarla influye en la cantidad y en la calidad de la cosecha del año, en el coste de producción y en las cosechas venideras.

Para las aceitunas en verde, la recolección se efectúa cuando comienza a cambiar el color desde un verde hoja hacia un verde amarillento o ligeramente dorado. La cogida manual cuidadosa, conocida como "ordeño" es el método más antiguo e inocuo para el árbol y para las aceitunas. Posteriormente, advino el sistema de "vareo", basado en el golpe de las ramas con una vara, desde el suelo, lo que provoca perjuicios al desprenderse ramitas, pero reduce el costo de recolección en un 25 %. Finalmente la cosecha mecanizada, con vibradores y recogida mecánica o por plano inclinado.

En todos los sistemas descriptos el supervisor ambiental, deberá consignar si para despejar el suelo de malezas, en la preparación de la cama de recepción de los frutos, ha habido uso de herbicidas que pueden afectar las condiciones edáficas y los procesos correctivos recomendados. Para el caso de caída de ramitas, se producirá un residuo sólido, cuya deposición es una tarea programada con anterioridad. Por otro lado, una cuidadosa cosecha, evitará la incorporación de material extraño y el subsecuente proceso de lavado, para lo cual se deberá llevar la cosecha a depósito, con el fin de contar con provisión de agua y ante la imposibilidad de trasladar la máquina al campo.

## **Transporte**

Esta etapa presenta dos pasos, uno es el transporte del árbol a un vehículo acoplado tirado por un tractor, con el que se trata de evitar el peso que un vehículo mayor puede ejercer sobre el suelo, teniendo en cuenta la protección de la vegetación superficial, clave para la conservación de suelos.

Por los caminos vecinales circularán los camiones, que trasladan la producción al depósito de la industria procesadora. Una vez recogidas las aceitunas, deben ser transformadas a la mayor brevedad posible. El fruto recogido cada día debe entrar en la almazara en la misma jornada. Cualquier espera da lugar a la iniciación de procesos hidrolíticos, lipolíticos u oxidativos, que deterioran la calidad del aceite que se va a obtener, procesos que están favorecidos por el amontonamiento y la falta de aireación. La colocación de las aceitu-

nas en cajas o en montones de espesor uniforme y reducido siempre es preferible a mantenerlas en sacos o montones de gran altura. Desde el punto de vista de gestión ambiental, se buscarán cajas de material biodegradable, como cartón o madera.

Por regla general las prácticas de higiene de cajas e inclusive el transporte evitarán la proliferación de organismos. En caso de proximidad a industrias, se deberá contar con informes de las mismas que aseguren procesos limpios y eviten la contaminación atmosférica, lo que hace exigir, en ese supuesto, que las citadas organizaciones cuenten con su respectivo SGA.

## **Extracción de aceite**

Todo proceso industrial, cuenta con un sistema de gestión que forma parte de la administración de la empresa y donde se integran los temas administrativos, contables y ambientales.

Como se explica en la Introducción de la norma IRAM-ISO 14001, “las normas de gestión ambiental están destinadas a proveer a las organizaciones de los elementos de un sistema de gestión ambiental efectivo que pueda ser integrado con otros requerimientos de gestión, para ayudarlas a conseguir sus metas ambientales y económicas”. Los elementos del sistema son los componentes del modelo, a saber: política ambiental, planificación, implementación, control y acciones correctivas y revisión por la gerencia .

El primer paso a tomar es suscribir, por parte del máximo nivel de la organización un compromiso de política ambiental, que tiene por objeto garantizar el cumplimiento de actividades con vista al mejoramiento continuo del desempeño ambiental, como así también el seguimiento a la legislación y reglamentación que rigen la actividad en materia ambiental.

Dentro del marco de acción de la empresa, se requiere que la política ambiental sea apropiada a la naturaleza, la escala y los impactos ambientales de sus actividades, productos y servicios.

También exige que el compromiso asumido, se haga extensivo a revisión de objetivos establecidos en su oportunidad. También se requiere documentar todos los actos y que sea puesto en conocimiento de los empleados, como así también darse a conocer al público.

## **Instalaciones**

Partiendo del concepto básico de que el medio ambiente o sistema ambiental es el ámbito en el que tienen lugar las interrelaciones entre la SOCIEDAD o subsistema antrópico y la NATURALEZA o subsistema natural, cualquier acción humana va a producir, necesariamente, un conjunto de efectos sobre el resto de los componentes.

En tal sentido, deberá hacerse un Estudio de Impacto Ambiental, por parte de un equipo interdisciplinario, de tareas técnicas y científicas destinadas a analizar y ponderar,

sistemáticamente, las consecuencias ambientales de la implementación del proyecto. Implica, la predicción de efectos sobre el sistema ambiental y su valoración cuali-cuantitativa; la formulación de acciones alternativas o complementarias para la mitigación de los impactos negativos y la optimización de los positivos del proyecto.

### Componentes del Proyecto

#### Aspectos relevantes

- a. objetivos
- b. localización y extensión del área de localización
- c. componentes e instalaciones principales y complementarias
- d. magnitud, capacidad y procesos tecnológicos
- e. demanda de insumos renovables y no renovables, incluidos mano de obra, infraestructura, equipamientos y servicios colaterales
- f. oferta de productos, incluidos descartables y reciclables
- g. actividades básicas en las diversas etapas del proyecto: preparación, construcción, operación, explotación, mantenimiento, cierre, abandono, etc..
- h. marco legal e institucional; normas vigentes vinculadas a los recursos ambientales, planes, programas y proyectos en el área o sector afectado

Con relación al punto "f", aparte del aceite de oliva, utilizado como producto alimenticio, el orujo exhausto es otro subproducto utilizable. Su poder calorífico es de 3.500 kcal/kg y, como combustible, se emplea para suministrar energía a la misma fábrica y otros sectores que lo demanden.

Con la separación de las partes leñosas (derivadas del carozo), del resto (pulpa y piel) se puede aumentar el contenido de proteínas hasta un máximo del 15 al 18 %, y por tanto, utilizar el remanente, una vez pelletizado, como alimento para animales, formando parte de una ración.

A su vez, la fracción no proteica que contiene componentes de posible interés industrial puede ser extraída con disolventes polares e hidrolizada después para dar ácidos grasos polifuncionales y pectinas.

#### Identificación del área:

1. Medio Natural: geología, geomorfología, agua superficial y subterránea, clima, aire, suelo, vegetación, fauna, especies y ecosistemas críticos
2. Medio antrópico: población, calidad de vida, estructura socio-económica, actividades, medio construido, usos del espacio, asentamientos humanos, valores culturales

Los impactos que pueden emerger de la implementación de un proyecto son función de sus características y de las del área de localización del mismo.

En tal sentido pueden ser:

- Positivos-negativos
- Directos-indirectos
- inmediatos-mediatos
- permanentes-transitorios
- locales-regionales
- reversibles-irreversibles

**Es importante**, consignar los impactos del proyecto sobre el medio, así como también, los del medio sobre el proyecto, **destacar** los impactos irreversibles e inevitables y **explicitar** las incertidumbres asociadas a las predicciones.

Evaluación de efectos: asignar magnitud y significación de los efectos ambientales a través de métodos cualitativos o cuantitativos.

Finalmente se da informe de Declaración de Impacto Ambiental (DIA) avalado por un equipo técnico, que se expone a consulta pública, para información y análisis de los agentes sociales interesados y para evaluación de la Autoridad responsable de emitir el Dictámen Final.

La fábrica es una construcción y como tal tiene un aspecto estético y otro de infraestructura edilicia, las que al considerar el tema ambiental, deben respetar el entorno y dar seguridad a la población circundante.

En el compromiso de política ambiental se ha señalado al público como uno de los actores a considerar, y en ese sentido el vecindario será advertido con relación al tipo de actividades de la fábrica y los planes de emergencia implementados, conforme al capítulo de la norma "Implementación y operación", en su apartado 4.4.7 Prevención y respuestas de emergencia, estando abierta la organización a las inquietudes pertinentes de las partes externas, como se indica en el punto 4.4.3 Comunicaciones.

Lo expuesto es una clara señal de la orientación que fija la norma en cuanto a la importancia que se da a las terneras partes interesados, similar a la importancia que asigna la norma de Calidad ISO 9000 al cliente.

## Higiene y Seguridad en el Trabajo

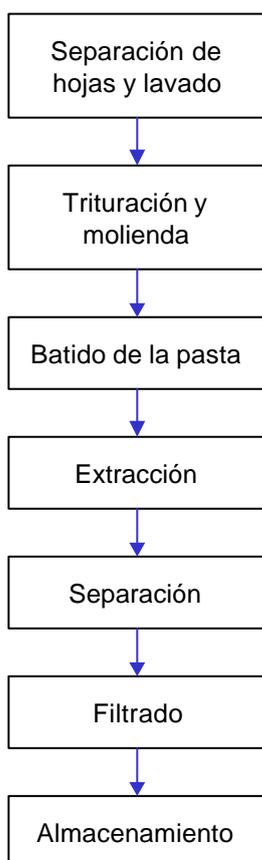
En forma creciente se asigna una estrecha relación con la gestión ambiental, a toda la temática del ambiente de trabajo. Al respecto la Ley 19.587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo, de Argentina, declara que "Es un axioma insustituible dentro de la filosofía del trabajo que la protección de la vida, de la salud y de la integridad sicofísica de los trabajadores se presenta como una exigencia social y como un imperioso deber de la comunidad industrial moderna"

En su artículo 5°, inc. "b", señala: "institucionalización gradual de un sistema de reglamentaciones, generales o particulares, atendiendo a condiciones ambientales o factores ecológicos y a la incidencia de las áreas o factores de riesgo". Lo que se concretó a través del Decreto reglamentario n°351/79, con el análisis de los distintos contaminantes y sus valores máximos admisibles con la prevención de la salud. El mismo artículo 5°, en su inciso "i" prescribe: "aplicación de técnicas de corrección de los ambientes de trabajo en los casos en que los niveles de elementos agresores, nocivos para la salud, sean permanentes durante la jornada de labor".

Finalmente el artículo 9°, inc. "c" aconseja "instalar los equipos necesarios para la renovación del aire y eliminación de gases, vapores y demás impurezas producidas en el curso del trabajo".

En cuanto a seguridad la organización deberá ser asesorada por la Aseguradora de Riesgo de Trabajo, a fin de garantizar al empleado un desempeño libre de riesgos, que en caso de producirse con tarán con la herramienta de los planes de emergencia, contemplados en el punto 4.4.7 (*Prevención y respuestas de emergencia*).

Para mejor enmarcar el presente desarrollo, cabe indicar las etapas del proceso industrial que implica la producción de aceite:



El objetivo primordial de la gestión ambiental, plasmado en la política ambiental de la organización es disminuir progresivamente los impactos ambientales más importantes. A este fin debe instrumentarse una planificación cuyo base es la identificación de los aspectos ambientales significativos.

En la primera operación de producción de aceite, ya tenemos un aspecto ambiental significativo, representado por el consumo de agua, originado en la actividad de "Separación de hojas y lavado". Según sea el destino de esa agua de lavado, el impacto ambiental puede ser la contaminación de cursos de agua, pero prioritariamente el uso de un recurso limitado, como lo es el agua potable.

Por lo tanto, dentro de la Planificación del SGA, se establecerá en el área mencionada, el objetivo de *minimizar el uso de agua siempre que sea técnica y comercialmente factible*, como se señala en la norma IRAM-ISO 14004. De la evaluación de la situación en estudio, surgirá la meta que se establece en porcentajes de reducción del recurso, indicando al mismo tiempo el plazo de tiempo. A través de un Programa ambiental, puede decidirse la reutilización del agua. La norma prescribe la designación de responsables y la determinación de las acciones a implementar, que en este caso se puede concretar en la instalación de equipos para reciclar aguas de lavado del proceso A para reutilizarlas en el proceso B.

La tecnología que lleva del fruto al aceite es bastante compleja y la buena calidad del producto depende de la correcta aplicación de la tecnología disponible. Las condiciones necesarias son, a saber: a) recolectar la aceituna en el grado justo de maduración, b) transformarla en un tiempo razonable, c) utilizar las instalaciones adecuadas y d) actuar en condiciones óptimas de limpieza.

La extracción del aceite plantea el problema de la rotura de las células oleíferas, a fin de que las vacuolas puedan expandirse y formarse gotas de mayor tamaño. La aceituna debe prepararse y acondicionarse a través de una serie de fases, las que comienzan con el triturado del material y amasado de la pasta, continuando por la extracción del aceite, para terminar con el almacenamiento y posterior fraccionamiento.

La extracción de aceite de oliva, origina dos subproductos, el orujo (fase sólida) y el alpechín (fase líquida pesada).

El subproducto líquido de la transformación de las aceitunas está constituido por las aguas de vegetación, cuya cantidad, según el sistema de extracción empleado, varía entre 40-55 l./Qm de aceitunas (sistema de presión) y 85-120 l./Qm de aceitunas (sistema de centrifugación).

Antes de su desagüe, hay que depositar los alpechines por un tiempo en las alpechineras, construídas en el subsuelo, unidas entre sí por su parte inferior, con objeto de que la separación del aceite tenga lugar preferentemente en el primero. Al operarse un proceso de fermentación, se separa el aceite residual en superficie, de mala calidad, que se clasifica como lampante, el que una vez refinado se hace comestible.

El problema de gestión ambiental es el vertido de dichas aguas, ya que principalmente por su alto contenido orgánico no se permite su evacuación a cursos de agua superficiales o red de cloacas. Por su parte los alpechines podrían usarse como abono orgánico por contener sustancias naturales vegetales biodegradables, la materia orgánica ya indicada y minerales fertilizantes.

Desde un punto de vista ecologista, se plantearía un cierto equilibrio entre la extracción de nutrientes del suelo y su restitución, vía fertilización a través de un subproducto de la industria oleícola, lo que se trasluciría a los ojos de la gestión ambiental, en un impacto ambiental positivo, en relación con la actividad competidora de las aceitunas de mesa.

Pero para la industria, el procedimiento reseñado es oneroso y lo recomendado para un compuesto que tiene agua en un porcentaje del 83 al 96 % y materia orgánica 3,5 a 15 % son las tecnologías de depuración, comenzando con la autodepuración y fermentación anaerobia con producción de gas, concentración y utilización de concentrados, desecación junto con los orujos (material sólido) e inmisión de reactivos, como el ozono, capaces de eliminar algunos grupos de sustancias difícilmente biodegradables.

Es difícil indicar qué subproductos puedan ser económicamente factibles, pero se debe trabajar en la elaboración de concentrados para alimentación animal.

La gestión ambiental ya tiene un gran tema, que es la economía del agua, recurso a ser administrado en forma racional, ya que al consumo de lavado, se agrega el de extracción de aceite por centrifugación en el que a la pasta proveniente del amasado, se le debe añadir de 60-70 l./Qm hasta 100-110 l./Qm. , cantidad que se determina en forma empírica, dependiendo del operador y su observación sobre la calidad del agua de salida del decantador.

A esta altura del proceso, se produce el orujo húmedo, que luego se agota, extrayendo por presión o centrifugación los restos de aceite y dando un orujo seco.

Cuando se instrumenta la política ambiental conforme a la norma 14001 de Gestión Ambiental, corresponde asignar dentro de la segunda etapa o Planificación, un rol preponderante al punto 4.3.1 de Aspectos Ambientales, su identificación que en este caso es el consumo de agua y el impacto correspondiente que es la conservación de un recurso natural. En el mismo punto tenemos al aspecto de efluentes con alto contenido de materia orgánica y su correlato de impacto ambiental por contaminación de cursos de agua.

Pero como en todo sistema de gestión, no basta con el diagnóstico del problema, sino que se debe buscar una solución al mismo, para lo cual se requiere la aplicación de la guía de un Programa de gestión ambiental, inscripto en el punto 4.3.4 de la norma, que tanto para la gestión del recurso natural como para el problema de contaminación, requiere: a) designación de responsabilidad para el logro de los objetivos y las metas en cada función y nivel pertinente de la organización,

b) los medios y el plazo para que ellos sean logrados

Respecto a los objetivos (a), encarnados aquí en conservación de recursos y reducción de contaminación, explícita en el punto 4.3.3 que “la organización establecerá y mantendrá documentados los objetivos y metas ambientales, en cada función y nivel correspondientes dentro de ella”

Cuando en el paso previo 4.3.2 de Requerimientos legales y de otro tipo se sugiere identificar los mismos, es de primordial importancia, en cuanto a la contaminación de efluentes consultar la Ley 24051 de Residuos Peligrosos y su Decreto reglamentario n° 831/93, en especial para especificar el límite permitido de contaminantes en efluentes.

## Residuo sólido

Tanto con los sistemas de extracción de aceite por presión, como los centrífugos (vertical u horizontal), obtendremos aceite, alpechín y orujo. Este último representa la fase sólida compuesta por piel, carozo y pulpa, en el que queda parte de aceite y de alpechín. A la necesidad de recuperación de aceite, se une el problema ambiental de tener un residuo sólido con humedad suficiente como para producir su descomposición en un tiempo dado.

La técnica actual hace uso de hexano, que permite extraer todo el material lipídico, dejando en el orujo el resto del residuo seco. El método anotado arroja los siguientes resultados:

Substancia	Orujo fresco (%)	Orujo seco (%)
Aceite	6 - 9	0,1 - 0,3
Carozo	42 - 54	9 - 11
Piel	10 - 11	20 - 22
Pulpa	21 - 33	10 - 15

En realidad, el orujo a tratar con el disolvente orgánico, es el resultado de desecación en hornos rotatorios alimentados, en parte con el orujo exhausto de anteriores procesos. Así, con un porcentaje de 5 a 8 % de humedad, entra el material a los extractores de hexano, de lo que resulta, por un lado el aceite y por el otro el disolvente, que recuperado vuelve al círculo.

Con un sistema de cuatro extractores, se pueden manipular 10 toneladas de orujo por día.

El proceso descrito es un claro ejemplo de “ecoeficiencia”, vinculado a las *políticas de producción más limpia*. Esta última se define como la aplicación de una estrategia económica, ambiental y técnica, integrada a los procesos y productos, con el fin de aumentar la eficiencia en el uso de materias primas, agua y energía, a través de la no generación, mini-

mización o reciclaje de los residuos generados, con beneficios ambientales y económicos para los procesos productivos.

Precisamente, la utilización del orujo exhausto como combustible, desplaza a los recursos fósiles, no renovables. El problema del Cambio Climático, originado en los gases de efecto invernadero, busca la solución en los combustibles con menor emisión de CO<sub>2</sub> como el gas natural y en este caso el orujo, que es un recurso natural renovable. No obstante su superioridad frente a los derivados del petróleo, por su menor poder contaminante, sería dable reanalizar el proceso, ya que la degradación o reciclaje de material sólido, representa un ahorro de materia orgánica y su restitución a los procesos productivos.

Volviendo al tema medular de la norma 14001, los impactos ambientales; el tratamiento de residuos debe integrar todos aquellos materiales sólidos como los restos de hojas y partículas provenientes de la primera operación industrial, ya tratada del lavado. Y, conforme a la periodicidad que se dé a la limpieza y mantenimiento de las instalaciones, los residuos de las mismas formarán parte del Programa General de Manejo de Residuos cuyo objetivo de minimización y reciclado de los mismos, deberá, conforme al punto 4.3.4 “Objetivos y metas” ser documentado y puesto en conocimiento de los distintos niveles. En 4.3.3.2 de la norma de apoyo 14004, se explicita que “los procesos y los procedimientos operativos, serán definidos y documentados adecuadamente”. Esto facilitará la operación rápida con que deben secarse los orujos, para evitar los procesos de hidrólisis y oxidación, que dificultarán el refinado de los aceites obtenidos. Es decir un problema de calidad, que puede acarrear un incremento de los residuos a manipular.

También deben documentarse los procesos de limpieza y mantenimiento de las instalaciones, que abarcan a los molinos, cintas transportadoras, batidoras, extractores de aceite de orujo, depósitos y toda maquinaria en contacto con aceite. También en el punto 4.4.6 “Control operativo”, habla de mantenimiento de procedimientos documentados y “y la comunicación de los procedimientos y requerimientos pertinentes a los proveedores y contratistas”, lo que es oportuno referir, teniendo en cuenta que en varias organizaciones, las operaciones de limpieza y mantenimiento, son concedidas a empresas especializadas, a las que se las deberá imbuir de los objetivos y metas emergentes de la política ambiental de la organización.

En salvaguardia de la desviación de la política y/o la ausencia de objetivos claros y metas concretas, es que la norma 14001 instituye un 4° paso de “Control y acciones correctivas”, aplicable a todas las operaciones y actividades que puedan tener un impacto significativo sobre el medio ambiente. Para tal fin, cuenta con las herramientas del “Monitoreo y mediciones”, que trata el punto 4.5.1 y donde también se resalta la necesidad de contar con procedimientos de monitoreo documentados.

El tema de mantenimiento está vinculado con la revisión periódica de las instalaciones, como medida de prevención de accidentes, lo cuál no excluye la posibilidad de su

ocurrencia contemplada en los planes de "Prevención y respuestas de emergencia", que trata el punto 4.4.7 de la norma, que también se exige sean documentados.

Por otro lado, con la parte no leñosa del orujo, se hace un alimento pelletizado para el ganado, con un alto contenido de proteína (12 %), reciclaje acorde con los objetivos de optimización de la materia prima ingresada al proceso.

## Refinado del aceite

Es una operación que tiene como objetivo, hacer comestibles los aceites vírgenes no aptos por su acidez o por sus características organolépticas y los provenientes del aceite de orujo.

Entre los procesos, el desengomado es la separación de las impurezas hidratables con ácidos, con la obtención como subproducto de gomas. La neutralización, que consiste en la salificación de la acidez orgánica libre, con álcalis fuertes, lo que da jabones. El refinado físico, para eliminar las sustancias volátiles, provee de ácidos grasos, los que en forma salificada, se usan como emulsionantes en las polimerizaciones para obtener látex. La decoloración, elimina por adsorción los productos coloreados y obtiene las llamadas tierras grasas con un contenido de aceite del 30 %, del que se ocupan de extraer algunas empresas. La desodorización, es una destilación, para eliminar olores desagradables, como en la neutralización de ácidos, la cuál elimina moléculas ácidas, causantes de sensaciones organolépticas impropias, pero la destilación se hace a 220-280 °C. La desaceración, separa las ceras de los aceites, a temperaturas inferiores a los 15 °C.

Esta descripción de los procesos de refinado, marca la utilización de diferentes reactivos, a los que se suman las aguas de lavado de los procesos, todo lo cual generará efluentes de distintas características a los ya vistos que se caracterizaban por alto contenido de materia orgánica. Esto lleva a dar tratamiento diferenciado, guiados por el principio de eliminar algunos grupos de sustancias difícilmente biodegradables.

## Plantas de tratamiento

Las descargas de las plantas de tratamiento, se vinculan a lo que se denomina *estandar de calidad ambiental*, que el Decreto n° 831/93, anteriormente mencionado, especifica "como valor numérico o enunciado narrativo que se ha establecido como límite a los vertidos y emisiones de residuos peligrosos a un cuerpo receptor en un lugar determinado, calculado en función de los objetivos de calidad ambiental y de las características particulares del cuerpo receptor en el referido lugar". Es de suma utilidad consultar los anexos de la referida norma donde se dan los límites de contaminantes conforme a protocolos internacionales reconocidos como EPA, MITTI (JAPON).

A fin de no sobrepasar los límites establecidos, el art. 33 de la Ley 24.051 habla de las plantas de tratamiento como "aquellas en que se modifican las características físicas, la

composición química o la actividad biológica de cualquier residuo peligroso, de modo tal que se eliminen sus propiedades nocivas, o se recupere energía y/o recursos materiales o se obtenga un residuo menos peligroso, o se lo haga susceptible de recuperación, o más seguro para su transporte o disposición final”.

En nuestro caso, la industria oleícola, el mayor peligro ambiental, lo representa la contaminación cruzada, originada en un mal manejo de los materiales, que puede llegar a alterar la calidad de los aceites obtenidos.

El aceite de oliva es un conjunto de componentes químicos, que por ser un producto natural, está sujeto a variaciones, debido a que la reactividad de las sustancias constitutivas, se va potenciada por las enzimas presentes en el mismo.

Aquí, confluyen los sistemas de Calidad (ISO 9000) y ambiental (serie ISO 14000), dentro de un Sistema Integrado de Gestión, que alcanza a los aspectos financieros y administrativos. La calidad en los procesos coadyuba a evitar la tal contaminación cruzada, que también puede evitarse siguiendo lo explicitado en el punto 4.4.6 “Control operativo” relativo a los criterios operativos en los procedimientos, lo que será documentado y dichos documentos deben estar disponibles en todos los puntos en los que se realicen operaciones esenciales para el funcionamiento efectivo del SGA. Esto vincula las operaciones de extracción de aceite con los controles de contaminación ambiental, a cargo de personal con conocimiento perfecto de sus roles.

Pero el sistema funcionará conforme con el grado de capacitación instrumentado. Conforme al punto 4.4.2 “Entrenamiento, conciencia y competencia” de la norma, la organización identificará las necesidades de entrenamiento. También se establecerán procedimientos para que sus integrantes, tengan conciencia de:

- a. la importancia de cumplir con la política y los procedimientos ambientales y los requerimientos,
- b. los impactos ambientales significativos y la mejora que acarreará su desempeño personal,
- c. roles y responsabilidades inherentes a su función de actor de la gran etapa de “Implementación y Operación” y consecuentemente el entrenamiento correspondiente para cumplimentar con la Prevención y Respuestas de emergencia (ítem 4.4.7)
- d. consecuencia del apartamiento de los procedimientos operativos.

Las desviaciones operativas, las detectará la etapa cuarta de Control y acciones correctivas, a través de las recomendaciones que se dan en el ítem 4.5.1 “Monitoreo y mediciones”.

## **Evaluación de Desempeño Ambiental**

Por lo tanto, la organización puede ayudarse con la norma ambiental 14031 “Evaluación del Desempeño Ambiental (EDA). La norma usa para la descripción específica del de-

sempañó ambiental dentro de un área de evaluación, los indicadores (IDA) como podrían ser los diferentes contaminantes de las descargas de plantas de tratamiento a desagües, o también compuestos orgánicos volátiles provenientes de la refinación del aceite y por que no lo atinente a la deposición o reciclaje/reutilización de residuos sólidos.

La EDA, las auditorías y las revisiones ambientales ayudan a la dirección de una organización para identificar áreas de mejoramiento. La EDA está basada en la recolección y evaluación continua de datos e información para suministrar una evaluación actualizada respecto de los aspectos ambientales de las actividades de una organización.

La EDA permite orientar el ámbito total de las actividades de una organización; los recursos que usa, los procesos que utiliza, los residuos que libera, y sus productos y servicios durante su aplicación y disposición. En este sentido y al igual que su par la ISO 9000, incursiona en pos-venta y destino final de los residuos originados por el consumo de los productos por parte de la sociedad.

Hay tres áreas básicas en las que una organización puede querer evaluar el desempeño ambiental: el Sistema de Gestión (SG), Sistema Operativo (SO) y Estado del Medio Ambiente (EMA).

El SG de una organización incluye todos los procedimientos y prácticas relacionados con la gestión de aspectos ambientales, por lo que propone la medición de asignación de recursos, entrenamiento, control de procesos operativos. Los indicadores de cada rubro , determinarán la progresión o no en la prosecución del mejoramiento continuo.

En cuanto al Sistema Operativo, dentro de la evaluación de desempeño ambiental, incluye las instalaciones, equipamiento, diseño y operación, junto con los flujos de materiales y energía requeridos para generar y proporcionar los productos y servicios de la organización. Incluye materiales y servicios , recursos y energía, que en el caso de la industria aceitera, reviste importancia, ya que varios procesos son por calentamiento del material. Los indicadores del SO, darán cuenta del desempeño de los distintos aspectos ambientales: emisiones al aire, descargas al agua, residuos sólidos, calor, ruido, olores, vibraciones, luz o radiación, que impactan el ambiente.

En una etapa posterior los indicadores del SO, proporcionarán informaciones, sobre flujo de materiales y energía, necesarios para el Análisis del Ciclo de Vida, conforme a las norma ISO 1040 a 14043.

Finalmente tenemos los indicadores de el Estado del Medio Ambiente (EMA), que comprende la calidad o las condiciones del aire y del agua y las características del suelo, y los impactos resultantes sobre la vida animal y vegetal, la salud humana y la pérdida de recursos. Esta evaluación será emprendida por organismos públicos locales, nacionales, regionales o internacionales, por organizaciones científicas.

Entre los impactos en la salud humana, se destaca el positivo señalado por el hecho que el consumo del producto permite disminuir el riesgo de enfermedades cardiovasculares

y arterioesclerosis, debido al ácido oleico presente en el mismo y el equilibrio composicional entre ácidos grasos saturados y poliinsaturados.

También impactan positivamente en la salud, constituyen- tes menores, como los alcoholes triterpénicos y el B-caroteno.

Por su parte, el aceite virgen posee cantidades importantes de antioxidantes naturales, como los polifenoles y tocoferoles, inhibidores de los procesos radicálicos, que determinan el envejecimiento de las células.

A los efectos de preservar la calidad del aceite, dado por los componentes señalados, es necesario al término y comienzo de una campaña, realizar una limpieza general de las instalaciones y de las máquinas para crear las mejores condiciones higiénicas y ambientales.

Como indicadores del EMA de la norma 14031, señalamos los aspectos ecológicos referidos a suelo, agua, aire y vida (animal y vegetal), lo que tiene aplicación directa al cultivo del olivo, tópico ampliamente desarrollado por lo que sólo debe aconsejarse el estudio de los indicadores a utilizar, que puedan describir fehacientemente el EMA antes, después y durante la implementación del SGA.

### **Almacenamiento del aceite**

Es la operación de acopio, previo a distribución o fraccionamiento, con el objetivo primordial de evitar cualquier degradación cualitativa .

La almazara debe contar con suficiente cantidad de depósitos, como para almacenar los distintos tipos de aceite elaborados.

Tanto en la alternativa de silos enterrados, como depósitos en superficie, es de fundamental importancia la limpieza del lugar, para evitar la fuente de olores, ya que el aceite tiene la propiedad de absorber fácilmente las sustancias olorosas, volátiles o liposolubles, asumiendo caracteres organolépticos desagradables.

Las alteraciones oxidativas del aceite de oliva virgen, se deben al fenómeno de auto-oxidación , el que puede ser favorecido por exposición a luz y aire, alta temperatura ambiente o excesivo contenido de metales (Cu, Fe). Por lo que debe registrarse las condiciones ambientales de almacenamiento y controlarse periódicamente. La norma en el punto 4.5.2. "No conformidad y acciones correctivas y preventivas", señala que "La organización establecerá y mantendrá procedimientos para definir la responsabilidad y la autoridad en el manejo y la investigación de las no conformidades, tomando medidas para mitigar los impactos causados y para iniciar y completar acciones correctivas y preventivas". Toda alteración en las condiciones ambientales, no comunicada, constituye una no conformidad con la norma y habilita a tomar intervención a los niveles correspondientes, con el fin de corregir lo detectado y al mismo tiempo registrará en procedimientos documentados las correcciones operados y su causa.

Por ejemplo en depósitos metálicos, pueden dar origen a oxidación por presencia de hierro, al desprenderse la película que recubre al hierro, lo que originaría la rancidez del aceite. Esto determina un control permanente del interior de los tanques, para evitar el contacto del aceite con hierro. En los instructivos para el personal de almacenamiento, que se colocan en lugares visibles, se orientará sobre la periodicidad de inspecciones y acciones correctivas a adoptar, para evitar este tipo de contaminación.

En el almacenamiento del aceite de oliva virgen, se forman en el piso del depósito las "borras", constituídas por aguas de vegetación de las aceitunas que contienen sustancias glucídicas y proteicas (lipoproteínas), fragmentos verdes y enzimas, lo que confiere características organolépticas y de acidez desfavorables.

El proceso de separación de borras, puede dar origen a derrames, aspecto ambiental asociado a su impacto inmediato, que es la proliferación microbiana en un medio altamente nutritivo, por lo que operarán los mecanismos de Prevención y respuesta de emergencia, del punto 4.4.7, que como se explicita en la norma de apoyo 14004, trata de controles y procedimientos operativos aplicables a los siguientes aspectos ambientales:

- emisiones accidentales a la atmósfera
- descargas accidentales a agua y tierra
- efectos específicos sobre el medio ambiente y los ecosistemas derivados de escapes accidentales

La simple enumeración de lo que incluyen estos planes de emergencia, basta para mostrar las acciones a tomar en todos estos casos, a saber:

- organización y responsabilidades ante emergencias;
- un listado del personal clave;
- detalles de los servicios de emergencia (por ejemplo, departamento de incendios, servicios de limpieza de derrames);
- planes de comunicaciones internas y externas;
- acciones tomadas en la eventualidad de diferentes tipos de emergencia;
- información sobre materiales peligrosos, incluyendo cada uno de los materiales peligrosos, incluyendo cada uno de los materiales de impacto potencial sobre el medio ambiente, y medidas por tomar en el caso de escapes accidentales;
- planes de entrenamiento y ensayos de eficacia.

## **Envasado y distribución**

Los aceites, sobre todo los de oliva vírgenes, son muy sensibles a los agentes exteriores, que inducen toda clase de transformaciones degenerativas, por lo que se debe actuar sobre el tipo de envase y su llenado.

Es válido aquí lo expuesto en el tópico de almacenamiento, respecto a las condiciones ambientales que debe reunir una almazara, para mantener la calidad del producto, teniendo en cuenta su importancia para la salud y por qué no su alto valor comercial.

Relativo al envase, debe buscarse un material que pueda ser reciclado, de lo contrario la actividad será generadora de impacto ambiental.

Una política ambiental responsable, hace que la organización participe en la etapa de pos-consumo, aunque no sea en forma directa, brindando apoyo a las autoridades y organizaciones ecológicas en la disposición de los residuos generados a partir del consumo de su producto.

No es tarea fácil la recolección diferenciada de residuos domiciliarios, pero la educación y la instrumentación de normas al respecto, pueden dar éxito a la consecución del objetivo de disminuir el impacto ambiental, originado en los residuos.

### **Evaluación del ciclo de vida**

El aceite, como todo producto, en sus sucesivas etapas de vida, puede tener comportamientos discímiles, en lo que a impacto ambiental se refiere. Esta evaluación, ayudará a identificar oportunidades de mejoramiento de aspectos ambientales en varios puntos de la vida del producto; dará apoyo a las decisiones de planificación de las gerencias o al diseño y rediseño de productos; en comercialización se vincula con etiquetado ambiental.

En la norma 14041 “Análisis de inventario de Ciclo de Vida” se explica que el uso de esta herramienta es, determinar los puntos débiles y fuertes del sistema en términos de sus impactos ambientales, a través de la evaluación del impacto del producto.

Al definir los límites del sistema, la norma aconseja que todos los materiales y energía que entran al sistema, sean investigados incluyendo la extracción del recurso de la tierra, que es como si dijéramos el aceite proveniente de la tierra y el aire por intervención del olivo, lo que explica la importancia dada al cultivo agronómico del olivar. Por otra parte deberán ser cuantificadas las emisiones de esos materiales y energía al sistema ambiental; en la práctica, los datos pueden ser medidos, calculados o estimados.

Como corolario, tendremos la interpretación (ISO 14043), donde se combinan el análisis de inventario y la evaluación del impacto, dando como resultado, conclusiones y recomendaciones para Gerencia.

El otro grupo de normas a consultar en el desarrollo del SGA, es “etiquetado”, íntimamente ligado al punto anterior, “ya que las consideraciones del Ciclo de Vida del producto o servicio, permiten a las partes que están desarrollando un etiquetado o declaración ambiental tener en cuenta una variedad de factores que impactan en el ambiente. Y, más allá, permite a la parte interesada, identificar el potencial de un impacto de incrementarse en el proceso de disminución de otro” (principio 4 de ISO 14020). En otros términos, previene so-

bre transferencia de impactos entre las sucesivas etapas de vida del producto o servicio, lo que forma parte de los desarrollos de las normas de Ciclo de Vida (ISO 14040/43).

Dice la norma ISO 14021: "Una declaración ambiental debe ser verdadera no sólo con relación al producto final, sino que también debe tomar en consideración todos los aspectos de su ciclo de vida".

Todo SGA que se implemente en una organización, debería tener muy en cuenta los criterios expuestos en la referida norma de declaraciones voluntarias, al usar las siguientes expresiones: uso reducido de recursos, energía recuperada, reducción de desechos sólidos, eficiencia energética, producto de vida prolongada, reutilizable, recargable, reciclable, compost, biodegradable.

Objetivo de las etiquetas y declaraciones ambientales: el objetivo global de las etiquetas y declaraciones ambientales es alentar la demanda y el suministro de aquellos productos o servicios, que afectan menos al medio ambiente, y estimular así el potencial para mejora ambiental continua impulsada por el mercado, por medio de la comunicación de información verificable, exacta y no engañosa sobre los aspectos ambientales de los productos o servicios. (extractado del punto 3, del Esquema 2 de norma IRAM-ISO 14020).

## **Auditoría**

La definición de auditoría, también habla de *evidencia de auditoría*, la que en la norma 14010 se explica como la información verificable, registros o declaraciones de hechos y resultados de mediciones y ensayos.

Conforme al punto 4.5.4 de la norma 14001, referido a auditorías, estas determinarán si el SGA conforma las disposiciones planificadas y si ha sido adecuadamente implementado; todo con el fin de proveer información a la Gerencia.

## **Certificación**

Es el objetivo final de la implementación de un SGA . Las consultoras que realizan esta tarea, basan su labor en las auditorías externas, las que primordialmente, elaboran un documento de "conformidades y no conformidades" a discutir con la Gerencia de la organización, previo a la certificación del sistema.

Cabe aclarar que las certificadoras, en su mayoría pertenecen al ámbito privado, pero deben acreditarse ante el Organismo Nacional de Acreditación, que en nuestro caso es en Argentina. Para validación internacional QSAR (Quality Systems Assessment Recognition) o el IAF (International Accreditation Forum).

## CONCLUSIONES

Los problemas ambientales han tomado en estos últimos años una relevancia comparable a la revolución tecnológica. Y esta última, en la que se destacan la informática y la biotecnología, han ayudado a vislumbrar las soluciones al complejo mecanismo que vincula los ecosistemas con la vida humana y su posibilidad de mejoramiento.

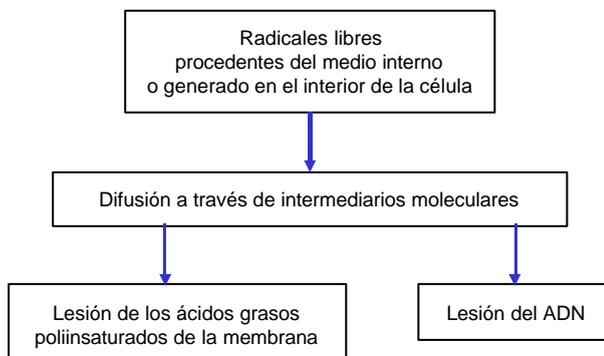
A manera de diagnóstico, el estado actual del medio ambiente, se presenta con el efecto invernadero, y su producto, el Cambio Climático, que tiene tan preocupados a los países por sus efectos negativos de alteración de las pautas ecológicas; la biodiversidad y su relación con los descubrimientos genéticos, más precisamente la ingeniería genética; el adelgazamiento de la capa de ozono, como efecto no deseado del progreso tecnológico industrial; el aumento de la contaminación atmosférica en conglomerados urbanos, paralelo a la profusión de legislación, en parte ineficaz; el creciente déficit de agua dulce, en especial en los países en desarrollo; la deforestación acentuando el desequilibrio ecológico promovido por el Cambio Climático y en el área social el incremento desproporcionado de la población mundial sin su correlato de productividad y empleo.

Siempre la ciencia y su herramienta, la técnica, han encontrado solución a los problemas; y enmiendas a los defectos causados por su aplicación.

La Gestión Ambiental, como parte de la Política de Gestión Total de las organizaciones, ya está consagrada internacionalmente en los foros mundiales como la Organización Internacional de Normalización (ISO) y la Organización Mundial de Comercio (OMC), destacándose su condición de norma voluntaria, para valorar el avance de la sociedad en adoptar normas más allá de la legislación respectiva. Esta última restringe su ámbito de aplicación a los problemas de contaminación, mientras que la Serie ISO 14000 de Gestión Ambiental incluye el manejo de la materia prima, el que deberá contemplar los impactos ambientales, que van de la extracción a la disposición pos-consumo.

En el primer párrafo se mencionada a la biotecnología, ya que muchos de los problemas de salud, que tienen sus origen en la contaminación ambiental, han sido detectados a través de la investigación genética, desarrollada en los últimos 50 años.

Del libro Enciclopedia Mundial del Olivo, se extrae el siguiente gráfico:



A este problema de salud atienden los ácidos grasos monoinsaturados , presentes en el aceite de oliva, habiéndose demostrado, según la fuente bibliográfica citada, que su consumo es perfectamente compatible con una larga esperanza de vida. A esto se suma su riqueza antioxidante, compuesta por el alfa-tocoferol y por los complejos de sustancias fenólicas que actúan sinérgicamente para potenciar la acción antioxidante protectora.

Considero que el impacto ambiental negativo de la contaminación atmosférica generadora de radicales libres, puede ser contrarrestado por la ingestión de aceite de oliva, por lo anteriormente expuesto; por lo que en un balance o evaluación de impactos ambientales jugaría en sentido positivo.

El desarrollo de la norma certificable IRAM-ISO 14001:1996 efectuado, trata de enmarcar las actividades de la industria oleícola en una gestión ambiental responsable y compatible con el desarrollo de la Serie ISO 14000; reconociéndose, desde ya la necesidad de su complementación con realización de un plan de auditoría, el que debiera estar estrechamente vinculado con la norma de Calidad ISO 9000, teniendo en cuenta la implementación de la norma 9011 que contempla la Auditoría conjunta de Sistemas de Calidad y Medio Ambiente.

## **BIBLIOGRAFIA**

Instituto Argentino de Normalización (IRAM) – Normas de la Serie ISO 14000 y norma IRAM-ISO 14001:1996

Consejo Oleícola Internacional – Enciclopedia Mundial del Olivo, mayo 1996

Instituto Experimental para la Oleotecnica- Pescara (Italia) – C.O.I

Dirección Nacional de Alimentación ( SAGPyA) –Guía de Buenas Prácticas de Manufactura en Extracción de Aceite de Oliva

Ciudad de Buenos Aires, Noviembre de 2000