



LIFE04 ENV/ES/000251

Programa: LIFE-Medio ambiente

Proyecto europeo de demostración: **Eco-Mining**
Cofinanciado por la Unión Europea

Entregable – III
Dossier de validación e Informe de evaluación final
“Modelo de Extracción Sostenible”

[www.life-ecomining.org]



Promotor: Hormisoria, S.L.

(Soria - España)

Socios:

- **Sociedad “El Carrascal, Tomillar, Llanos, Cuesta y Otros”**
Dombellas y Santervás de la Sierra - Garray (Soria - España)
- **Eco4Ward**
Graz (Austria)

Colaboradores:



- **Excmo. Ayuntamiento de Garray (Soria)**

Zona de actuación: Dombellas y Santervás de la Sierra Término municipal de Garray (Soria)

Fecha de inicio: Segundo semestre de 2004

Fecha de finalización: Primer semestre de 2007

[Junio de 2007]



INDICE DE CONTENIDOS

1. Objetivo:.....	3
2. Antecedentes y situación inicial de fase:.....	3
3. Concepto de BP,s y MTD,s:.....	4
4. Métodos considerados para el desarrollo:.....	4
5. Sistematización del análisis transnacional:.....	4
6. Medidas recopiladas aplicables al sector (BP,s y MTD,s):.....	6
6.1. Área 1: Organización.....	6
6.2. Área 2: Contaminación acústica, calidad del aire (polvo en suspensión) e impacto visual.....	6
6.3. Área 3: Gestión del agua.....	8
6.4. Área 4: Gestión de la energía.....	8
6.5. Área 5: Materias primas y suministros.....	9
6.6. Área 6: Gestión de residuos y reciclado.....	10
6.7. Área 7: Transporte y mantenimiento de vehículos.....	10
6.8. Área 8: Biodiversidad.....	11
6.9. Área 9: Conciliación, ocio y medio ambiente.....	12
7. Análisis y estimación de las ratios [coste / beneficio ambiental]:.....	13
7.1.: Ratio “coste / beneficio ambiental” (Área 1: Organización).....	13
7.2.: Ratio “coste/beneficio ambiental” (Área 2: Contaminación acústica, calidad del aire e impacto visual).....	14
7.3.: Ratio “coste / beneficio ambiental” (Área 3: Gestión del agua).....	17
7.4.: Ratio “coste / beneficio ambiental” (Área 4: Gestión de la energía).....	19
7.5.: Ratio “coste / beneficio ambiental” (Área 5: Materias primas y suministros).....	21
7.6.: Ratio “coste / beneficio ambiental” (Área 6: Gestión de residuos y reciclado).....	23
7.7.: Ratio “coste / beneficio ambiental” (Área 7: Transporte y mantenimiento de vehículos).....	24
7.8.: Ratio “coste / beneficio ambiental” (Área 8: Biodiversidad).....	26
7.9.: Ratio “coste / beneficio ambiental” (Área 9: Ocio y medio ambiente).....	29
8. Fuentes de información utilizadas:.....	30
9. BP,s y MTD,s seleccionadas para su implantación y testado:.....	31
10. Indicadores medioambientales:.....	36
10.1.: Objeto:.....	36
10.2.: Objetivos específicos:.....	36
10.3.: Concepto de indicador ambiental:.....	36
10.4.: Indicadores ambientales agrupados por modelos:.....	37
10.4.1.: Modelo de “Extracción Sostenible”.....	37
10.4.2.: Modelo de “Saldo Ambiental Positivo generador de Espacios para la Biodiversidad” ..	37
10.4.3.: Modelo de “Conciliación de Intereses”.....	38
11. Evaluación final: “Tabla resumen de seguimiento de indicadores”:.....	39
12. Evaluación final: “Tabla detallada de seguimiento de indicadores”:.....	40
13. Ratios coste / beneficio ambiental”:.....	47
14. Evaluación final y control de calidad:.....	48

1. Objetivo:

El presente informe detalla la metodología aplicada para la definición de un “Modelo de Extracción Sostenible”, la evolución de los indicadores ambientales en “fase de evaluación final” del proyecto; y recoge, ampliada, la información que se ha ido elaborando durante su ejecución.

Hormisoria, en colaboración con el socio experto de Austria “eco4ward”, ingenierías, consultorías y universidades españolas y europeas, en el marco establecido por la Recomendación 532/2003 CE de 10 de julio para implantación de EMAS en Organizaciones; ha llevado a cabo las siguientes acciones para la definición e implantación del modelo:

- Se partió de la recopilación y sistematización de un total de 118 buenas prácticas (BP,s) y mejores técnicas disponibles (MTD,s) aplicables al sector, recopiladas a nivel internacional por el socio en el Proyecto “eco4ward”.
- Se realizó una primera aproximación a la definición de los factores que podrían considerarse para cuantificar la ratio coste/beneficio ambiental de cada medida o técnica recopilada.
- Se seleccionaron más de 30 BP,s y MTD,s para su testado y seguimiento en la zona de experimentación, agrupándolas por afinidad temática en 15 grupos de indicadores ambientales.
- Se procedió a definir los indicadores ambientales vinculados a las BP,s y MTD,s implantadas, siguiendo la Recomendación 532/2003 de 10 de julio; a los que se ha realizado el seguimiento en el periodo de experimentación para difusión final de los resultados en beneficio de la transferencia.
- Se incluyeron además otros indicadores adicionales en el ámbito del modelo creado para la “Conciliación de Intereses, responsabilidad social corporativa, sensibilización medioambiental y desarrollo endógeno”; que lleva a cabo “La Sociedad Carrascal, ...”.
- La evolución cuantificada de los indicadores en “fase final”, los resultados y conclusiones; pueden verse en las tablas incluidas en el apartado 11 y siguientes del presente informe.

2. Antecedentes y situación inicial de fase:

Hormisoria, S.L. es una empresa dedicada a la extracción y tratamiento de áridos (gravas y arenas) desde hace más de 20 años.

Su preocupación, compromiso y responsabilidad para con la calidad y el medio ambiente la han llevado a ser una de las primeras del Sector certificada en ISO14001 de gestión medioambiental e ISO9002 de aseguramiento y gestión de la calidad.



Con fines de transferencia y en beneficio del medio ambiente, en el marco del Proyecto “Eco-Mining” y con el apoyo de sus socios en el mismo, especialmente el de “eco4ward”, ingenierías, consultorías y universidades españolas y europeas; se recopilaron a nivel internacional un conjunto de buenas prácticas (BP,s) y mejores técnicas disponibles (MTD,s) aplicables al sector de la minería; las cuales una vez sistematizadas fueron dadas a conocer a todos los agentes implicados y al público en general, junto con las ratios medioambientales estimadas para favorecer la reproducibilidad.

En el marco de la certificación ISO14001, el beneficiario tenía internalizadas numerosas técnicas y procedimientos que sería prolijo enumerar; por ello, a efectos de sistematización y para no distorsionar los puntos de partida que pudieran servir de referencia para la reproducibilidad, se consideró la base de testado en su punto de partida, como una “explotación minera tipo” que pretendiera la mejora medioambiental por aplicación de las medidas seleccionadas.

3. Concepto de BP,s y MTD,s:

Las Buenas Prácticas Ambientales (BPs) se basan en la realización de una serie de actuaciones cuya finalidad es la mejora del medioambiente en el lugar del trabajo y, en este caso, desde la actividad minera; reduciendo las pérdidas sistemáticas o accidentales de materiales en forma de contaminantes (residuos, emisiones o vertidos). Dicha mejora se produce sin acudir a cambios en tecnologías, materias primas o productos, sino centrando la actuación en factores humanos y organizativos de la producción.

Según la Directiva IPPC, las mejores técnicas disponibles (MTDs), conocidas también como BATs (Best Available Techniques), son aquellas técnicamente relevantes por su eficacia, comercialmente disponibles y que se puedan encontrar tanto en instalaciones existentes como futuras, caracterizadas por:

- Generar pocos residuos.
- Usar sustancias menos peligrosas.
- Fomentar la recuperación.
- Reducir el uso de materias primas.
- Aumentar la eficacia del consumo de energía.
- Prevenir o reducir al mínimo el impacto global de las emisiones y los riesgos para el medioambiente.
- Disminuir el riesgo de accidentes o reducir sus consecuencias para el medioambiente.

4. Métodos considerados para el desarrollo:

Entre otros, se han empleado y tenido como referentes los siguientes:

- Análisis endémico de las zonas en situación de partida.
- Metodologías inductivas de análisis y contraste de medidas analizadas (ratio coste/ambiental y nivel de transferencia).
- Metodología Directiva IPPC de control integrado de la contaminación.
- Recomendación 532/2003 de 10 de julio para implantación de EMAS en Organizaciones.
- Beneficios de la aplicación eficiente de energías renovables.

5. Sistematización del análisis transnacional:

El análisis transnacional realizado por el socio "eco4ward"; ha tomado como base de diagnóstico las etapas del proceso más representativas de la actividad a escala europea.

Se han contemplado las siguientes fases:

- Extracción del recurso.
- Labores de tratamiento hasta entrega a consumidor (lavado).
- Gestión (transporte interno, almacenamiento, expedición...).
- Restauración de zonas afectadas por la explotación.
- Instalaciones.

Para recopilar las medidas, se realizaron minuciosas investigaciones en Internet. Además, se llevaron a cabo entrevistas con los responsables del área de Medio Ambiente de cuatro empresas austríacas que se dedican a la explotación de grava y áridos. Estas cuatro empresas han implantado un sistema de gestión medioambiental bajo el Reglamento EMAS y todos sus informes medioambientales pueden encontrarse en la página web [www.emas.gv.at]. Mucha información la han proporcionado

también los grupos de trabajo que han participado, precisamente para el Ministerio de Medio Ambiente, en la elaboración de la guía para la evaluación de compatibilidad medioambiental dirigida a procedimientos extractivos (ver índice de fuentes).

Se han estructurado las BP,s y MDT,s aplicables al sector, en las siguientes áreas:

- ❑ Área 1: Organización
- ❑ Área 2: Contaminación acústica, calidad del aire (polvo) e impacto visual.
- ❑ Área 3: Gestión del agua.
- ❑ Área 4: Gestión de la energía.
- ❑ Área 5: Materias primas y suministros
- ❑ Área 6: Gestión de residuos y reciclado.
- ❑ Área 7: Transporte y mantenimiento de vehículos.
- ❑ Área 8: Biodiversidad.
- ❑ Área 9: Conciliación, ocio y medioambiente.

6. Medidas recopiladas aplicables al sector (BP,s y MTD,s):

6.1. Área 1: Organización

Nº	Breve descripción de las medidas propuestas para la selección (Organización)
1	Mejorar la organización y su decurso (responsabilidades, desarrollo de procesos, naturaleza de propuestas, etc.) mediante la introducción de un equipo de optimización que se reúna mensualmente.
2	Mejora de la información a los trabajadores mediante formación medioambiental trimestral y elaboración de una hoja informativa medioambiental.
3	Instrucción de procedimiento de que la certificación ISO 14001 se renovará cada 3 años y planificación de auditoría global para las auditorías internas que se realicen en la empresa.
4	Comprobación de conformidad legal en el área de Medio Ambiente – (Legal Compliance): Elaboración de un registro medioambiental.
5	Garantizar la prevención de accidentes y la seguridad en instalaciones y maquinaria; realizando labores de mantenimiento periódicas.
6	Garantizar la seguridad laboral mediante formación puntual y formación continua del encargado de seguridad (evaluación del puesto de trabajo, medidas preventivas, planos de protección contra incendios, planos de evacuación, concepto de seguridad, etc.)
7	Introducción de un sistema de indicadores de comportamiento medioambiental atendiendo la recomendación de la Comisión Europea del 10 de julio de 2003 ¹ relativa a la selección y aplicación de indicadores de comportamiento medioambiental.

6.2. Área 2: Contaminación acústica, calidad del aire (polvo en suspensión) e impacto visual

Al margen de las repercusiones económicas y de desarrollo que tiene la existencia de cualquier fuente de contaminación sobre la zona en la que se produce; la influencia negativa que la contaminación del aire tiene sobre nuestra salud y sobre el entorno, es directamente apreciada por todos; en este sentido y en el ámbito que nos ocupa, toda barrera o medida aplicada tendrá un efecto directo, visible y notablemente beneficioso sobre el hábitat que rodea la fuente de emisión.

Si bien con repercusiones más de orden social, económico y de desarrollo, lo mismo ocurre con los impactos visuales.

La contaminación por ruido, si bien en el pasado no fue suficientemente tenida en cuenta, quizás debido a que los propios seres vivos se defienden de su efecto “elevando su umbral de percepción”; se considera hoy en día como uno de los principales problemas ambientales, dado que provoca no sólo un deterioro en el entorno, sino que es causa de desórdenes físicos y psicológicos.

En el documento verde de U.E sobre las políticas anti-Noise futuras se reconoce que cerca del 20% de los habitantes de la U.E - aproximadamente 80 millones de personas - padecen niveles de ruidos que los expertos de la salud consideran inaceptables y otros 170 millones de ciudadanos viven en zonas en donde el ruido causa problemas de salud importantes.

En Europa, los valores límite en lo relativo a la emisión de ruidos varía entre 50 - 85 (db) durante el día y los 35 - 70 (db) al atardecer o durante la noche. Estos límites suelen establecerse con base en los usos asignados al suelo. En Alemania por ejemplo, los límites durante el día son respectivamente 70, 65, 60 y 50 (db) en zonas industriales, comerciales, mixtas y residenciales.

¹¹ Recomendación de la Comisión, de 10 de julio de 2003, sobre las orientaciones para la aplicación del Reglamento (CE) n° 761/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo por el que se permite que las organizaciones se adhieran con carácter voluntario a un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales (EMAS) en lo que respecta a la selección y el uso de indicadores del comportamiento medioambiental.

Nº	Breve descripción de las medidas propuestas para la selección (Ruido, Polvo e Impacto Visual)
8	Construcción de cordones de tierra empleados como pantallas acústicas y/o revegetación de los taludes (utilizar vegetación adecuada para fijar las partículas finas al suelo - xerojardinería).
9	Pantallas vegetales para el control de polvo y del ruido, sobre lomas artificiales de escombros recebados con tierra vegetal.
10	Pantallas cortaviento, plantación de arbustos o árboles en las zonas más expuestas a los vientos dominantes.
11	Genéricamente: implantación de barreras acústicas y contra el polvo: Plantar setos con vegetación de la zona. Cuidar la plantaciones existentes (poda, abono, tratamiento adecuado contra plagas) Protección y conservación especialmente de los árboles más viejos. Vía húmeda para reducir el polvo en suspensión + barrera verde (reduce el impacto visual, acústico y retiene el mínimo polvo en suspensión que pudiera existir).
12	Asfaltado de accesos a cantera; extensivo en algunos casos a frentes de cantera o zonas de carga y descarga.
13	Separación de los acopios de material a través de muros impidiendo la contaminación entre materiales de distinta granulometría, a la vez que los protege de la acción del viento.
14	Triturado y expedición (transporte) en instalaciones mineras normalizadas, con objeto de conseguir una baja expansión del polvo al entorno.
15	Utilización regular de máquinas barredoras y dispositivos para el lavado de neumáticos, para evitar la contaminación de las vías de acceso y zonas asfaltadas de la explotación.
16	Disminución de la carga de polvo – concepto de despolvamiento de la clasificadora de áridos (instalación de triturado y clasificación según tamaño).
17	Pulverizar agua con líquido tenso-activo no iónico en los focos potenciales de producción de polvo.
18	Utilización de maquinaria extractiva que responda al último estado de la técnica en lo relativo a emisión de gases de combustión.
19	Utilización de excavadoras provistas de cucharas de gran capacidad y grandes dientes para reducir los trabajos con explosivos, los riesgos de seguridad y la emisión de ruidos y polvo.
20	Optimizar el uso y rendimiento pleno de la flota de camiones (a menor recorrido y menor transporte menor ruido).
21	Controles periódicos del funcionamiento de los motores.
22	Vehículos de emisiones reducidas clase EURO II y EURO III
23	Utilización de biodiesel en todos los motores Diesel.
24	Utilización de máquinas silenciosas (máquinas clasificadas CE).
25	Confinamiento de equipos e instalaciones. Dotar a los equipos que lo precisen de cabotaje o carenado (cintas transportadoras)
26	Comprobar la utilización de los equipos de protección individual (EPIs) de los trabajadores – si es necesario elaborar instrucciones de trabajo y realizar formación al respecto.
27	Formación de conductores sobre conducción energéticamente eficiente (baja en contaminación).
28	Intervalos de mantenimiento breves para los filtros de aire – utilización de un dispositivo de limpieza que haga posible realizar varias utilizaciones de los filtros de aire.
29	Utilización de aceites especiales de viscosidad elevada.
30	Mediciones preventivas de las vibraciones durante los trabajos volátiles y de minería.

6.3. Área 3: Gestión del agua

Nº	Breve descripción de las medidas propuestas para la selección (Gestión del agua)
31	Lavadero de camiones con: <ul style="list-style-type: none"> - Sistema de reciclado de agua con posibilidad de utilización de pluviales. - Pistolas de alta presión. - Separadores de aceite (desarenado-desengrasado y separador laminar de hidrocarburos).
32	Tratamiento del agua utilizada en el lavado de ruedas- a la salida-entrada de la cantera (Valorar el uso de pluviales para este fin).
33	Instalación de aireadores-perlizadores en los equipos utilizados para las labores de limpieza. (lavado de camiones).La mejor opción la ofrecen la utilización de boquillas o pistolas de alta presión en las mangueras.
34	Mangueras con sistema de cierre manual en las boquillas. Si el sistema de cierre de la manguera no se encuentra en la boca, se desperdicia gran cantidad de agua al ir a cerrar el grifo al que está conectada.
35	Instalación de limitadores - reguladores de caudal y/o contadores independientes para planificar ahorros por puntos de consumo.
36	Cisternas ahorradoras de agua en WCs o/y uso de fluxores.
37	Recogida y tratamiento adecuado de las aguas sanitarias residuales (aguas grises).
38	Implantar y mantener un sistemas de riego localizados y eficientes; utilizando cuando ello sea posible, las energías renovables.
39	Planificación de sistemas de "escorrentía natural-forzada", mediante base arcillosa e inclinación adecuada.
40	Recogida de agua de lluvia dirigida a satisfacer las necesidades hídricas derivadas de las labores de repoblación. (creación de aljibes balsas para recogida de pluviales).
41	Protección de aguas subterráneas <ul style="list-style-type: none"> - Normalmente es suficiente con un gran manto (estrato) de roca compacto. - Respetar los principios relativos a la prevención de la contaminación de suelos.
42	Bioindicadores en balsas, para controlar la calidad del agua (peces).
43	Supresión de la contaminación en las riberas de manera que la ribera se mantenga limpia de acuerdo con las autoridades de derecho de aguas y las autorizaciones pesqueras.
44	Diseñar, implantar y mantener sistemas de ciclo cerrado, que permitan la máxima recuperación y reutilización del agua utilizada en el proceso.
45	A través de un adecuado tratamiento de los lodos, reducir las balsas de desecación y mantener en óptimo estado las que sean indispensables; recuperando el máximo de agua posible en el proceso.
46	Recuperación selectiva de aguas del proceso, en función de resultados de analítica previa; para evitar contaminación a largo plazo.
47	Utilizar cisternas con agua de lluvia, para fijar el polvo de la cantera.
48	Introducir aceite hidráulico biológico en las nuevas máquinas.

6.4. Área 4: Gestión de la energía

Nº	Breve descripción de las medidas propuestas para la selección (Gestión de la energía)
49	Utilización de lámparas de bajo consumo.
50	Captación e impulsión del agua para riego, a través de energías renovables.
51	Instalaciones de calefacción óptimas y trabajos de mantenimiento periódicos.
52	Medidas de protección calorífica para los distintos edificios y naves de la cantera, en los edificios de administración (oficinas) y laboratorio.
53	Medidas de protección calorífica en los edificios de administración (oficinas) en la ciudad como modelo de buenas prácticas.

Nº	Breve descripción de las medidas propuestas para la selección (Gestión de la energía)
54	Diseño e implantación de un plan de racionalización del consumo energético en los edificios de administración, laboratorio y aun en la propia explotación.
55	Utilización de energías renovables para el tratamiento del agua caliente.
56	Menor demanda de carburantes gracias a una conducción ahorradora y formación del conductor.
57	Sustituir los grupos diesel de la corriente de la red de línea.
58	Prestar especial atención al concepto de eficiencia energética en el momento de realizar nuevas adquisiciones técnicas.
59	Cambio del sistema de almacenamiento por radar al accionamiento hidrostático.

6.5. Área 5: Materias primas y suministros

Nº	Breve descripción de las medidas propuestas para la selección (Materias primas y suministros)
60	Elaboración de un análisis Input-/Output de: - Materias primas. - Agua. - Energía. - Combustibles. - Material de oficina. - Residuos. - Emisiones.
61	Reducción del consumo de lubricantes mediante la aplicación de grasas especiales para alargar los intervalos de sustitución de los mismos.
62	Tras los trabajos de extracción debe realizarse un intenso recultivo mediante la plantación de vegetación con los escombros resultantes de grava y arena y con material de excavación adecuado.
63	Uso de plantas propias de la zona y no manipuladas genéticamente para realizar las labores de recultivo de aquellos puntos ya explotados con el fin de evitar cambios de la vegetación.
64	Uso de las materias primas provenientes de los puntos de trabajo respetando las disposiciones legales establecidas y planos de ordenación territorial autorizados relativos a cantidades de explotación/extracción (dónde, qué y cuánto puede extraerse/explotarse).
65	Reconocimiento mineralógico y geológico de los puntos de extracción para garantizar el aprovechamiento óptimo de las materias primas.
66	Optimización de la extracción estratégica de materias primas para reforzar la seguridad de los trabajadores (voladuras, etc.)
67	Tras la extracción de las materias primas deseadas, deben almacenarse los restos generados por la actividad (tierra, arena, rocas, etc) de manera respetuosa con el Medio Ambiente y contemplando los principios de seguridad para evitar desprendimientos y deslizamientos.
68	Al realizar la adquisición de material y maquinaria debe de tenerse en cuenta las cargas medioambientales ligadas a los mismos mediante un óptimo concepto de adquisición.
69	Optimización del sistema de compras mediante un sistema de pedidos óptimo tanto en lo cualitativo como en lo cuantitativo. Priorizando suministros (primer orden, segundo orden, orden intermedio); analizando cantidades óptimas a solicitar, existencias disponibles, momento oportuno de realización del pedido. Creación de una política de métodos de adquisición (trámites o pasos para la realización de pedidos, estructura de proveedores, órganos de realización de pedidos).
70	Sustitución de carburantes contaminantes por carburantes medioambientalmente respetuosos (biodiesel) para los camiones y el resto de automóviles susceptibles de sustitución.

Nº	Breve descripción de las medidas propuestas para la selección (Materias primas y suministros)
71	Utilización en todas las áreas de productos de limpieza respetuosos para el medio ambiente.
72	Compra de material de oficina bajo puntos de vista ecológicos (papel libre de cloro, archivadores de papel reciclado, adquisición de impresoras, ordenadores, etc de vida útil larga y susceptibles de reparación.)

6.6. Área 6: Gestión de residuos y reciclado

Nº	Breve descripción de las medidas propuestas para la selección (Gestión de residuos y reciclado)
73	Disposición de un espacio cubierto para la selección de residuos con sistemas de contenedores adecuados y rótulos indicativos de los fracciones de residuos recogidos.
74	Puntos de recogida selectiva de residuos. (metales , plásticos, papel, aceites (cubetas anti-derrame) , tierras contaminadas, baterías, filtros, ...
75	Mejora de la separación de residuos peligrosos mediante información correcta, optimización de los contenedores selectivos, etc.
76	Acondicionar el espacio de recogida selectiva de residuos peligrosos de manera que el suelo no se contamine por ejemplo por aceites usados.
77	Retirar los residuos peligrosos (aceites usados, combustibles contaminados de aceite, restos de barniz,) mediante empresas autorizadas para la retirada de vertidos.
78	Reducción de la generación de residuos no peligrosos alrededor de un 40% (peso) mediante la mejora de la separación de residuos y optimización de los contenedores selectivos (papel usado, vidrio usado, embalajes metálicos, fracciones ligeras, residuos biológicos).
79	Llevar a los embalajes con el punto verde al sistema de gestión y selección de embalajes español.
80	Recogida y aplicación útil de los restos de poda y desbroce (Valorización de residuos biogénicos)
81	Valorización de subproductos. (lodos para restauración, compensación de PH, etc...)
82	Utilización de floculantes de/con "electrolito orgánico", no generan residuos.

6.7. Área 7: Transporte y mantenimiento de vehículos

Nº	Breve descripción de las medidas propuestas para la selección (Transporte y mantenimiento de vehículos)
83	Planificación óptima de rutas y reducción del tránsito de camiones sin carga.
84	Orientar la circulación de camiones hacia las autopistas y carreteras de circunvalación, para minimizar impacto sobre la población.
85	Aumento de la vida útil de los neumáticos y de la maquinaria de construcción en general: <ul style="list-style-type: none"> - Utilización de maquinaria de construcción dotada de neumáticos especiales e insuflación de aire especial. - Reducción de los frenados y de las abrasiones causadas por el desgaste de los frenos. - Utilización de mecanismos completamente automáticos.
86	Sustituir el transporte en artesas/cestas, por el transporte en bandas entre el pretriturado y el postriturado.
87	Establecer un lugar específico de parada de vehículos, con gruesa capa de hormigón e instalación separadora de aceites; para proteger de impurezas el suelo cuando los vehículos de la explotación minera permanezcan estacionados.
88	Medidas preventivas contra contaminaciones por aceite: <ul style="list-style-type: none"> - Sala compresora con pavimento y desagües controlados. - Desagües en el foso de montaje para los vehículos de la explotación minera. - Revisión de los carters de las trituradoras / quebrantadoras y otras máquinas.

Nº	Breve descripción de las medidas propuestas para la selección (Transporte y mantenimiento de vehículos)
89	Contenedores de almacenamiento de doble banda para los carburantes diesel – el espacio donde se encuentren estos contenedores deberá estar a cubierto y entre paredes gruesas para evitar que pase el aceite.
90	Realizar las reparaciones y labores de mantenimiento de vehículos en el taller; respetando las disposiciones medioambientales y de vertido.
91	Llenado de combustible de las máquinas de construcción con camiones cisterna (usualmente de cisternas de obras de construcción).
92	Ante la necesidad de realizar reparaciones o mantenimiento de máquinas en zonas a cielo abierto; debe valorarse el riesgo de una posible contaminación del suelo y como prevención se usarán aglutinantes de aceite.

6.8. Área 8: Biodiversidad

Nº	Breve descripción de las medidas propuestas para la selección (Biodiversidad)
93	Colocación de bandas de protección visual (arbustos y árboles).
94	Creación de nuevos habitats: creación de un pequeño lago a través de la reutilización de aguas del proceso de lavado, acompañado de la plantación de árboles, plantas acuáticas, peces... siempre bajo un planteamiento sostenible y armonioso.
95	Preservar especies vegetales autóctonas, marcar la cota de la barrera verde de la especie autóctona existente en la que no se actuará; manteniendo la sinuosidad del terreno.
96	Recuperar especies vegetales en riesgo de extinción, a través de la plantación de este tipo de especies en los procesos de mejora y restauración.
97	Implantación de nidos artificiales o casetas de madera para anidación de aves de la zona (estimar una cantidad razonable por hectárea restaurada).
98	Labores de esparcimiento de semillas de especies vegetales que beneficien la alimentación de la fauna autóctona, con el fin de favorecer la colonización y repoblación.
99	Recubrimiento de taludes con tierra vegetal y posterior revegetado con especies autóctonas.
100	Aprovechamiento de desmontes: utilizar para restaurar la tierra proveniente del desmonte y desbroce vegetal derivado de la actividad. (P.Ej.: para cubrir escombreras y recuperar suelos con fines forestales y agrícolas).
101	Volteo y aireación de la materia orgánica dirigida a la preparación de suelos (abono de cultivos), como medida para reducir el CO2.
102	Planificar la alternancia de cultivos en la fase de mejora y restauración, para favorecer el enriquecimiento de suelos (alfalfa, cereal, ...); y aplicación de otras BP,s relacionadas con las labores agro-forestales. Con estas prácticas se controla la erosión, mejora la productividad de los terrenos, se aseguran los usos más adecuados a la tierra y la adecuación óptima de los cultivos. Entre otras: A.- Rotación de cultivos: - Establecer un cultivo de raíces profundas tras un cultivo de raíces superficiales, con el fin de mantener una buena estructura con una profundidad adecuada, abierta, que facilite el drenaje y la aireación del suelo. - Alternar cultivos de poca biomasa radicular con los de biomasa abundante, ya que con ello se contribuye a mejorar la actividad biológica del suelo. - Utilizar cultivos intercalados, abonos verdes, praderas, para mantener el suelo lo más cubierto posible con el fin de disminuir la erosión. - En regadíos o en lugares donde las condiciones climatológicas lo permitan, lo ideal es alternar cultivos de invierno con cultivos de verano. B.- Mínimo laboreo en las zonas de restauración: - Consiste en la preparación del lecho de siembra mediante la realización de una labor de tipo vertical, dejando los restos de la cosecha del cultivo anterior. Logrando con ello proteger al suelo de la erosión y acumular mayor cantidad de agua de lluvia. C.- Confección previa de planes dasocráticos ó análisis de suelos en las zonas de restauración D.- Mantenimiento de la maquinaria de aplicación.
103	Evitar el uso de zonas protegidas: para ello es importante realizar un inventario del ecosistema.

Nº	Breve descripción de las medidas propuestas para la selección (Biodiversidad)
104	Planificación de las medidas de sustitución y equilibrio/compensación: deben orientarse a las circunstancias reales de los espacios naturales y a los objetivos de desarrollo regional; es importante p.e. plantar vegetación autóctona de la zona.
105	Principios de planificación de claros forestales: realización respetuosa de obras, linderos forestales ecológicamente óptimos, inspección de obras forestales, nivelación del terreno para repoblación forestal.
106	Explotación forestal y agrícola progresiva: alinear / rectificar las faldas a explotar, cubrir los campos de explotación con poso de terreno bruto del suficiente grosor y extensión.
107	Uso progresivo de la protección de la naturaleza: ya durante la explotación se trabajará por la riqueza de estructuras, la diversidad de formas y biotopos poco abundantes.
108	Realización de proyectos para la protección de especies en cooperación con organizaciones para la protección de la naturaleza (p.e. World Wide Fund for Nature - WWF): Fomento del desarrollo natural de caras destalonadas como reservas de espacios vitales. Medidas encauzadas a la protección de especies naturales – p.e. acondicionamiento de taludes para pájaros o biotopos para sapos. Preparación de áreas para mostrar las medidas de protección de la naturaleza (biotopos para la observación del desarrollo de la fauna y flora).
109	Colocación y cuidado de un camino de paso de la empresa extractora al bosque.
110	Uso consecuente de los lagos subterráneos existentes bajo principios de agua ecológicos: Uso extensivo para la pesca (plan exacto de revegetación para los peces)
111	Utilización de escenarios naturales para actos culturales – Ejemplos de Austria: Festivales indios (Winzendorf, Hohe Wand en Viena) Cada año en Semana Santa el Misterio de la Pasión de Nuestro Señor (St. Magarethen en la zona de los castillos)

6.9. Área 9: Conciliación, ocio y medio ambiente

Nº	Medidas propuestas para la selección (Conciliación, ocio y medio ambiente)
112	Señalización de rutas ecológicas en las zonas restauradas, de cara a difundir el beneficio que para el medio ambiente supone una mejora planificada del espacio.
113	Creación de posaderos/bancos partiendo de troncos de árboles secos; para facilitar la observación y disfrute de la naturaleza.
114	Museo de equipos mineros al aire libre (reutilización de los mismos como columpios, toboganes etc...)
115	Mejora de caminos rurales que circundan la instalación e incluso para evitar la erosión generada por las lluvias y en la medida de lo posible crear un sistema de zanjas y desagües naturales (aljibes) .
116	Celebración del “día del árbol” con escolares de la zona. Concentrar la plantación de árboles en una determinada zona a modo de “vivero autóctono”, para su posterior uso en las labores de restauración.
117	Jornadas de puertas abiertas para difundir las buenas practicas ambientales y potenciar el respeto al medioambiente.
118	Utilización de -software específico de simulación (3D) – como herramienta de ayuda para simular zonas restauradas.

7. Análisis y estimación de las ratios [coste / beneficio ambiental]:

Recopiladas y estructuradas las BP’s y MTD’s, se procedió a una “estimación tipo” de la ratio coste / beneficio ambiental. Para la estimación del coste, excepto en los casos en los que la variabilidad impide fijarlo a priori, en cuyo caso se ha dejado en blanco; se han considerado dos aspectos:

- Coste mano de obra, expresada en €/hora.
- Coste materiales, expresada en €.

En lo referente a la estimación del beneficio ambiental, se ha optado por indicar los más representativos y de más fácil cuantificación, si bien en algunos casos no ha sido posible la asignación de unidades de medida y se ha optado por reflejar el resultado estimado en %.

Otro aspecto a tener en cuenta en este ámbito de “la minería”, es que tanto los costes como los beneficios ambientales se encuentran íntimamente ligados y si bien la aplicación de medidas puntuales conllevarán el beneficio ambiental indicado; es la aplicación en su conjunto de un volumen significativo de medidas, lo que hará verdaderamente significativa la mejora medioambiental.

7.1.: Ratio “coste / beneficio ambiental” (Área 1: Organización)

NÚMERO PROPUESTA	DESCRIPCIÓN	COSTE IMPLANTACIÓN	BENEFICIO AMBIENTAL
1	Mejorar la organización y su decurso (responsabilidades, desarrollo de procesos, naturaleza de propuestas, etc.) mediante la introducción de un equipo de optimización que se reuna mensualmente.	<input type="checkbox"/> 2 horas mensuales x n° de miembros del equipo de optimización. (30 €/ hora).	▪ Optimización y aseguramiento de los resultados medioambientales.
2	Mejora de la información a los trabajadores mediante formación medioambiental trimestral y elaboración de una hoja informativa medioambiental.	<input type="checkbox"/> 1 hora trimestral de formación medioambiental. (30 €/ hora)	▪ Difusión y protección del medioambiente. ▪ Difusión de las BP’s y MTD’s.
3	Instrucción de procedimiento de que la certificación ISO 14001 se renovará cada 3 años y planificación de auditoría global para las auditorías internas.	<input type="checkbox"/> No se contemplan costes adicionales.	▪ Identificación y mejora de los puntos débiles de la política medioambiental a través de las auditorias internas.
4	Comprobación de conformidad legal en el área de Medio Ambiente – (Legal Compliance): Elaboración de un registro medioambiental.	<input type="checkbox"/> No se contemplan costes adicionales.	▪ Creación de un nuevo registro medioambiental.
5	Garantizar la prevención de accidentes y la seguridad en instalaciones y maquinaria; realizando labores de mantenimiento periódicas.	<input type="checkbox"/> 2 horas mensuales. (24€/hora)	▪ Contribuir a la reducción de accidentes laborales, incluidos aquellos con efectos ecológicos.
6	Garantizar la seguridad laboral mediante formación puntual y formación continua del encargado de seguridad (evaluación del puesto de trabajo, medidas preventivas, planos de protección contra incendios, planos de evacuación, concepto de seguridad, etc.)	<input type="checkbox"/> 1 hora trimestral de formación en seguridad laboral. (24 €/ hora)	▪ Contribuir a la reducción de accidentes laborales, incluidos aquellos con efectos ecológicos.

NÚMERO PROPUESTA	DESCRIPCIÓN	COSTE IMPLANTACIÓN	BENEFICIO AMBIENTAL
7	Introducción de un sistema de indicadores de comportamiento medioambiental atendiendo la recomendación de la Comisión Europea del 10 de julio de 2003 relativa a la selección y aplicación de indicadores de comportamiento medioambiental.	<input type="checkbox"/> 20 horas anuales (incluye identificación, control y seguimiento). (24 €/ hora x nº de miembros)	▪Control del comportamiento medioambiental.

7.2.: Ratio "coste/beneficio ambiental" (Área 2: Contaminación acústica, calidad del aire e impacto visual)

NÚMERO PROPUESTA	DESCRIPCIÓN	COSTE IMPLANTACIÓN	BENEFICIO AMBIENTAL
8	Construcción de cordones de tierra empleados como pantallas acústicas y/o revegetación de los taludes (utilizar vegetación adecuada para fijar las partículas finas al suelo - xerojardinería).	<input type="checkbox"/> Mano de obra derivada de las labores de esparcimiento de semillas. (18€/hora) <input type="checkbox"/> Mano de obra derivada de la creación artificial de los cordones (120 €/hora maquina).	▪Reducción del ruido ambiente en perímetro de actuación de un 10% . ▪Mejora de la bioestructura del suelo. ▪Reducción del impacto visual al integrar los taludes en el paisaje.
9	Pantallas vegetales para el control de polvo y del ruido, sobre lomas artificiales de escombros recebados con tierra vegetal.	<input type="checkbox"/> Suministro de árbol 3€ unidad. <input type="checkbox"/> Apertura de hoyo 10€ unidad.	▪Reducción del ruido ambiente en perímetro de actuación de un 15% .
10	Pantallas cortaviento, plantación de arbustos o árboles en las zonas más expuestas a los vientos dominantes.	<input type="checkbox"/> Suministro de árbol 3€ unidad. <input type="checkbox"/> Apertura de hoyo 10€ unidad. <input type="checkbox"/> Mano de obra labores de esparcimiento semillas. (24€ persona/hora)	▪Minimización del impacto visual generado por la explotación. ▪Control de polvo en zonas colindantes.
11	Genéricamente: implantación de barreras acústicas y contra el polvo: Plantar setos con vegetación de la zona. Cuidar la plantaciones existentes (poda, abono, tratamiento adecuado contra plagas) Protección y conservación de los árboles más viejos. Vía húmeda para reducir el polvo en suspensión + barrera verde (reduce el impacto visual, acústico y retiene el mínimo polvo en suspensión que pudiera existir).		▪ Reducción del polvo en suspensión en un 10%. ▪ Evitar la generación de "paisajes blancos". ▪ Conservación de la flora y fauna autóctona.
12	Asfaltado de accesos a cantera; extensivo en algunos casos, a frentes de cantera o zonas de carga y descarga.	<input type="checkbox"/> 2.400€ por km.	▪Reducción del ruido ambiente en zona de actuación de un 15%. ▪ Reducción del polvo en suspensión en un 10%.

NÚMERO PROPUESTA	DESCRIPCIÓN	COSTE IMPLANTACIÓN	BENEFICIO AMBIENTAL
13	Separación de los acopios de material a través de muros impidiendo la contaminación entre materiales de distinta granulometría, a la vez que los protege de la acción del viento.	<input type="checkbox"/> Mano de obra y coste materiales para la creación de elementos “móviles” de separación.(400€/unidad)	▪Reducción del polvo en suspensión (derivada de la acción del viento).
14	Triturado y expedición (transporte) en instalaciones mineras normalizadas, con objeto de conseguir una baja expansión del polvo al entorno.		▪ Reducción del polvo en suspensión en un 5%. ▪Reducción del ruido ambiente en zona de actuación de un 10%.
16	Disminución de la carga de polvo – concepto de desempolvamiento de la clasificadora de áridos (instalación de triturado y clasificación según tamaño).		▪ Reducción del polvo en suspensión en un 5%.
17	Pulverizar agua con líquido tenso-activo no iónico en los focos potenciales de producción de polvo.	<input type="checkbox"/> Coste de las labores de pulverización (90 €/hora camión)	▪Reducción de los problemas derivados de la dispersión de polvo.
18	Utilización de maquinaria extractiva que responda al último estado de la técnica en lo relativo a emisión de gases de combustión.		▪ Reducción en la emisión de gases de combustión a la atmósfera.
19	Utilización de excavadoras provistas de cucharas de gran capacidad y grandes dientes para reducir los trabajos con explosivos, los riesgos de seguridad y la emisión de ruidos y polvo.		▪Reducción del ruido ambiente en zona de actuación de un 40%. ▪Reducción del polvo en suspensión en zona de actuación.
20	Optimizar el uso y rendimiento pleno de la flota de camiones (a menor recorrido y menor transporte menor ruido).	<input type="checkbox"/> Coste realización estudio basado en economía de movimiento. (500€)	▪Reducción del ruido ambiente directamente proporcional a los resultados obtenidos en estudio. ▪ Reducción de la emisión de gases de combustión a la atmósfera.
21	Controles periódicos del funcionamiento de los motores.	<input type="checkbox"/> 1 hora trimestral (24 €/ hora)	▪ Reducción de la emisión de gases de combustión a la atmósfera. ▪ Ahorro de energía.
22	Vehículos de emisiones reducidas clase EURO II y EURO III		▪ Reducción de la contaminación acústica en zona de actuación.

NÚMERO PROPUESTA	DESCRIPCIÓN	COSTE IMPLANTACIÓN	BENEFICIO AMBIENTAL
23	Utilización de biodiesel en todos los motores diesel automoción (gasóleo A).	<input type="checkbox"/> El precio del biodiesel es igual que el del gasóleo de automoción. Normalmente se compone de un 15% de biodiesel y un 85 % gasóleo A. <input type="checkbox"/> Coste conductos de goma del circuito del combustible por otros de materiales como el vitón. (consultar fabricante)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reducción de emisiones contaminantes. (monóxido de carbono, azufre, partículas.). ▪ Reducción de residuos (reciclado del aceite de fritura.) ▪ Freno a la erosión, gracias a potenciar el cultivo de soja, colza y girasol (principales cultivos de oleaginosas en la U.E).
24	Utilización de maquinas silenciosas (máquinas clasificadas CE).	<input type="checkbox"/> Actualmente la diferencia económica entre gamas disponibles se sitúa entre un 5% y un 10%.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reducción de la contaminación acústica en zona de actuación
25	Confinamiento de equipos e instalaciones. Dotar a los equipos que lo precisen de cabotaje o carenado (cintas transportadoras)	<input type="checkbox"/> Mano de obra derivada de la implantación de cabotaje en cintas transportadoras. <input type="checkbox"/> Coste de cabotaje.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reducción del ruido ambiente en zona de actuación de un 20%.
26	Comprobar la utilización de los equipos de protección individual (EPIs) de los trabajadores – si es necesario elaborar instrucciones de trabajo y realizar formación al respecto.	<input type="checkbox"/> No se identifican costes significativos.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sensibilización ambiental sobre los posibles efectos ecológicos derivados de accidentes laborales.
27	Formación de conductores sobre conducción energéticamente eficiente (baja en contaminación).	<input type="checkbox"/> 1 hora de formación externa (120 €).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reducción de la emisión de gases de combustión a la atmósfera.
28	Intervalos de mantenimiento breves para los filtros de aire – utilización de un dispositivo de limpieza que haga posible realizar varias utilizaciones de los filtros de aire.	<input type="checkbox"/> Mano de obra derivada de las labores de limpieza.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reducción de la generación de residuos.
29	Utilización de aceites especiales de viscosidad elevada.	<input type="checkbox"/> Aproximadamente un 10% /litro.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reducción de la generación de residuos.
30	Mediciones preventivas de las vibraciones durante los trabajos volátiles y de minería.	<input type="checkbox"/> Los derivados de la compra ó alquiler de los dispositivos de medición.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Minimizar el impacto acústico motivado por los trabajos volátiles y de minería.

7.3.: Ratio “coste / beneficio ambiental” (Área 3: Gestión del agua)

NÚMERO PROPUESTA	DESCRIPCIÓN	COSTE IMPLANTACIÓN	BENEFICIO AMBIENTAL
31	Lavadero de camiones con: - Sistema de reciclado de agua con posibilidad de utilización de pluviales. - Pistolas de alta presión. - Separadores de aceite (desarenado-desengrasado y separador laminar de hidrocarburos).		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Minimización de la contaminación generada por las labores de limpieza en camiones, maquinaria. (aceites, gasoil, barros contaminados...)
32	Tratamiento del agua utilizada en el lavado de ruedas- a la salida- entrada de la cantera (Valorar el uso de pluviales para este fin).		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gestión óptima de los residuos generados en las labores de limpieza en camiones, maquinaria . (aceites, gasoil, barros contaminados).
33	Instalación de aireadores-perlizadores en los equipos utilizados para las labores de limpieza. La mejor opción la ofrecen la utilización de boquillas o pistolas de alta presión en las mangueras.	<input type="checkbox"/> El coste de un perlizador varia entre 5€ y 15 € unidad.	<ul style="list-style-type: none"> ▪Disminución del consumo de agua derivado de las labores de limpieza entre un 20% y 30%.
34	Mangueras con sistema de cierre manual en las boquillas. Si el sistema de cierre de la manguera no se encuentra en la boca, se desperdicia gran cantidad de agua al ir a cerrar el grifo al que está conectada..	<input type="checkbox"/> El incremento derivado de la implantación de un cierre manual en la boquillas se sitúa en torno a 10€.	<ul style="list-style-type: none"> ▪Disminución del consumo de agua derivado de las labores de limpieza entre un 3% y 5%.
35	Instalación de limitadores - reguladores de caudal y/o contadores independientes para planificar ahorros por puntos de consumo.	<input type="checkbox"/> El coste de un limitador se sitúa en torno a 15 € unidad.	<ul style="list-style-type: none"> ▪Disminución del consumo de agua derivado de las labores de limpieza entre un 10% y 20%.
36	Cisternas ahorradoras de agua en WCs o/y uso de fluxores.	<input type="checkbox"/> La diferencia de coste entre una cisterna normal y una cisterna ahorradora de agua se sitúa entre 45€ y 100€ .	<ul style="list-style-type: none"> ▪Disminución del consumo de agua en un 50%.
37	Recogida y tratamiento adecuado de las aguas sanitarias residuales (aguas grises).		<ul style="list-style-type: none"> ▪Reducción de la generación de residuos.
38	Implantar y mantener un sistemas de riego localizados y eficientes; utilizando cuando ello sea posible, las energías renovables.	<input type="checkbox"/> 10€/ metro.	<ul style="list-style-type: none"> ▪Reducción del consumo de agua utilizada en labores de riego entre un 30% y 40%.
39	Planificación de sistemas de “escorrentía natural-forzada”, mediante base arcillosa e inclinación adecuada.	<input type="checkbox"/> Tiempo empleado en ejecución (120 € / hora máquina).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Freno a la erosión. ▪ Protección y conservación de la fertilidad del suelo.

NÚMERO PROPUESTA	DESCRIPCIÓN	COSTE IMPLANTACIÓN	BENEFICIO AMBIENTAL
40	Recogida de agua de lluvia dirigida a satisfacer las necesidades hídricas derivadas de las labores de repoblación. (creación de aljibes balsas para recogida de pluviales).	<input type="checkbox"/> 4000€/aljibe (6 m ³).	▪ Disminución del consumo de agua requerida para labores de riego de hasta un 20%.
41	Protección de aguas subterráneas - Normalmente es suficiente con un gran manto (estrato) de roca compacto. - Respetar los principios relativos a la prevención de la contaminación de suelos.	<input type="checkbox"/> Coste variable en función de m ² adaptados.	▪ Minimización de los riesgos de contaminación difusa. ▪ Conservación de los recursos naturales.
42	Bioindicadores en balsas, para controlar la calidad del agua (peces).	<input type="checkbox"/> 30 € / balsa.	▪ Reducción del riesgo de reutilizar agua contaminada.
43	Supresión de la contaminación en las riberas de manera que la ribera se mantenga limpia de acuerdo con las autoridades de derecho de aguas y las autorizaciones pesqueras.		▪ Minimización de los riesgos de contaminación difusa. ▪ Conservación de los recursos naturales.
44	Diseñar, implantar y mantener sistemas de ciclo cerrado, que permitan la máxima recuperación y reutilización del agua utilizada en el proceso.		▪ Reducción en un 20% del consumo de agua.
45	A través de un adecuado tratamiento de los lodos, reducir las balsas de desecación y mantener en óptimo estado las que sean indispensables; recuperando el máximo de agua posible en el proceso.		▪ Reducción en un 75% del consumo de agua. ▪ Reducción de los riegos de contaminación difusa. ▪ Disminución del 80 % del consumo de hidrocarburos. ▪ Reducción del impacto visual (aceleración del proceso de restauración). ▪ Reducción en el uso de agentes ayudantes de filtración .
46	Recuperación selectiva de aguas del proceso, en función de resultados de analítica previa; para evitar contaminación a largo plazo.	<input type="checkbox"/> Tiempo dedicado en las labores de control (1 hora/mes; 24€/hora).	▪ Reducción del riesgo de reutilizar agua contaminada.

NÚMERO PROPUESTA	DESCRIPCIÓN	COSTE IMPLANTACIÓN	BENEFICIO AMBIENTAL
47	Utilizar cisternas con agua de lluvia, para fijar el polvo de la cantera.	<input type="checkbox"/> Los derivados de la cantidad y capacidad de las cisternas, así como, la instalación necesaria para la captación de agua pluviales.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reducción del polvo en suspensión de hasta un 10%. ▪ Minimización del impacto visual (“paisajes blancos”)
48	Introducir aceite hidráulico biológico en las nuevas máquinas.		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reducción de la generación de residuos. ▪ Minimización de los riesgos de contaminación difusa.

7.4.: Ratio “coste / beneficio ambiental” (Área 4: Gestión de la energía)

NÚMERO PROPUESTA	DESCRIPCIÓN	COSTE IMPLANTACIÓN	BENEFICIO AMBIENTAL
49	Utilización de lámparas de bajo consumo.	<input type="checkbox"/> Lámpara de 20 W (= a 100 W incandescente) su coste se sitúa entre 10 – 15€. <input type="checkbox"/> Lámpara de 11 W (= 60 W incandescente) su coste se sitúa entre 6 – 10€.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Disminución en el consumo de energía de hasta un 70%. ▪ Alargamiento de la duración de vida de los materiales.
50	Captación e impulsión del agua para riego, a través de energías renovables.	<input type="checkbox"/> Bomba solar para captación e impulsión de agua.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reducción de la emisión de gases de combustión a la atmósfera.
51	Instalaciones de calefacción óptimas y trabajos de mantenimiento periódicos.	<input type="checkbox"/> Costes de mantenimiento: 1 hora mensual (24€/hora). <input type="checkbox"/> Costes de dispositivos auxiliares, p.e cronotermostratos, aislamientos para tuberías).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reducción del consumo de energía de hasta un 20%. ▪ Conservación de los recursos naturales.
52	Medidas de protección calorífica para los distintos edificios y naves de la cantera, en los edificios de administración (oficinas) y laboratorio.	<input type="checkbox"/> Costes de dispositivos auxiliares, p.e cronotermostratos y los relacionados con medidas bioclimaticas (p.e. aislamientos para puertas y ventanas, aleros, persianas, ventilación ...).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reducción del consumo de energía de hasta un 10%. ▪ Conservación de los recursos naturales.

NÚMERO PROPUESTA	DESCRIPCIÓN	COSTE IMPLANTACIÓN	BENEFICIO AMBIENTAL
53	Medidas de protección calorífica en los edificios de administración (oficinas) en la ciudad como modelo de buenas prácticas.	<input type="checkbox"/> Costes de dispositivos auxiliares, p.e cronotermostratos y los relacionados con medidas bioclimáticas (p.e. aislamientos para puertas y ventanas, aleros, persianas, ventilación ...).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reducción del consumo de energía de hasta un 10%. ▪ Conservación de los recursos naturales.
54	Diseño e implantación de un plan de racionalización del consumo energético en los edificios de administración, laboratorio y aun en la propia explotación.	<input type="checkbox"/> Los relacionados con la elaboración y ejecución del plan energético. Coste elaboración: 10 horas (30 €/hora). Coste ejecución, seguimiento y control: 1 hora trimestral. (24€/hora).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reducción del consumo de energía de hasta un 10%. ▪ Conservación de los recursos naturales.
55	Utilización de energías renovables para el tratamiento del agua caliente.	<input type="checkbox"/> Coste variables según necesidades. Instalación colectores solares.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ahorro de hasta un 40% de energía.
56	Menor demanda de carburantes gracias a una conducción ahorradora y formación del conductor.	<input type="checkbox"/> 1 hora de formación externa (120 €).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reducción de la emisión de gases de combustión a la atmósfera de hasta un 10%.
57	Sustituir los grupos diesel de la corriente de la red de línea. En caso de resultar imprescindible su uso, se recomienda dotarlos de dispositivos de insonorización (carcasas externas, elementos de fijación...). De igual modo se recomienda emplear carburantes respetuosos con el medioambiente (biodiesel).	<input type="checkbox"/> El precio del biodiesel en las gasolineras es el mismo que el del gasóleo de automoción. (se compone de un 15% de biodiesel y un 85 % gasóleo.) <input type="checkbox"/> Coste conductos de goma del circuito del combustible por otros de materiales como el vitón. (consultar fabricante)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reducción del impacto acústico. ▪ Reducción de emisiones contaminantes. (monóxido de carbono, azufre, partículas.). ▪ Contribuye al proceso de reciclado de un residuo muy contaminante "aceite de fritura".
58	Prestar especial atención al concepto de eficiencia energética en el momento de realizar nuevas adquisiciones técnicas.	<input type="checkbox"/> Actualmente la diferencia económica entre gamas disponibles se sitúa entre un 5% y un 10%.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Disminución del consumo de energía de hasta un 15 %.
59	Cambio del sistema de almacenamiento por radar al accionamiento hidrostático.		

7.5.: Ratio “coste / beneficio ambiental” (Área 5: Materias primas y suministros)

NÚMERO PROPUESTA	DESCRIPCIÓN	COSTE IMPLANTACIÓN	BENEFICIO AMBIENTAL
60	Elaboración de un análisis Input-/Output de: - Materias primas. - Agua. - Energía. - Combustibles. - Material de oficina. - Residuos. - Emisiones.	<input type="checkbox"/> 10 horas (incluye elaboración, aplicación de medidas y difusión de resultados) (30 €/ hora x nº miembros equipo de trabajo).	Analizada la relación necesidad / stock, condiciones de almacenamiento y caducidad. ▪ Minimizar la generación de residuos. ▪ Optimización en el consumo de materias primas de origen natural (aceites, combustibles....).
61	Reducción del consumo de lubricantes mediante la aplicación de grasas especiales para alargar los intervalos de sustitución de los mismos.		▪ Reducción en la generación de residuos. ▪ Conservación de los recursos naturales.
62	Tras los trabajos de extracción debe realizarse un intenso recultivo mediante la plantación de vegetación con los escombros resultantes de grava y arena y con material de excavación adecuado.		▪ Reutilización plena de residuos .
63	Uso de plantas propias de la zona y no manipuladas genéticamente para realizar las labores de recultivo de aquellos puntos ya explotados con el fin de evitar cambios de la vegetación.	<input type="checkbox"/> No se identifican costes relevantes respecto al uso de otras especies.	▪ Fijación y protección de las especies autóctonas. ▪ Reducción del impacto visual.
64	Uso de las materias primas provenientes de los puntos de trabajo respetando las disposiciones legales establecidas y planos de ordenación territorial autorizados relativos a cantidades de explotación/extracción (dónde, qué y cuánto puede extraerse/explotarse).		▪ Conservación de los recursos naturales. ▪ Reducción del impacto visual.
65	Reconocimiento mineralógico y geológico de los puntos de extracción para garantizar el aprovechamiento óptimo de las materias primas.		▪ Conservación de los recursos naturales.
66	Optimización de la extracción estratégica de materias primas para reforzar la seguridad de los trabajadores (voladuras, etc.)		▪ Reducción global del impacto ambientales. ▪ Conservación de los recursos naturales.

NÚMERO PROPUESTA	DESCRIPCIÓN	COSTE IMPLANTACIÓN	BENEFICIO AMBIENTAL
67	Tras las extracción de las materias primas deseadas, deben almacenarse los restos generados por la actividad (tierra, arena, rocas, etc) de manera respetuosa con el Medio Ambiente y contemplando los principios de seguridad para evitar desprendimientos y deslizamientos.		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gestión óptima de residuos. ▪ Reducción del impacto ambiental.
68	Al realizar la adquisición de material y maquinaria debe de tenerse en cuenta las cargas medioambientales ligadas a los mismos mediante un óptimo concepto de adquisición.		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Minimización de la contaminación acústica, impacto visual, emisiones contaminantes y consumo de energía.
69	Optimización del sistema de compras mediante un sistema de pedidos óptimo tanto en lo cualitativo como en lo cuantitativo. Priorizando suministros (primer orden, segundo orden, orden intermedio); analizando cantidades óptimas a solicitar, existencias disponibles, momento oportuno de realización del pedido. Creación de una política de métodos de adquisición (trámites o pasos para la realización de pedidos, estructura de proveedores, órganos de realización de pedidos).		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reducción en la generación de residuos generados. ▪ Reducción en el consumo de materias primas (especialmente las de origen natural). ▪ Reducción de los impactos ambientales derivados de la gestión de materias primas.
70	Sustitución de carburantes contaminantes por carburantes medioambientalmente respetuosos (biodiesel) para los camiones y el resto de automóviles susceptibles de sustitución.	<input type="checkbox"/> El precio del biodiesel es el mismo que el del gasóleo de automoción. (se compone de un 15% de biodiesel y un 85% gasóleo.). <input type="checkbox"/> Coste conductos de goma del circuito del combustible por otros de materiales como el vitón. (consultar fabricante)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reducción de las emisiones contaminantes a la atmósfera. ▪ Conservación de los recursos naturales. ▪ Freno a la erosión, gracias a potenciar el cultivo de soja, colza y girasol (principales cultivos de oleaginosas en la U.E).
71	Utilización en todas las áreas de productos de limpieza respetuosos para el medio ambiente.	<input type="checkbox"/> No se identifican costes relevantes respecto al uso de productos lesivos con el medioambiente.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Minimización de los riesgos de contaminación difusa. ▪ Reducción en la generación de residuos.

NÚMERO PROPUESTA	DESCRIPCIÓN	COSTE IMPLANTACIÓN	BENEFICIO AMBIENTAL
72	Compra de material de oficina bajo puntos de vista ecológicos (papel libre de cloro, archivadores de papel reciclado, adquisición de impresoras, ordenadores, etc de vida útil larga y susceptibles de reparación.)	<input type="checkbox"/> Se estima un incremento medio del 15 % sobre el coste medio del material de oficina.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reducción en la generación de residuos. ▪ Conservación de los recursos naturales. ▪ Reducción de los impactos ambientales originados en la fabricación de materias primas. (menor consumo = menor contaminación)

7.6.: Ratio "coste / beneficio ambiental" (Área 6: Gestión de residuos y reciclado)

NÚMERO PROPUESTA	DESCRIPCIÓN	COSTE IMPLANTACIÓN	BENEFICIO AMBIENTAL
73	Disposición de un espacio cubierto para la selección de residuos con sistemas de contenedores adecuados y rótulos indicativos de los fracciones de residuos recogidos.	<input type="checkbox"/> Coste variable en función de m ² dedicados.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reducción en la generación de residuos. ▪ Reducción de la probabilidad de contaminación medioambiental.
74	Puntos de recogida selectiva de residuos. (metales , plásticos, papel, aceites (cubetas anti- derrame) , tierras contaminadas, baterías, filtros, ...	<input type="checkbox"/> 180 € por categoría de residuo.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conservación de recursos naturales. ▪ Disminución de la tala de árboles para obtener papel. ▪ Disminución en la extracción de materias primas.
75	Mejora de la separación de residuos peligrosos mediante información correcta, optimización de los contenedores selectivos, etc.	<input type="checkbox"/> 120 € por categoría de residuo.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gestión optima de residuos peligrosos.
76	Acondicionar el espacio de recogida selectiva de residuos peligrosos de manera que el suelo no se contamine por ejemplo por aceites usados.	<input type="checkbox"/> Coste variable en función de m ² dedicados.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reducción del riesgo de contaminación difusa.
77	Retirar los residuos peligrosos (aceites usados, combustibles contaminados de aceite, restos de barniz,) mediante empresas autorizadas para la retirada de vertidos.	<input type="checkbox"/> No se identifican costes reseñables.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reducción de la probabilidad de contaminación medioambiental derivada de la gestión de residuos.

NÚMERO PROPUESTA	DESCRIPCIÓN	COSTE IMPLANTACIÓN	BENEFICIO AMBIENTAL
78	Reducción de la generación de residuos no peligrosos alrededor de un 40% (peso) mediante la mejora de la separación de residuos y optimización de los contenedores selectivos (papel usado, vidrio usado, embalajes metálicos, fracciones ligeras, residuos biológicos).	<input type="checkbox"/> 120 € por categoría de residuo.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reducción de los impactos medioambientales derivados de las labores de gestión de residuos. ▪ Reducción de la generación de residuos.
79	Llevar a los embalajes con el punto verde al sistema de gestión y selección de embalajes español.		
80	Recogida y aplicación útil de los restos de poda y desbroce (Valorización de residuos biogénicos)	<input type="checkbox"/> Los derivados del transporte (75€/ hora).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Disminución en el uso de fertilizantes químicos. (compost) ▪ Mejora en la fertilidad del suelo. ▪ Generación de biomasa residual seca.
81	Valorización de subproductos. (lodos para restauración, compensación de PH, etc...)	<input type="checkbox"/> Los derivados del transporte. (120€/ hora).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Óptima gestión de residuos, por su transformación en materia prima.
82	Utilización de floculantes de/con "electrolito orgánico", no generan residuos.		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reducción en la cantidad de residuos generados

7.7.: Ratio "coste / beneficio ambiental" (Área 7: Transporte y mantenimiento de vehículos)

NÚMERO PROPUESTA	DESCRIPCIÓN	COSTE IMPLANTACIÓN	BENEFICIO AMBIENTAL
83	Planificación óptima de rutas y reducción del tránsito de camiones sin carga.	<input type="checkbox"/> Los derivados de la realización de estudio basado en economía de movimientos.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reducción de la emisión de gases de combustión a la atmósfera. ▪ Conservación de los recursos naturales.
84	Orientar la circulación de camiones hacia las autopistas y carreteras de circunvalación, para minimizar impacto sobre la población.	<input type="checkbox"/> No se identifican costes reseñables.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Minimización del impacto ambiental derivado de las operaciones de logística.
85	Aumento de la vida útil de los neumáticos y de la maquinaria de construcción en general: - Utilización de maquinaria de construcción dotada de neumáticos especiales e insuflación de aire especial. - Reducción de los frenados y de las abrasiones causadas por el desgaste de los frenos. - Utilización de mecanismos completamente automáticos.	<input type="checkbox"/> No se identifican costes reseñables.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conservación de las materias primas (especialmente las de origen natural). ▪ Disminución de la generación de residuos.

NÚMERO PROPUESTA	DESCRIPCIÓN	COSTE IMPLANTACIÓN	BENEFICIO AMBIENTAL
86	Sustituir el transporte en artesas/cestas, por el transporte en bandas entre el pretriturado y el postriturado.	<input type="checkbox"/> Coste variable en función de metros lineales instalados.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reducción de la emisión de gases de combustión a la atmósfera. ▪ Reducción de los impactos ambientales originados en la fabricación de materias primas. (menor consumo = menor contaminación)
87	Establecer un lugar específico de parada de vehículos, con gruesa capa de hormigón e instalación separadora de aceites; para proteger de impurezas el suelo cuando los vehículos de la explotación minera permanezcan estacionados.	<input type="checkbox"/> Coste variable en función de m ² dedicados.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reducción del riesgo de contaminación difusa. ▪ Menor generación de residuos.
88	Medidas preventivas contra contaminaciones por aceite: <ul style="list-style-type: none"> - Sala compresora con pavimento y desagües controlados. - Desagües en el foso de montaje para los vehículos de la explotación minera. - Revisión de los carters de las trituradoras / quebrantadoras y otras máquinas. 		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menor generación de residuos. ▪ Reducción del riesgo de contaminación difusa. ▪ Menor consumo de materias primas (especialmente las de origen natural).
89	Contenedores de almacenamiento de doble banda para los carburantes diesel – el espacio donde se encuentren estos contenedores deberá estar a cubierto y entre paredes gruesas para evitar que pase el aceite.		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reducción del riesgo de contaminación difusa. ▪ Reducción de los impactos ambientales derivados de la gestión de residuos. ▪ Gestión óptima de los residuos (posibilidad de reducir, reutilizar y reciclar).
90	Realizar las reparaciones y labores de mantenimiento de vehículos en el taller; respetando las disposiciones medioambientales y de vertido.	<input type="checkbox"/> No se identifican costes significativos.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reducción del riesgo de contaminación difusa.
91	Llenado de combustible de las máquinas de construcción con camiones cisterna (usualmente de cisternas de obras de construcción).	<input type="checkbox"/> No se identifican costes significativos.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reducción del riesgo de contaminación difusa.
92	Ante la necesidad de realizar reparaciones o mantenimiento de máquinas en zonas a cielo abierto; debe valorarse el riesgo de una posible contaminación del suelo y como prevención se usarán aglutinantes de aceite.	<input type="checkbox"/> 90 € anuales.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reducción del riesgo de contaminación difusa. Gestión óptima de los residuos (posibilidad de reducir, reutilizar y reciclar).

7.8.: Ratio “coste / beneficio ambiental” (Área 8: Biodiversidad)

NÚMERO PROPUESTA	DESCRIPCIÓN	COSTE IMPLANTACIÓN	BENEFICIO AMBIENTAL
93	Colocación de bandas de protección visual (arbustos y árboles).		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reducción del impacto visual, acústico.
94	Creación de nuevos habitats: creación de un pequeño lago a través de la reutilización de aguas del proceso de lavado, acompañado de la plantación de árboles, plantas acuáticas, peces... siempre bajo un planteamiento sostenible y armonioso.	<input type="checkbox"/> Coste variable en función de m ² dedicados.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fijación de las especies autóctonas. (flora-fauna) ▪ Freno a la erosión (mejora suelo). ▪ Generación de impacto visual positivo.
95	Preservar especies vegetales autóctonas, marcar la cota de la barrera verde de la especie autóctona existente en la que no se actuará; manteniendo la sinuosidad del terreno.	<input type="checkbox"/> No se contemplan costes adicionales en contraste con una actuación habitual.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fijación y protección de las especies autóctonas. ▪ Reducción del impacto visual.
96	Recuperar especies vegetales en riesgo de extinción, a través de la plantación de este tipo de especies en los procesos de mejora y restauración.	<input type="checkbox"/> Mano de obra derivada de las labores de esparcimiento de semillas. (24€/ hora)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fijación y protección de la biodiversidad autóctona. ▪ Mejora del suelo. ▪ Aumento de la biodiversidad.
97	Implantación de nidos artificiales o casetas de madera para anidación de aves de la zona (estimar una cantidad razonable por hectárea restaurada).	<input type="checkbox"/> 50 € / nido.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Protección y fijación de la fauna autóctona.
98	Labores de esparcimiento de semillas de especies vegetales que beneficien la alimentación de la fauna autóctona, con el fin de favorecer la colonización y repoblación.	<input type="checkbox"/> Mano de obra derivada de las labores de esparcimiento de semillas. (24€/hora)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Protección, potenciación y fijación de la fauna autóctona. ▪ Aumento de la cobertura vegetal (propicia para la captación y la infiltración de agua de lluvia).
99	Recubrimiento de taludes con tierra vegetal y posterior revegetado con especies autóctonas.	<input type="checkbox"/> Mano de obra derivada de las labores de recubrimiento. (120 € / hora maquina).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Restauración del suelo. ▪ Reducción del impacto visual.
100	Aprovechamiento de desmontes: utilizar para restaurar la tierra proveniente del desmonte y desbroce vegetal derivado de la actividad. (P.Ej.: para cubrir escombreras y recuperar suelos con fines forestales y agrícolas).	<input type="checkbox"/> Mano de obra derivada de las labores de desbroce. (120 € / hora maquina).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reducción del impacto visual. ▪ Reutilización de recursos naturales.
101	Volteo y aireación de la materia orgánica dirigida a la preparación de suelos (abono de cultivos), como medida para reducir el CO ₂ .	<input type="checkbox"/> Mano de obra derivada de las labores de aireación. (50 € / hora maquina).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mejora de la fertilidad del suelo. ▪ Reducción en la generación de CO₂

NÚMERO PROPUESTA	DESCRIPCIÓN	COSTE IMPLANTACIÓN	BENEFICIO AMBIENTAL
102	<p>Planificar la alternancia de cultivos en la fase de mejora y restauración, para favorecer el enriquecimiento de suelos (alfalfa, cereal, ...); y aplicación de otras BP,s relacionadas con las labores agro-forestales.</p> <p>Con estas prácticas se controla la erosión, mejora la productividad de los terrenos, se aseguran los usos más adecuados a la tierra y la adecuación óptima de los cultivos.</p> <p>Entre otras:</p> <p>A.- Rotación de cultivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Establecer un cultivo de raíces profundas tras un cultivo de raíces superficiales, con el fin de mantener una buena estructura con una profundidad adecuada, abierta, que facilite el drenaje y la aireación del suelo. - Alternar cultivos de poca biomasa radicular con los de biomasa abundante, ya que con ello se contribuye a mejorar la actividad biológica del suelo. - Utilizar cultivos intercalados, abonos verdes, praderas, para mantener el suelo lo más cubierto posible con el fin de disminuir la erosión. - En regadíos o en lugares donde las condiciones climatológicas lo permitan, lo ideal es alternar cultivos de invierno con cultivos de verano. <p>B.- Mínimo laboreo en las zonas de restauración:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Consiste en la preparación del lecho de siembra mediante la realización de una labor de tipo vertical, dejando los restos de la cosecha del cultivo anterior. Logrando con ello proteger al suelo de la erosión y acumular mayor cantidad de agua de lluvia. <p>C.- Confección previa de planes dasocráticos ó análisis de suelos en las zonas de restauración</p> <p>D.- Mantenimiento de la maquinaria de aplicación.</p>		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mejora de la bioestructura del suelo. ▪ Aumento de la biodiversidad. ▪ Reduce la erosión. ▪ Controla la compactación. ▪ Aumenta la materia orgánica en las capas superficiales del suelo.
103	Evitar el uso de zonas protegidas: para ello es importante realizar un inventario del ecosistema.	<input type="checkbox"/> 5 horas x nº de miembros equipo de trabajo. (30€/hora)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conservación de las zonas protegidas. ▪ Definición de la estructura del ecosistema sujeto a estudio.
104	Planificación de las medidas de sustitución y equilibrio/compensación: deben orientarse a las circunstancias reales de los espacios naturales y a los objetivos de desarrollo regional; es importante p.e. plantar vegetación autóctona de la zona.	<input type="checkbox"/> No se identifican costes significativos en lo relativo al uso de especies autóctonas.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Protección y potenciación de la flora autóctona. ▪ Conservación y estimulación de la fauna endémica. ▪ Mejora de la biodiversidad regional.
105	Principios de planificación de claros forestales: realización respetuosa de obras, linderos forestales ecológicamente óptimos, inspección de obras forestales, nivelación del terreno para repoblación forestal.	<input type="checkbox"/> Gracias a su implantación en fase de planificación los costes originados no resultan significativos.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Captación y fijación de carbono. ▪ Mejora de la morfología del terreno (acciones dirigidas a evitar despilfarros hídricos) ▪ Reducción de la erosión.

NÚMERO PROPUESTA	DESCRIPCIÓN	COSTE IMPLANTACIÓN	BENEFICIO AMBIENTAL
106	Explotación forestal y agrícola progresiva: alinear / rectificar las faldas a explotar, cubrir los campos de explotación con poso de terreno bruto del suficiente grosor y extensión.	<input type="checkbox"/> Gracias a su implantación en fase de planificación los costes originados no resultan significativos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mejora de la bioestructura del suelo. ▪ Mejora de la morfología del suelo (reducción de impacto visual).
107	Uso progresivo de la protección de la naturaleza: ya durante la explotación se trabajará por la riqueza de estructuras, la diversidad de formas y biotopos poco abundantes.	<input type="checkbox"/> Gracias a su implantación en fase de planificación los costes originados no resultan significativos.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mejora de la estructural del suelo. ▪ Potenciación de los biotopos menos abundantes.
108	Realización de proyectos para la protección de especies en cooperación con organizaciones para la protección de la naturaleza (p.e. World Wide Fund for Nature - WWF): Fomento del desarrollo natural de caras destalonadas como reservas de espacios vitales del desarrollo de la fauna y flora). Medidas encauzadas a la protección de especies naturales – (p.e acondicionamiento de taludes para pájaros o biotopos para sapos. Preparación de áreas para mostrar las medidas de protección de la naturaleza (biotopos para la observación).		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conservación de especies endémicas. ▪ Generación de reservas de espacios vitales. ▪ Conservación y estimulación del desarrollo de especies endémicas. ▪ Generación de áreas de difusión ambiental.
109	Colocación y cuidado de un camino de paso de la empresa extractora al bosque.		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Potenciación del eco- turismo.
110	Uso consecuente de los lagos subterráneos existentes bajo principios de agua ecológicos: Uso extensivo para la pesca (plan exacto de revegetación para los peces). Lago para bañistas con el correspondiente concepto de vertido y oferta de parking.		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conservación y potenciación de la flora y fauna endémica.
111	Utilización de escenarios naturales para actos culturales – Ejemplos de Austria: Festivales indios (Winzendorf, Hohe Wand en Viena) Cada año en Semana Santa el Misterio de la Pasión de Nuestro Señor (St. Magarethen en la zona de los castillos)		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Difusión de la riqueza natural. ▪ Potenciación del binomio medioambiente cultura.

7.9.: Ratio “coste / beneficio ambiental” (Área 9: Ocio y medio ambiente)

NÚMERO PROPUESTA	DESCRIPCIÓN	COSTE IMPLANTACIÓN	BENEFICIO AMBIENTAL
112	Señalización de rutas ecológicas en las zonas restauradas, de cara a difundir el beneficio que para el medio ambiente supone una mejora planificada del espacio.	<input type="checkbox"/> Coste materiales (señales, carteles, puntos de información) e instalación 750 €/ km.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Difusión y protección del medioambiente. ▪ Potenciación del eco-turismo.
113	Creación de posaderos/bancos partiendo de troncos de árboles secos; para facilitar la observación y disfrute de la naturaleza.	<input type="checkbox"/> Mano de obra empleada en acopio y distribución funcional de los recursos. (24€/hora)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reutilización de recursos naturales. ▪ Difusión de BP's.
114	Museo de equipos mineros al aire libre (reutilización de los mismos como columpios, toboganes etc...)	<input type="checkbox"/> Costes variables en función del tipo y número de equipos a reutilizar. (entre 1200€ y 3000€)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Difusión de BP's. ▪ Transformación de residuos en elementos de ocio.
115	Mejora de caminos rurales que circundan la instalación e incluso para evitar la erosión generada por las lluvias y en la medida de lo posible crear un sistema de zanjas y desagües naturales (aljibes) .	<input type="checkbox"/> Mano de obra derivada de las labores de mejora. (75 € / hora maquina).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reducción de la erosión en suelos. ▪ Potenciación del eco-turismo.
116	Celebración del “día del árbol” con escolares de la zona. Concentrar la plantación de árboles en una determinada zona a modo de “vivero autóctono”, para su posterior uso en las labores de restauración.	Ministerio de árbol 3€ unidad. Personal dedicado a la jornada (24€/hora persona)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Captación y fijación de carbono. ▪ Utilización de especies autóctonas en la restauración.
117	Jornadas de puertas abiertas para difundir las buenas practicas ambientales y potenciar el respeto al medioambiente.	<input type="checkbox"/> Personal dedicado a la jornada de puertas abiertas. (18€/persona hora)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Difusión de MTD's y BP's. ▪ Difusión y protección del medioambiente.
118	Utilización de -software específico de simulación (3D) – como herramienta de ayuda para simular zonas restauradas.	<input type="checkbox"/> Realización de estudio y simulación. (9000€)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reducción del impacto visual. ▪Planificación optima del proceso de restauración.

8. Fuentes de información utilizadas:

- Baukontor Gaaden Ges.m.b.H: Declaración medioambiental, año 2001 y hoja informativa de medidas de ecoeficiencia.
- Forum de materias primas: El Medio Ambiente compromete, próximas informaciones en [www.forumrohstoffe.at].
- Forum de materias primas: Manual de la World Wide Fund – Guía para un proyecto para la protección de la naturaleza con éxito.
- Minerales industriales [www.ima-eu.org/en/guide.pdf]: Buenas prácticas medioambientales en la industria extractiva europea: una guía de referencia, año 2000.
- Ministerio de vida [www.lebensministerium.at]: guía – UVP para actividades extractivas, año 2004 en la dirección .
- Peggau, Informe medioambiental; años 1999, 2002 y [<http://www.wup.at>].
- Cantera Schraufstädter GMBH: Declaración medioambiental 2003.
- Streng Bau compañía de construcciones m. b. H: Declaración medioambiental, año 2002.
- Aprovechamiento de materias primas: [www.nabu-bw.de/imperia/md/content/badenwuerttemberg/themen/rohstoffabbau/1.pdf] [text.stmwivt.bayern.de/pdf_frame.html?pdf=/pdf/energie/energieportal/Rohstoffsicherung.pdf] [www.rock-mineral-consulting.de/lager.htm].

Adquisición y consulta del libro: Allgemeine BWL Thommen/Achleitner (Ciencia de la administración industrial general).

9. BP,s y MTD,s seleccionadas para su implantación y testado:



[Proyecto LIFE: "Eco-Mining"] [LIFE04 ENV/ES/000251]

Buenas prácticas (BP,s) y Mejores Técnicas Disponibles (MTD,s) seleccionadas para su implantación y testado en la Explotación minera "El Tomillar" en la localidad de Dombellas (Soria - España), en el marco del Proyecto LIFE "Eco-Mining"; para la "Definición de un Modelo de Extracción Sostenible".

[Indicadores de comportamiento medioambiental: establecidos según Recomendación 2003/532/CE]

VINCLADOS A LA GESTIÓN DEL COMPORTAMIENTO MEDIOAMBIENTAL						
Orden	Núm. de propuesta	Descripción de la [BP / MTD]	Categorías objetivo	Finalidad	Indicadores medioambientales	Categoría de indicadores
1	3	Instrucción de procedimiento de que la certificación ISO 14001 se renovará cada 3 años y planificación de auditoría global para las auditorías internas.	ORGANIZACIÓN	Garantizar el compromiso de mejora permanente en materia de medio ambiente.	Auditoria anual	Comportamiento de la gestión (ICG)
	4	Comprobación de conformidad legal en el área de Medio Ambiente – (Legal Compliance): Elaboración de un registro medioambiental.			Revisión anual	
	64	Uso de las materias primas provenientes de los puntos de trabajo respetando las disposiciones legales establecidas y planos de ordenación territorial autorizados relativos a cantidades de explotación/extracción (dónde, qué y cuánto puede extraerse/explotarse).		Racionalidad en la conservación de los recursos naturales.	Cumplimiento plan de labores anual	
VINCLADOS A LA IMPLANTACIÓN DEL PROTOTIPO EXPERIMENTAL						
Orden	Núm. de propuesta	Descripción de la [BP / MTD]	Categorías objetivo	Finalidad	Indicadores medioambientales	Categoría de indicadores
2	44	Diseñar, implantar y mantener sistemas de ciclo cerrado, que permitan la máxima recuperación y reutilización del agua utilizada en el proceso.	AGUA	Ahorrar agua en el proceso: > 55%.	* m3 agua consumida/Tn de zavorra lavada.	Indicadores de estado medioambiental (IEM)
3	45	A través de un adecuado tratamiento de los lodos, reducir las balsas de desecación y mantener en óptimo estado las que sean indispensables; recuperando el máximo de agua posible en el proceso.	SUELO Y EMISIONES	Reducir balsas de decantación. Reducir emisiones derivadas del transporte de material y otros.	* m2 ocupados/Tn zavorra lavada * nº de horas de trabajo máquinas balsas barro/tn zavorra lavada.	Indicadores de estado medioambiental (IEM)

VINCLADOS A LA REDUCCIÓN DE IMPACTOS, MEJORA Y RESTAURACIÓN DEL ENTORNO Y CREACIÓN DE ESPACIOS PARA LA BIODIVERSIDAD						
Orden	Núm. de propuesta	Descripción de la [BP / MTD]	Categorías objetivo	Finalidad	Indicadores medioambientales	Categoría de indicadores
4	67	Tras la extracción de las materias primas deseadas, deben almacenarse los restos generados por la actividad (tierra, arena, rocas, etc) de manera respetuosa con el Medio Ambiente y contemplando los principios de seguridad para evitar desprendimientos y deslizamientos.	ORGANIZACIÓN, SUELO Y EMISIONES	Racionalizar el uso del espacio. Ordenar y racionalizar el transporte. Mejorar la seguridad e imagen de la explotación.	M2 de superficie agrupada, dedicada a la ordenación del material	Comportamiento operacional (ICO)
5	8	Construcción de cordones de tierra empleados como pantallas acústicas y/o revegetación de los taludes (utilizar vegetación adecuada para fijar las partículas finas al suelo - xerojardinería).	IMPACTOS, EMISIONES, SUELO Y BIODIVERSIDAD	Crear barreras acústicas, visuales y contra el polvo en suspensión. Capturar-fijar carbono. Frenar la erosión. Mejorar respetuosamente el espacio. Cuidar y mantener las especies autóctonas. Favorecer el desarrollo endógeno inducido.	* Has de barreras y/o pantallas verdes creadas. * Superficie total mejorada mediante reforestación o cultivo. * Superficie mejorada con plantas autóctonas. * Tn de carbono/año fijado. Nota: La reducción de los impactos visual, acústico y en el aire (polvo en suspensión) por las medidas progresivamente aplicadas serán de directa apreciación; dado que la medición exacta de polvo y ruido resultaría poco rigurosa debido a lo extenso de la explotación y variabilidad de los frentes; se adopta como indicador indirecto la superficie de barreras creadas.	Indicadores de estado medioambiental (IEM)
	9	Pantallas vegetales para el control de polvo y del ruido, sobre lomas artificiales de escombros recebados con tierra vegetal.				
	10	Pantallas cortaviento, plantación de arbustos o árboles en las zonas más expuestas a los vientos dominantes.				
	93	Colocación de bandas de protección visual (arbustos y árboles).				
	11	Genéricamente: implantación de barreras acústicas y contra el polvo.				
	63	Uso de plantas propias de la zona y no manipuladas genéticamente para realizar las labores de recultivo de aquellos puntos ya explotados con el fin de evitar cambios de la vegetación.				
	95	Preservar especies vegetales autóctonas, marcar la cota de la barrera verde de la especie autóctona existente en la que no se actuará; manteniendo la sinuosidad del terreno.				
	99	Recubrimiento de taludes con tierra vegetal y posterior revegetado con especies autóctonas.				

VINCULADOS A LA REDUCCIÓN DE IMPACTOS, MEJORA Y RESTAURACIÓN DEL ENTORNO Y CREACIÓN DE ESPACIOS PARA LA BIODIVERSIDAD						
Orden	Núm. de propuesta	Descripción de la [BP / MTD]	Categorías objetivo	Finalidad	Indicadores medioambientales	Categoría de indicadores
	104	Planificación de las medidas de sustitución y equilibrio/compensación: deben orientarse a las circunstancias reales de los espacios naturales y a los objetivos de desarrollo regional; es importante p.e. plantar vegetación autóctona de la zona.				
	105	Principios de planificación de claros forestales: realización respetuosa de obras, linderos forestales ecológicamente óptimos, inspección de obras forestales, nivelación del terreno para repoblación forestal.				
6	38	Implantar y mantener sistemas de riego localizados y eficientes; utilizando cuando ello sea posible, las energías renovables.	AGUA Y EMISIONES	Aprovechar al máximo el recurso hídrico. Reducir emisiones a la atmósfera, por el uso de energías renovables.	* Medidas y/o técnicas de riego eficiente adoptadas. * M3 de agua consumida/Ha/Cultivo --> en relación con sistemas tradicionales. * Kw generados a través de energías renovables --> Tn de Emisiones/año evitadas.	Indicadores de estado medioambiental (IEM)
	50	Captación e impulsión del agua para riego, a través de energías renovables.				
7	39	Planificación de sistemas de "escorrentía natural-forzada", mediante base arcillosa e inclinación adecuada.	AGUA Y SUELO	Captar y aprovechar las aguas pluviales. Recaptar la utilizada para fijar el polvo en suspensión o la derivada de eventuales pérdidas. Mejorar los suelos al reducir la pérdida de nutrientes y facilitar la retención de agua.	* Superficie de "escorrentía natural forzada" existente. * M3 de aguas pluviales captadas.	Indicadores de estado medioambiental (IEM)
8	62	Tras los trabajos de extracción debe realizarse un intenso recultivo mediante la plantación de vegetación con los escombros resultantes de grava y arena y con material de excavación adecuado.	SUELO	Recuperar suelos degradados, mediante tierra proveniente de los desmontes de la explotación. Favorecer la mejora y compensación de suelos evitando la pérdida de nutrientes. Mejorar la capacidad de retención de agua en suelos	* Tn de tierra y lodos aportadas a mejora, recuperación y compensación de suelos (% sobre el disponible). * Tn de tierra y lodos aportadas a restauración (% sobre el disponible).	Indicadores de estado medioambiental (IEM)
	106	Explotación forestal y agrícola progresiva: alinear / rectificar las faldas a explotar, cubrir los campos de explotación con poso de terreno bruto del suficiente grosor y extensión.				

VINCULADOS A LA REDUCCIÓN DE IMPACTOS, MEJORA Y RESTAURACIÓN DEL ENTORNO Y CREACIÓN DE ESPACIOS PARA LA BIODIVERSIDAD						
Orden	Núm. de propuesta	Descripción de la [BP / MTD]	Categorías objetivo	Finalidad	Indicadores medioambientales	Categoría de indicadores
	100	Aprovechamiento de desmontes: utilizar para restaurar la tierra proveniente del desmonte y desbroce vegetal derivado de la actividad. (P.Ej.: para cubrir escombreras y recuperar suelos con fines forestales y agrícolas).		restaurados.		
9	80	Recogida y aplicación útil de los restos de poda y desbroce (Valorización de residuos biogénicos)	SUELO, EMISIONES Y RESIDUOS	Reaprovechamiento de residuos y subproductos agro-forestales.	* Tn de residuos biogénicos recogidos. * Superficie de suelos mejorada por este medio. * Tn/año de carbono fijado.	Indicadores de estado medioambiental (IEM)
	101	Volteo y aireación de la materia orgánica dirigida a la preparación de suelos (abono de cultivos), como medida para reducir el CO2.		Mejora de suelos a través del aporte de nutrientes naturales. Captura y fijación de carbono.		
10	102	Planificar la alternancia de cultivos en la fase de mejora y restauración, para favorecer el enriquecimiento de suelos (alfalfa, cereal, ...); y aplicación de otras BP,s relacionadas con las labores agro-forestales. Con estas prácticas se controla la erosión, mejora la productividad de los terrenos, se aseguran los usos más adecuados a la tierra y la adecuación óptima de los cultivos.	SUELO Y EMISIONES	Evitar el empobrecimiento del suelo. Garantizar la sostenibilidad de los terrenos. Mejorar el rendimiento de los cultivos. Favorecer la captura y fijación de carbono.	* Superficie a la que se aplica la rotación de cultivos. * Número de variedades rotadas. * Tn/año de carbono fijado, por variedad considerada.	Indicadores de estado medioambiental (IEM)
11	94	Creación de nuevos habitats: creación de un pequeño lago a través de la reutilización de aguas del proceso de lavado, acompañado de la plantación de árboles, plantas acuáticas, peces... siempre bajo un planteamiento sostenible y armonioso.	AGUA, SUELO Y BIODIVERSIDAD	Controlar la calidad de las aguas. Avanzar en el concepto "mejorar frente a restaurar". Crear espacios para biodiversidad, favoreciendo el asentamiento de especies en la zona.	* Superficie mejorada como "espacios para la biodiversidad". * Número de bioindicadores y periodo medio de pervivencia.	Indicadores de estado medioambiental (IEM)
	42	Bioindicadores en balsas, para controlar la calidad del agua (peces).		Freno a la erosión y la desertización.		

VINCULADOS A LA REDUCCIÓN DE EMISIONES Y GESTIÓN DE RESIDUOS						
Orden	Núm. de propuesta	Descripción de la [BP / MTD]	Categorías objetivo	Finalidad	Indicadores medioambientales	Categoría de indicadores
12	18	Utilización de maquinaria extractiva que responda al último estado de la técnica en lo relativo a emisión de gases de combustión.	EMISIONES	Reducción de emisiones: CO ₂ , SO ₂ , Nox.	* Número total de vehículos. * Número de vehículos clase EURO II y III o equivalente. * Tn/año de emisiones evitadas por uso de vehículos con "emisión reducida".	Comportamiento operacional (ICO)
	22	Vehículos de emisiones reducidas clase EURO II y EURO III				
13	24	Utilización de maquinas silenciosas (máquinas clasificadas CE).	EMISIONES	Reducción ruido ambiental	* Número de máquinas nuevas cumpliendo marcador CEE (Directivas de ruido y medioambientales)	Comportamiento operacional (ICO)
14	10	Intervalos de mantenimiento breves para los filtros de aire – utilización de un dispositivo de limpieza que haga posible realizar varias utilizations de los filtros de aire.	RESÍDUOS, EMISIONES, SUELO Y AGUA	Reducción de emisiones (CO ₂ , SO ₂ , Nox). Reducción de residuos sólidos y peligrosos. Evitar riesgos de contaminación al suelo y al agua.	* Tiempos medios de mantenimiento: realizados / recomendados por tipos de vehículo. * Mantenimientos realizados: en taller o espacio habilitado / total de mantenimientos.	Comportamiento operacional (ICO)
	90	Realizar las reparaciones y labores de mantenimiento de vehículos en el taller; respetando las disposiciones medioambientales y de vertido.				
15	74	Puntos de recogida selectiva de residuos. (metales, plásticos, papel, aceites (cubetas anti- derrame) , tierras contaminadas, baterías, filtros, ...	RESÍDUOS, EMISIONES, SUELO Y AGUA	Reducción de resíduos sólidos y peligrosos. Evitar riesgos de contaminación al suelo y al agua.	* N° de recogidas al año.	Comportamiento operacional (ICO)
	76	Acondicionar el espacio de recogida selectiva de residuos peligrosos de manera que el suelo no se contamine por ejemplo por aceites usados.				
	77	Retirar los residuos peligrosos (aceites usados, combustibles contaminados de aceite, restos de barniz) mediante empresas autorizadas para la retirada de vertidos.				

10. Indicadores medioambientales:

10.1.: Objeto:

Los indicadores ambientales definidos para cada una de las BP,s y MTD,s seleccionadas, servirán a la evaluación del comportamiento medioambiental de los diferentes modelos generados.

Todos ellos se basan en la Recomendación de la Comisión para la implantación de EMAS en organizaciones. (**Recomendación 2003/532 de 10 de julio**).

10.2.: Objetivos específicos:

- A. Evaluar el comportamiento medioambiental del -Modelo de Extracción Sostenible- .
- B. Evaluar el comportamiento medioambiental del -Modelo de Saldo Ambiental Positivo para la Biodiversidad-
- C. Evaluar el comportamiento medioambiental del -Modelo Conciliador basado en el Medio ambiente-.
- D. Posibilitar la realización de mejoras correctivas en aras de mejorar el resultado medioambiental positivo generado en los diferentes modelos.
- E. Contribuir con la información generada a la difusión del proyecto a escala europea.
- F. Contribuir con la información generada a la estimación de la ratio coste / beneficio medioambiental de las MTD's y BP's que han contribuido al diseño de los modelos.

10.3.: Concepto de indicador ambiental:

Se trata de indicadores capaces de sintetizar información medioambiental muy amplia dirigida a cuantificar y notificar el comportamiento medioambiental de una organización.

Los indicadores del comportamiento ambiental deben ser rentables y adecuarse al tamaño y tipo de organización, así como a sus necesidades y prioridades.

Siguiendo la Recomendación 2003/532, para su elección, se han considerado los siguientes aspectos:

- **Comparabilidad:** Los indicadores deben prestarse a comparación y reflejar la evolución del comportamiento medioambiental.
- **Equilibrio :** Los indicadores deben guardar equilibrio entre los aspectos problemáticos (malos) y prometedores (buenos).
- **Continuidad:** Los indicadores deben basarse en los mismos criterios y referirse a períodos de tiempo o unidades comparables.
- **Actualidad:** Los indicadores deben actualizarse con la suficiente frecuencia como para poder tomar las medidas oportunas.
- **Claridad:** Los indicadores deben ser claros y comprensibles.

De manera complementaria, también se han tenido en cuenta los siguientes aspectos:

- **Fácil implantación:** Las labores de implantación y mantenimiento de los indicadores ambientales deben de resultar cómodas para la dirección de la organización.
- **Potencial de Transferencia:** Dado el carácter transnacional del proyecto los indicadores ambientales deben de ser representativos a escala europea, evitando particularismos que pudieran obstaculizar la reproducibilidad.

10.4.: Indicadores ambientales agrupados por modelos:

Con base en los indicadores establecidos para cada una de las BP,s y MTD,s seleccionadas, de los que se han tomado los datos; se definieron los siguientes indicadores ambientales agrupados por modelos, en beneficio de la transferencia.

Con carácter general los indicadores definidos no tienen carácter estático, por lo que de apreciarse algún aspecto que pudiera ser mejorado (fiabilidad, homogeneidad, simplicidad, etc..); se puede proceder a su adaptación aprovechando la información recogida hasta ese momento.

10.4.1.: Modelo de “Extracción Sostenible”

CATEGORÍA OBJETIVO	INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA
ORGANIZACIÓN	ISO 14001 – EMAS	Nº conductas nuevas generadas
AGUA	Consumo de agua	M3 agua consumida/Tn zahorra lavada
SUELO	Reducción balsas decantación	M2 ocupados/Tn zahorra lavada
EMISIONES	Ruido ambiental generado	M2 pantallas vegetales generadas
EMISIONES	Polvo en suspensión generado	Has “barrera” creadas Extensión tramos asfaltados Extensión tramos compactados.
AGUA Y SUELO	Destino de tierras y lodos	Tn a regeneración/Tn totales Tn a restauración/Tn totales
EMISIONES	Emisión gases invernadero	Tn evitadas/Tn de producto.
TRANSPORTE	Consumo de combustible	Nº horas de trabajo máquinas balsas barros/Tn zahorra lavada
ENERGÍA	Consumo energía	Kw / Tn de producto
RESIDUOS	Residuos reciclados	Nº de recogidas / entregas

10.4.2.: Modelo de “Saldo Ambiental Positivo generador de Espacios para la Biodiversidad”

CATEGORÍA OBJETIVO	INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA
SUELO Y EMISIONES	Captura-Fijación de Carbono	Tn de Carbono fijadas
SUELO	Espacios biodiversidad	Has creadas
SUELO	Plantaciones contra la erosión	Has creadas
AGUA	Consumo de agua pluvial	Has escorrentía natural forzada M3 agua pluvial captada M3 pluviales a riego/M3 agua riego
ENERGÍA	Energía para riego (renovables)	Kw renovables / Kw consumida

Adicionalmente a las BP,s y MTD,s a testar en la explotación minera y en el marco del modelo para la “Conciliación de Intereses”, la “responsabilidad social corporativa”, la “sensibilización medioambiental”, la “inversión de tendencias” y el “desarrollo endógeno”; se establecieron los siguientes indicadores ambientales:

10.4.3.: Modelo de “Conciliación de Intereses”

CATEGORÍA OBJETIVO	INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA
SUELO	Espacios demostrativos del freno a la erosión y captura de carbono	(Has) (M2) generados Tn de carbono fijadas
SUELO	Espacios de convivencia	(Has) (M2) generados
EMISIONES	Emisión gases invernadero	Tn evitadas (generación limpia)
SENSIBILIZACIÓN	Aplicaciones, dispositivos y técnicas basadas en energías renovables	Núm. de aplicaciones/dispositivos
SENSIBILIZACIÓN	Evolución de conductas	Núm de impactos para la sensibilización alcanzados Núm. de colaboraciones empresa-sociedad Actuaciones derivadas de sinergias generadas Número de casas rehabilitadas o construidas Evolución del número de habitantes Número de trabajadores contratados

En el contexto de la “Conciliación de Intereses”, adicionalmente y con carácter transversal, se han implantado y desarrollado algunas de las propuestas o actividades que se recogen en el “Área 9” de las medidas recopiladas (Ej.: señalización de rutas que internalizan el logotipo LIFE, mejora de caminos, jornadas de puertas abiertas y otras).

11. Evaluación final: "Tabla resumen de seguimiento de indicadores":

TABLA RESUMEN DE SEGUIMIENTO DE INDICADORES							
< RECOMENDACIÓN 2003/532/CE >							
Modelo de "Extracción Sostenible"							
ORD EN	CATEGORÍA OBJETIVO	INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA	2004	2005	2006	2007
1	ORGANIZACIÓN	ISO 14001 EMAS LIFE	Nº conductas positivas generadas o mejoradas	5	8	22	47
2	AGUA	Consumo de agua	M3 agua consumida/Tn zahorra lavada	3,5	3	2,59	< 0,7
3	SUELO	Reducción balsas decantación	M2 ocupados/Tn zahorra lavada	0,097	0,097	0,040	0
4	EMISIONES	Polvo en suspensión, ruido generado e impactos visuales	Extensión pantallas vegetales creadas (Has)	0,14	0,165	5,6	5,6
			Extensión tramos asfaltados (m2)	2.160	2.160	2.160	2.160
			Extensión tramos compactados (m2)	7.200	7.200	25.600	45.000
5	EMISIONES Y SEGURIDAD	Polvo en suspensión y reducción de riesgos	Superficie agrupada y reordenada de acopios del material (Has)	9	9	9	9
6	AGUA Y SUELO	Destino de tierras y lodos	M3 de tierra destinada a regeneración y restauración/M3 totales disponibles	31.771 (100%)	42.868 (100%)	27.817 (100%)	
7	EMISIONES	Emisión gases invernadero por generación limpia	Tn/año CO ₂ evitadas			3,6	4,4
8	TRANSPORTE	Consumo de combustible	Nº horas de trabajo máquinas balsas barro/1000 Tn zahorra lavada		293 h/año	408 h/año	90 h/año
9	ENERGÍA	Consumo energía	Kw / Tn de producto	79	121	122	119
10	RESIDUOS	Residuos reciclados	Nº de recogidas / entrega	2-3	2-3	2-3	2-3
Modelo de "Saldo Ambiental Positivo generador de Espacios para la Biodiversidad"							
ORD EN	CATEGORÍA OBJETIVO	INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA	2004	2005	2006	2007
11	SUELO Y EMISIONES	Captura-Fijación de Carbono	Tn de Carbono fijadas por superficies revegetadas		9,20	30,69	56,4
12	SUELO	Espacios biodiversidad	M ² creados			4.720	4.720
13	SUELO	Revegetaciones, pantallas y bancales para mejora, freno a la erosión y fijación de carbono	Has creadas		0,22	6,9	6,9
14	AGUA	Aprovechamiento de aguas pluviales	Has escorrentía natural forzada		6,15	7,98	7,98
			M3 agua pluvial captada		21.544	38.189	8.371
			M3 pluviales a riego/M3 agua riego		795/795	2967/2982	973/...
15	ENERGÍA	Energía renovable para riego y bombeo	Kw renovables / Kw consumida			6037/1820	7268/7268

12. Evaluación final: “Tabla detallada de seguimiento de indicadores”:

[MODELO DE EXTRACCIÓN SOSTENIBLE]							
TABLA DE SEGUIMIENTO DE INDICADORES AMBIENTALES (BP,s) y (MTD,s)							
< Recomendación 532/2003/CE >							
Orden y categoría	Descripción de la [BP / MTD]	Indicadores medioambientales	Seguimiento del indicador				Observaciones
			2004	2005	2006	2007	
VINCULADOS A LA GESTIÓN DEL COMPORTAMIENTO MEDIOAMBIENTAL							
1 (ICG)	Renovación de la certificación ISO 14001 y planificación de auditoría.	Auditoria anual	SI	SI	SI	SI	Sistema implantado con anterioridad
	“Legal Compliance” en materia de Medio Ambiente: Registro medioambiental.	Revisión anual	SI	SI	SI	SI	
	Cumplimiento de las disposiciones legales establecidas en materia de explotación.	Cumplimiento plan de labores anual	SI	SI	SI	SI	
VINCULADOS A LA IMPLANTACIÓN DEL PROTOTIPO EXPERIMENTAL							
2 (IEM)	Sistema en ciclo cerrado para máxima recuperación y reutilización del agua en el proceso de lavado.	M3 agua consumida / Tn de zahorra lavada	3,5 m ³ /Tn	3 m ³ /Tn	1,95 m ³ /Tn	< 0,7 m ³ /Tn	Entre el 80 y el 90% del agua contenida en los lodos es ahora recuperada y reintegrada al sistema en circuito cerrado. Por el sistema tradicional de balsas de decantación ahora sustituido, el agua resultaba evaporada.
		Nº de horas de trabajo máquinas balsas barro/1.000 Tn zahorra lavada		293 h/año	408 h/año	90 h/año (Previsto)	Importante: La evacuación de lodos de un año concreto, corresponde a los generados en años anteriores. Una parte de los tiempos evitados se orientan a tareas de transporte de ultrafinos a la zona de compostaje, volteo, mezcla del compost y a la mejora y compensación de suelos; que revierten directamente en beneficio medioambiental.

[MODELO DE EXTRACCIÓN SOSTENIBLE]							
TABLA DE SEGUIMIENTO DE INDICADORES AMBIENTALES (BP,s) y (MTD,s)							
< Recomendación 532/2003/CE >							
Orden y categoría	Descripción de la [BP / MTD]	Indicadores medioambientales	Seguimiento del indicador				Observaciones
			2004	2005	2006	2007	
3 (IEM)	Sistema de depósitos de decantación forzada en ciclo cerrado; para recuperación de agua en el proceso de lavado y supresión de las balsas de decantación.	M2 balsas / Tn zahorra lavada	0,097 m ² /Tn	0,097 m ² /Tn	4*10 ⁻³ m ² /Tn	0 m ² /Tn	Se han eliminado las balsas de decantación, al adoptar el nuevo método basado en "depósitos de decantación natural forzada".
		Volumen de agua recuperada (m ³ y %)			120 m ³ /día (40%)	300 m ³ /día (80-90%)	Mediante el sistema de trasvase se recupera la práctica totalidad del agua decantada. Se ha de considerar al principio de la "inauguración" de un depósito como no recuperable, el agua añadida a la balsa hasta que se crea una columna de agua suficiente para ser trasvasada mediante bombeo.
VINCULADOS A LA REDUCCIÓN DE IMPACTOS, MEJORA Y RESTAURACIÓN DEL ENTORNO Y CREACIÓN DE ESPACIOS PARA LA BIODIVERSIDAD							
4 (ICO)	Almacenamiento planificado del material bajo criterios ambientales y de seguridad, evitando desprendimientos y deslizamientos.	Superficie agrupada, dedicada a la ordenación del material	9 Has	9 Has	9 Has	9 Has	Representa tan solo el 15% de la superficie de explotación; fruto de una adecuada política de racionalización y distribución del espacio. Se han dispuesto los acopios de tal manera que sirven también de barrera natural a la dispersión del polvo en suspensión.
5 (IEM)	Asfaltado de accesos y compactación de pistas para el tránsito de maquinaria pesada.	Extensión tramos asfaltados	2.160 m ²	2.160 m ²	2.160 m ²	2.160 m ²	Corresponde a la zona de acceso a la explotación que soporta la mayor intensidad de tráfico pesado.
	Creación de cordones de tierra, nivelaciones, linderos y "pantallas verdes", que sirvan como pantallas visuales, acústicas, contra el polvo, para fijación de CO ₂ y enriquecimiento de suelos.	Extensión tramos compactados	7.200 m ²	7.200 m ²	25.600 m ²	45.000 m ²	2007 incluye pista principal pantalla vegetal
		(1) Superficie de barreras y/o pantallas verdes creadas	0,14 Has. m ²	0,16 Has.	5,6 Has.	5,6 Has.	A partir de abril 2006 se ejecutan las plantaciones en la pantalla vegetal principal.
		Superficie total en las que se ha actuado con labores de mejora, reforestación o cultivo	3,2 Has.	6,18 Has.	12,3 Has.	12,3 Has ²	A partir abril 2006 se ejecutan la mayor parte de las plantaciones.

[MODELO DE EXTRACCIÓN SOSTENIBLE]							
TABLA DE SEGUIMIENTO DE INDICADORES AMBIENTALES (BP,s) y (MTD,s)							
< Recomendación 532/2003/CE >							
Orden y categoría	Descripción de la [BP / MTD]	Indicadores medioambientales	Seguimiento del indicador				Observaciones
			2004	2005	2006	2007	
(Cont.) 5 (IEM)	Revegetación con especies autóctonas y otras bajo criterios de sostenibilidad, aprovechando la orografía del terreno y geoformas resultantes de la explotación.	Superficie mejorada con plantas autóctonas		550 m ²	550 m ²	4,4 Has.	Considerando estrictamente la mejorada con especies autóctonas. La mayor parte de las plantaciones se realizan a partir de abril 2006 y se recogen como resultado en 2007.
		Tn de carbono / año fijado		9,20 Tn.	30,69 Tn.	56,4 Tn. (Previsto)	Captación de CO ₂ que incluyendo todas las superficies efectivas revegetadas. En 2007 todavía no se ha producido captación, pues las plantaciones se encuentran en periodo vegetativo; la previsión es realista y prudente.
(1) Nota: La reducción de los impactos será de directa apreciación. Debido a que la medición exacta de las reducciones de polvo y ruido puede resultar poco significativa en este momento, pues las plantaciones precisan de desarrollo vegetativo para alcanzar su objetivo; se adopta como indicador indirecto la superficie de barreras creadas.							
6 (IEM)	Implantación de sistemas de riego localizados y eficientes, basados en el uso de las energías renovables	Técnicas de riego eficiente.	Goteo	Goteo	Goteo	Goteo	Incrementada la superficie de goteo e implantado un sistema de generación limpio mediante energías renovables (solar y eólico).
		M3 de agua/Ha (eficiente y tradicional).		795/15.195 m ³	2.982/16.884 m ³		No se riega entre septiembre 2006 y mayo 2007; y a partir de esta fecha, en función de la pluviometría.
		Kwh/año de energía renovable generada			6.037 Kwh/año	7.268 Kwh/año	Generada por equipos de riego de pantalla y equipo para el trasvase entre balsas y consumida en los procesos correspondientes.
		Tn emisiones / año evitadas (CO ₂)			3,6 Tn/año	4,4 Tn/año	Valores de referencia más comunes: 0,60 Kg de CO ₂ ; 1,33 g de SO ₂ y 1,67 g de NO _x por Kwh generado.

[MODELO DE EXTRACCIÓN SOSTENIBLE]							
TABLA DE SEGUIMIENTO DE INDICADORES AMBIENTALES (BP,s) y (MTD,s)							
< Recomendación 532/2003/CE >							
Orden y categoría	Descripción de la [BP / MTD]	Indicadores medioambientales	Seguimiento del indicador				Observaciones
			2004	2005	2006	2007	
7 (IEM)	Planificación de sistemas de "escorrentía natural-forzada", mediante base arcillosa e inclinación adecuada; depósitos de decantación forzada y escollera para almacenamiento y distribución de aguas limpias..	Superficie de "escorrentía natural forzada"		61.555 m ²	79.795 m ²	79.795 m ²	Hasta abril de 2006 se llevaron a cabo todas las nivelaciones, con carácter previo a la ejecución de plantaciones.
		M3 de aguas pluviales captadas en superficie compactada		21.544 m ³	38.189 m ³	8.371 m ³ (Ene-Mar)	Se trata del volumen total captado con base en la pluviometría del periodo.
		M3 de aguas pluviales captadas en escollera y depósitos de decantación		974 m ³	2.967 m ³	973 m ³ (Ene-Mar)	Directamente aprovechable: escollera y depósitos de decantación. El resto nutre los espacios para la biodiversidad y retiene la humedad en el suelo; lo que revierte en una menor necesidad de riego.
8 (IEM)	Utilización de lodos y material inservible de desmonte para restauración del terreno, cubrimiento de escombreras, rectificación de faldas y como base para recultivos y recuperación de suelos con fines agrícolas y forestales.	M ³ de tierra y lodos aportadas a restauración y recuperación de suelos. (% sobre el disponible)	31.771 m ³ (100%)	42.868 m ³ (100%)	27.817 m ³ (100%)		Incluye lodos y material inservible procedente de excavación (material de mala calidad para procesar), utilizado para relleno de huecos y restauración.
9 (IEM)	Recogida y aplicación útil de restos de poda y desbroce para valorización de residuos biogénicos.	Tn de residuos biogénicos	15 Tn	30 Tn	55 Tn	4 Tn. (Ene-Mar)	Incluye aportes orgánicos adquiridos en el exterior, como fuente más importante. No se ha considerado el peso de los áridos y tierras utilizadas para mezclar. La recogida de residuos biogénicos es estacional, y por tanto puede no ser constante a intervalos.
		Superficie de suelos mejorada	32.500 m ²	46.255 m ²	85.615 m ²		Superficie de suelo a la que se han aportado enmiendas orgánicas y tierras vegetales mejoradas. En 2007 todavía no se han realizado enmiendas a nuevas superficies.
	Tn/año de carbono fijado	6,75 Tn	12 Tn	22 Tn	1,8 Tn (Ene-Mar)	Considerado un 45% de materia orgánica.	

[MODELO DE EXTRACCIÓN SOSTENIBLE]							
TABLA DE SEGUIMIENTO DE INDICADORES AMBIENTALES (BP,s) y (MTD,s)							
< Recomendación 532/2003/CE >							
Orden y categoría	Descripción de la [BP / MTD]	Indicadores medioambientales	Seguimiento del indicador				Observaciones
			2004	2005	2006	2007	
10 (IEM)	Planificar alternancia de cultivos en fase de mejora y restauración, para enriquecimiento de suelos (alfalfa, cereal, ...); y aplicación de otras BP,s relacionadas con las labores agro-forestales.	Superficie a la que se aplica la rotación de cultivos	32.500 m ²	32.500 m ²	32.500 m ²	47.500 m ²	Si bien se ha aumentado la superficie potencial de cultivo, no se han realizado todavía plantaciones.
		Número variedades rotadas	3	3	3	4	Cereal (trigo y cebada). Leguminosa (alfalfa y esparceta). Oleaginosa (girasol)
		Tn/año de carbono fijado, por variedad considerada	1,6 Tn	2,7 Tn	2,7 Tn	2,7 Tn	
11 (IEM)	Creación de hábitats y pequeño lago; reutilización de aguas, plantación de árboles, plantas acuáticas y atención a la fauna autóctona (bioindicadores); bajo criterios de sostenibilidad.	Superficie mejorada como "espacios para la biodiversidad"			4.720 m ²	4.720 m ²	Se incluye sólo el área de "laguna"; si bien el resto de espacios también tienen función de hábitats para la biodiversidad. Área laguna plantada a r.d. se tuvo que realizar en parada vegetativa (antes Abril 2006)
		Número de bioindicadores y periodo medio de pervivencia	4-6 especies (> de un año)	4-6 especies (> de un año)	4-6 especies (> de un año)	12-15 especies (> de un año)	Se ha constatado entre otras la proliferación de anfibios (rana común y ranita de San Antonio) y algunos de sus predadores (víbora hocicuda, garza real, cigüeña blanca); como las más abundantes. Se ha visto incrementado el número de individuos y su pervivencia en 2007 se ha visto mayor número de ejemplares de cigüeña blanca y un aumento significativo de la población de conejo.
VINCULADOS A LA REDUCCIÓN DE EMISIONES Y GESTIÓN DE RESIDUOS							
12 (ICO)	Utilización de maquinaria y vehículos que respondan al último estado de la técnica en materia de emisiones (clase EURO II-III).	Número total de vehículos	6	6	6	6	Sólo considerados vehículos y maquinaria pesada utilizada en la explotación.
		Número de clase EURO – III	4	4	4	4	El 72% de las horas de trabajo de todo el parque de maquinaria son "limpias", siendo el volumen de reducción de euro III del 30%.
		Tn/año de emisiones evitadas	Δ-52% 970 Tn/año.	Δ-52% 970 Tn/año.	Δ-52% 970 Tn/año.	Δ-52% 970 Tn/año.	
13 (ICO)	Utilización de máquinas silenciosas (máquinas clasificadas CE).	Número de máquinas nuevas con marcado CE de conformidad		1			Se han realizado otras adquisiciones con marcado CE vinculadas a la gestión. Vinculadas al proceso productivo: la batería de hidrociclones con sus elementos anejos que son energéticamente eficientes y con dicho marcado CE.

[MODELO DE EXTRACCIÓN SOSTENIBLE]							
TABLA DE SEGUIMIENTO DE INDICADORES AMBIENTALES (BP,s) y (MTD,s)							
< Recomendación 532/2003/CE >							
Orden y categoría	Descripción de la [BP / MTD]	Indicadores medioambientales	Seguimiento del indicador				Observaciones
			2004	2005	2006	2007	
14 (ICO)	Optimizar intervalos de mantenimiento para filtros de aire y aceite y/o utilización de dispositivo de limpieza que permita mejorar la eficacia y prolongar el tiempo de vida útil de los filtros de aire y aceite.	Tiempos medios mantenimientos realizados / recomendados	250/250 h.	500/500 h.	500/500 h.	500/500 h.	Mediante limpieza periódica de los filtros de aire (aire comprimido) y utilización de filtros de aceite con doble intervalo de mantenimiento; se mantienen en óptimas condiciones de combustión los vehículos, aumentando su durabilidad y reduciendo los tiempos de paradas por mantenimiento en taller..
	Realizar reparaciones y mantenimiento de vehículos en taller; respetando las disposiciones medioambientales y de vertido.	Mantenimientos en taller o espacio habilitado / total de mantenimientos	1/8	1/4	1/4	1/1	Se consideran mantenimientos en taller, los mantenimientos realizados por talleres en las instalaciones de la explotación.
15 (ICO)	Acondicionar espacios de recogida selectiva de residuos. (metales, plásticos, papel, aceites, baterías, ...; y adecuado destino de los mismos a través de empresas autorizadas si fuera exigible.	Nº de recogidas al año	2-3	2-3	2-3	2-3	Si bien el número de recogidas se mantiene, se ha duplicado la capacidad de los depósitos para recogida de aceites y aumentado y ordenado la tipología y capacidad de los contenedores para reciclaje de diversos materiales.

**MODELO PARA LA “CONCILIACIÓN DE INTERESES”
TABLA RESUMEN DE SEGUIMIENTO DE INDICADORES
< RECOMENDACIÓN 2003/532/CE >**

Vinculados a los espacios demostrativos para la sensibilización medioambiental, las energías renovables y la convivencia intergeneracional							
ORDEN	CATEGORÍA	INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA	2004	2005	2006	2007
16	SUELO	Espacios demostrativos del freno a la erosión y captura de carbono	Has. Creadas		3,5	3,5	3,5
			Tn de carbono fijadas		6,57	15,62	23,4 (Prev.)
17	SUELO	Espacios para la sensibilización y la convivencia	M ² generados		3.000	13.000	13.000
18	EMISIONES	Emisión gases invernadero	Tn / año evitadas (generación limpia)				4,90
19	SENSIBILIZACIÓN	Aplicaciones, dispositivos y técnicas basadas en energías renovables	Núm.de aplicaciones/dispositivos				12
20	SENSIBILIZACIÓN	Evolución de conductas	Núm. de impactos para la sensibilización alcanzados	30000	42000	44000	46000
			Núm. de colaboraciones y reuniones de la Sociedad con Administraciones, empresas e Instituciones	4	14	18	42
			Actuaciones derivadas de sinergias generadas			3	6
21	DESARROLLO ENDÓGENO	Construcción/rehabilitación de casas en la zona	Núm. de casas rehabilitadas o construidas	10	17	22	22
22	DESARROLLO ENDÓGENO	Evolución del número de habitantes	Núm. de habitantes	44	47	50	53
23	DESARROLLO ENDÓGENO	Empleo directo generado	Núm. de trabajadores contratados		2	3	3

Significado de las abreviaturas	
BP,s	Buenas prácticas ambientales.
MTD,s	Mejores técnicas disponibles.
ICG	Comportamiento de la gestión
IEM	Indicadores de estado medioambiental
ICO	Comportamiento operacional

13. Ratios coste / beneficio ambiental”:

Este modelo se encuadra en la categoría de “gestión del comportamiento ambiental” (ICG) de la Recomendación 2003/532/CE para implantación de EMAS en organizaciones.

Es por tanto un modelo vinculado al control de las medidas medioambientales adoptadas por la organización y su seguimiento en el tiempo.

Adoptada por la empresa una política de mejora ambiental (ISO14000, EMAS, ...) las medidas orientadas a su seguimiento y evaluación de resultados no han de suponer un sobre-coste sobre el que ya debería asumir la organización al haber adoptado dicha decisión; simplemente supone un paso más en beneficio de la calidad, pues garantiza una sistematización de las medidas ambientales a aplicar que en el conjunto del modelo resultará muy beneficiosa y finalmente rentable, ya que evitará tiempos a dedicar en el futuro a la evaluación y seguimiento de las medidas implantadas.

El beneficio ambiental en este caso es difícilmente cuantificable de manera directa, en la medida en que el modelo viene a establecer una herramienta que favorece la mejora de los ratios coste / beneficio ambiental del resto de medidas ambientales a implantar en el contexto de los diferentes modelo definidos en el seno de la organización.

TABLA DE RATIOS COSTE / BENEFICIO AMBIENTAL POR IMPLANTACIÓN DE (BP,s) y (MTD,s) < Recomendación 532/2003/CE >					
Orden y categoría	Descripción de la [BP / MTD]	Indicador medioambiental utilizado	RATIOS		Observaciones
			COSTE	BENEFICIO AMBIENTAL	
VINCULADOS A LA GESTIÓN DEL COMPORTAMIENTO MEDIOAMBIENTAL					
1 (ICG)	Renovación de la certificación ISO 14001 y planificación de auditoría.	Auditoria anual	Sin coste adicional	Asegurar el cumplimiento de la política medioambiental de la empresa	Internalizada la política medioambiental como aspecto diferencial que beneficia la posición de la empresa en el mercado, su gestión no representa costa adicional alguno; y sí permite constatar los avances realizados en materia medioambiental y la identificación de los puntos débiles de la política medioambiental de la empresa; lo que permite avanzar en la corrección de dichos puntos débiles y la planificación de nuevas mejoras con base en los resultados obtenidos.
	“Legal Compliance” en materia de Medio Ambiente: Registro medioambiental.	Revisión anual			
	Cumplimiento de las disposiciones legales establecidas en materia de explotación.	Cumplimiento plan de labores anual			

14. Evaluación final y control de calidad:

Contrastados los objetivos planteados en la propuesta inicial con los resultados finales alcanzados tras la ejecución del proyecto en este ámbito de modelización para la definición de un “modelo de extracción sostenible” y analizadas las DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades) del modelo; cabe señalar lo siguiente:

- Se han superado los objetivos inicialmente planteados en la propuesta, al haberse implantado y realizado el seguimiento a más de 30 BP,s y MTD,s sin coste adicional; en lugar de las 15 inicialmente planteadas.
- Por afinidad temática y para facilitar su seguimiento, las medidas finalmente implantadas se han agrupado en 15 indicadores ambientales que siguen los criterios de la Recomendación 2003/532/CE para implantación de EMAS en organizaciones.
- Se ha podido constatar que la sistematización en el proceso de recopilación, selección implantación y finalmente seguimiento de indicadores que se ha realizado, resulta efectivo para discriminar cuales de aquellas medidas inicialmente recopiladas presentan unas ratios aceptables de cara a su implantación; es por ello importante que en otras experiencias que vayan a realizarse con base en la reproducibilidad del modelo, se siga un patrón de actuación similar al siguiente:
 - Recopilar las medidas potencialmente aplicables atendiendo a la actividad principal que desarrolle la empresa y aspectos colaterales de la actividad con incidencia sobre el medio ambiente. Esta lista puede resultar muy extensa e incluso dependiendo del número de fuentes consultadas, redundante; ello no ha de importar en esta primera fase, pues todas las medidas recopiladas introducirán sus propios matices medioambientales e inducirán una reflexión sobre aspectos que de otro modo pudieran haber pasado desapercibidos.
 - Establecer una primera aproximación a las ratios de coste /beneficio ambiental, que serán de gran ayuda en la fase siguiente de selección de medidas a implantar.
 - Seleccionar aquellas medidas que mejor vayan a cubrir las problemáticas ambientales específicas de la organización y que arrojen unas ratios aceptables. Tampoco importa en esta fase el seleccionar medidas que puedan parecer a primera vista redundantes, pues cada una de ellas puede aportar matices de actuación que enriquecerá finalmente la medida a aplicar.
 - Agrupar por áreas temáticas las medidas seleccionadas y definir finalmente los contenidos de cada una de ellas, incluso en su concepto; procurando evitar ahora sí redundancias.
 - Definir los indicadores ambientales que mejor puedan reflejar en el tiempo la evolución de los resultados de las medidas aplicadas. Estos indicadores no tienen por que ser estáticos ni inamovibles en el tiempo, pues en el propio seguimiento podrán detectarse aspectos que aconsejen adaptar, agrupar o disgregar algunos indicadores, de cara a facilitar su interpretación, simplificar su método de cálculo, etc.
 - En ocasiones y por evolución de la medida concretamente aplicada, puede darse el caso de que el indicador haya de cambiar radicalmente; esto no debe importar, pues en una y otra fase se habrá realizado el seguimiento y la comparabilidad entre periodos estará siempre garantizada; es el caso por ejemplo de la medición en la reducción de impactos por creación de barreras verdes, inicialmente sería absurdo acudir a un indicador objetivo como sería la medición del ruido y/o polvo propagado, pues el desarrollo vegetativo será determinante en la efectividad de la medida; es por ello por lo que inicialmente

se acude a un indicador indirecto como es la extensión de pantallas creadas, que en el futuro pasará a cuantificarse con base en unas magnitudes efectivas de impacto reducido, pero sólo cuando las plantaciones hayan alcanzado un desarrollo que hagan efectiva la medida.

- No descartar indicadores que por obvios, puedan hacer decaer una posible medida; es el caso por ejemplo del “cumplimiento legal...”, puede parecer redundante el que siempre aparezca una respuesta afirmativa a su cumplimiento, pero en cada periodo de evaluación se habrá valorado si el objetivo se ha cumplido o no y por tanto se habrá forzado la evaluación de la medida.
- Toda modelización para la definición de una “explotación sostenible” será forzosamente transversal al resto de modelizaciones que se vayan a llevar a cabo en el seno de una organización, por lo que en ésta se agruparán indicadores que seguro estarán incluidos también en el resto de modelizaciones implantadas.
- Por último, resulta fundamental por el ámbito de actuación de la minería y su capacidad para influir sobre el entorno; que cualquier nueva instalación o mejora de las existentes, pase por plantearse la elaboración de un catálogo de medidas aplicadas y/o a aplicar, que conformarán finalmente el inventario medioambiental de la empresa.

ANEXOS

Anexo_E_III_1: Reseña de vehículos con bajo nivel de emisiones

oooOooo