

**PROPUESTA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**

**¡¡¡S.O.S.!!!**

# **CONTAMINACIÓN LUMÍNICA**



**ALICIA CAPETILLO BLANCO**

Editado por:

*AE*



*EA*

*Asociación Española de Educación Ambiental*

ISBN: 978-84-693-9273-7

Impreso en España:  
Septiembre 2011



*Impreso en papel reciclado*

# ÍNDICE

- 1.- Descripción General. Temporalización. Destinatarios.
- 2.- Objetivos generales y específicos.
- 3.- Metodología.
- 4.- Contenidos.
- 5.- Recursos.
- 6.- Evaluación general.
- 7.- Bibliografía.



## 1.- Descripción General. Temporalización. Destinatarios.

**Descripción general:** El presente proyecto de Educación Ambiental pretende captar la atención de nuestros escolares, sobre un nuevo tipo de agresión medioambiental grave que amenaza con eliminar la noche y sus estrellas. El fenómeno ya tiene nombre: **CONTAMINACIÓN LUMÍNICA**.

Dicho proyecto se plasma dentro del programa "Vive la Naturaleza". Programa que se divide en cuatro Talleres Medioambientales:

- 1.- S.O.S. Contaminación Lumínica.
- 2.- Contaminación Acústica.
- 3.- Observa y describe el río.
- 4.- Reciclaje y Residuos.

**Temporalización:** Cada taller tiene una duración de tres horas, modificable o adaptable a la época del año o lugar en que se realice la actividad correspondiente.

**Destinatarios:** Los cuatro talleres van dirigidos a niños de cuatro a doce años, divididos en dos grupos por edades: un grupo formado por alumnos de cuatro a siete años y un segundo grupo, con alumnos de ocho a doce años. Los talleres se pueden realizar en cualquier centro que tenga una finalidad educativa (Colegios, Institutos, Campamentos de Verano, Campamentos Urbanos, Asociaciones, Aulas de Medio Ambiente, Ampas, etc...).

## 2.- Objetivos generales y específicos.

El Taller Medioambiental S.O.S. Contaminación Lumínica, tiene como Objetivo general realizar una labor de sensibilización e identificación, en la población infantil-juvenil que ayude a plantear y buscar soluciones a los problemas de contaminación lumínica de una forma didáctica y lúdica.

Los objetivos específicos del taller son:

- 1.- Promover la sociabilidad mediante juegos de presentación.
- 2.- Definir qué es la contaminación lumínica mediante juegos y actividades.
- 3.- Promover la participación, compañerismo y desinhibición.
- 4.- Conocer el cielo nocturno y aprender a identificar ciertos tipos de estrellas. Orientación.
- 5.- Comparar la calidad del cielo entre un medio rural y diferentes ciudades.

- 6.- Identificar distintos tipos de luminarias que nos rodean.
- 7.- Aprender a observar e interpretar mapas de luz.
- 8.- Despertar actitudes de curiosidad e inquietud por el aprendizaje del entorno natural.
- 9.- Valorar las repercusiones que sobre el medio nocturno tienen las actividades humanas.
- 10.- Contribuir activamente a la defensa, conservación y mejora de nuestro cielo y entorno natural como elemento determinante de la calidad de vida.
- 11.- Concienciar de la importancia del estudio del cielo y la Astronomía en el futuro de la humanidad. Tanto a nivel profesional como de ocio y tiempo libre. El contacto con la naturaleza nos hace ser más felices.

### 3. - Metodología.

- **Temática:** Contaminación Lumínica.
- **Edades:** Dos grupos: cuatro a siete años - ocho a doce años.
- **Temporalización:** Tres horas.
- **Espacio:** Aula y entorno natural.
- **Monitores:** Uno por cada diez niños.
- **Objetivo:** Saber qué es la Contaminación Lumínica. Concienciación. Soluciones. Reciclaje de materiales.
- **Materiales:**
  - \* Grupo de alumnos cuatro a siete años: Cartón. Tijeras. Cola plástica. Plastilina. Témperas. Cartulina, hueveras de codorniz, palitos de madera, papel pinocho. Linterna. Pizarra.
  - \* Grupo de alumnos ocho a doce años: Mapas. Planisferios. Linterna. Pizarra. Bolígrafo. Papel.
- **Procedimiento:**

**Actividad 1.** (Común para ambos grupos pero por separado). Juego de presentación: Se lanza un globo al aire y se dice el nombre de un compañero, el niño nombrado debe correr y golpear el globo antes de que caiga al suelo y éste a su vez nombrar a otro niño o niña, así sucesivamente con todo el grupo. Duración: 10 minutos.

**Actividad 2.** Explicar qué es la contaminación lumínica, adaptado a cada grupo. En esta actividad el educador debe procurar que el alumno capte las ideas más importantes de forma participativa, para poder elaborar la práctica posteriormente. Duración: 15 minutos (grupo de pequeños). 30 minutos (grupo de mayores).

**Actividad 3.** *Grupo de alumnos cuatro a siete años:*

Se les entrega dos láminas de cartón grapadas unidas de forma perpendicular, como si fuera un libro. Deben pintar la lámina vertical con témpera azul (simulando el cielo nocturno), y la parte horizontal con témpera verde (simulando el campo y caminos). Una vez seco, hacen bolitas con plastilina de color blanco y las pegan en el cielo (imitando a estrellas), y en la parte horizontal, bolitas de plastilina verdes y marrones (imitando vegetación). Se hacen dos montones con plastilina para que pinchen con el palito de madera y en el extremo superior se coloca la parte cóncava de la huevera (imitando una farola). Con papel pinocho de color azul, se pegan dos láminas estrechas, como indicativo de que la luz debe ir proyectada hacia el suelo y no hacia el cielo. Se concientiza con esto de la importancia de la proyección correcta de las luminarias. Finalmente se pega un pequeño cartel en la parte horizontal, cuyo lema escriben los niños "No a la contaminación lumínica". Duración: 90 minutos.

**Actividad 3.** *Grupo de alumnos ocho a doce años:*

Medida de la intensidad de la contaminación lumínica a partir de la observación de las magnitudes estelares en una determinada constelación. Mediante el uso de un mapa en el que figuran las magnitudes de las estrellas, desde las más brillantes hasta las que se encuentran en el límite de observación, se identifica la más débil. Siguiendo las instrucciones precisas y haciendo la observación en las condiciones ambientales que se sugieren, se puede obtener una medida aproximada del grado de deterioro del cielo nocturno por acción de la contaminación lumínica en un lugar determinado. Incluso se puede hacer desde distintos lugares en una misma localidad, lo cual da una idea de los efectos locales del fenómeno. Al final, es posible representar sobre un mapa de una ciudad, los niveles de intensidad de la contaminación. Esta práctica debe realizarse con el cielo anochecido. Si se realiza por la mañana se hará lo mismo, mostrando a los alumnos diferentes fotografías de cielos contaminados y no contaminados lumínicamente. Aprenderán previamente a detectar en los mapas y fotos, estrellas de diferentes magnitudes. Duración: 90 minutos.

**Actividad 4.** *Grupo de alumnos cuatro a siete años:*

Concurso por equipos. Se realiza una serie de preguntas a cada grupo y se va puntuando.

Duración: 20 minutos.

**Actividad 4.** *Grupo de alumnos ocho a doce años:*

Se realizará un debate basándose en la lectura de algún texto. Soluciones y medidas a adoptar desde su contribución. Se finaliza con un Pictionary.

Duración: 50 minutos.

**Actividad 5.** *Grupo de alumnos cuatro a siete años:*

Colorear vaciados de paisajes nocturnos. Concurso por equipos con cuerda.

Duración: 20 minutos.

**Actividad 6.** *Grupo de alumnos cuatro a siete años:*

Salir a la calle y observar las farolas y preguntarles cómo proyectan la luz en el suelo. Observación del color de la luz emitido por cada tipo de farola.

Duración: 10 minutos.

**Actividad 7.** Grupo de alumnos cuatro a siete años:

Proyección de película de dibujos animados en la que observen lo aprendido en el taller, ejemplo: dibujos niños jugando en la ciudad de noche. (Hay varias en Internet).

Duración: 15 minutos.

#### 4. - Contenidos.

¡¡NOS ESTÁN ROBANDO EL CIELO ESTRELLADO!!

"Las personas de las generaciones futuras tienen derecho a una Tierra indemne y no contaminada, incluyendo el derecho a un cielo puro".

(Declaración de los Derechos de las Generaciones Futuras de la UNESCO).

Con este lema se define la Contaminación Lumínica como la emisión directa o indirecta hacia la atmósfera, de flujo luminoso procedente de fuentes artificiales nocturnas, en intensidades, direcciones o rangos espectrales no necesarios para la realización de las actividades previstas en la zona iluminada.



Un ineficiente y mal diseñado alumbrado exterior, la utilización de proyectores y cañones láser, la inexistente regulación del horario de apagado de iluminaciones publicitarias, monumentales u ornamentales... genera este problema cada vez más extendido. Su manifestación más evidente es el aumento del brillo del cielo nocturno, lo cual, altera su calidad y condiciones naturales hasta el punto de hacer desaparecer las estrellas y demás objetos celestes.

¡CONTAMINACIÓN LUMÍNICA EN NUESTRO PLANETA!

Como una imagen vale más que mil palabras, observemos en detalle el siguiente mapa



Se trata de nuestra Tierra de noche, vista desde el satélite. No es sólo un mapa de las zonas habitadas, sino también de la riqueza. Las zonas más brillantes de la Tierra se corresponden con aquéllas más urbanizadas, pero no necesariamente con las más pobladas. Comparemos por ejemplo, EEUU y Europa Occidental con África o Australia.

A pesar de los más de cien años que han transcurrido desde la invención de la luz eléctrica, algunas zonas de la Tierra siguen estando poco iluminadas y permanecen prácticamente a oscuras, como es el caso de la Antártida, selvas africanas y Sudamericanas. Los desiertos de África, Arabia, Australia y Mongolia, así como los bosques boreales de Canadá, Rusia y Cordillera del Himalaya apenas muestran contaminación lumínica.

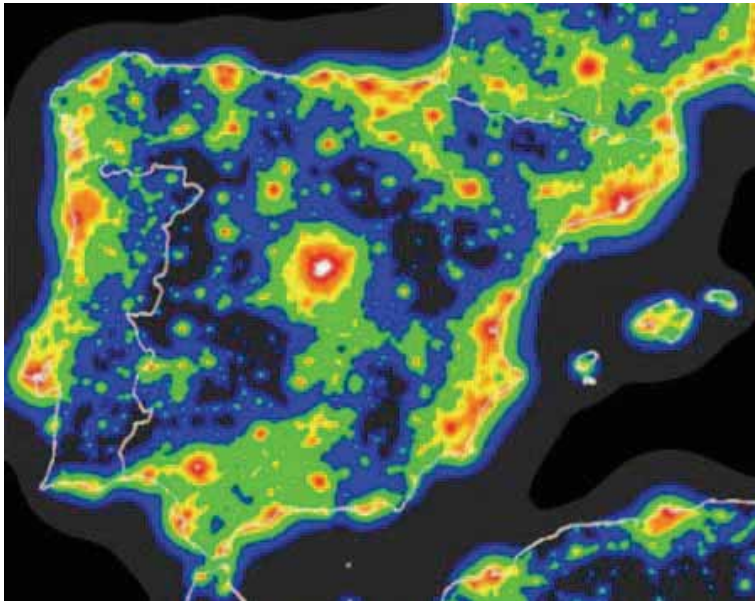
¡¡ATENCIÓN A ESPAÑA Y PORTUGAL!!

Y... ¿España y nuestro vecino Portugal también contaminan lumínicamente? ... El dato es alarmante ¡¡¡CONTAMINAN Y MUCHO!!!

Veamos el siguiente mapa representativo de las zonas de España donde la contaminación lumínica existe y existirá en un futuro cercano sino se toman las medidas necesarias para remediarlo.

En la imagen, el tono más oscuro representa las áreas con cielos aún puros en el cénit, pero contaminados hacia el horizonte en alguna dirección y por tanto, con un claro riesgo de pronta contaminación lumínica.





Los tonos restantes implican cielos contaminados, cada tono tres veces más brillante que el anterior. El blanco representa cualquier cielo que supere en más de 27 veces la luminosidad natural que tiene el cielo nocturno. En concreto:

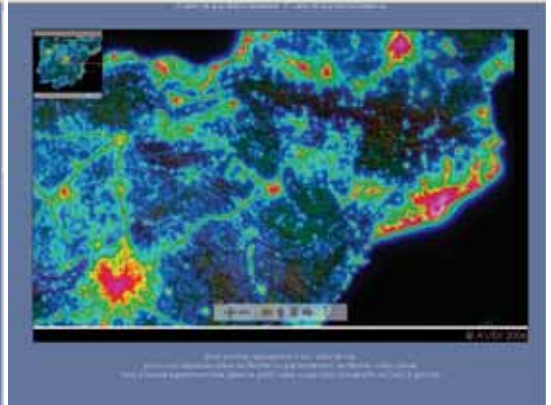
- ✓ Azul. Algo de brillo artificial en toda la bóveda celeste.
- ✓ Verde. El brillo artificial equivale al natural cuando hay Luna en cuarto creciente, es decir, la luminosidad que proporciona la aparición de la Luna en dicha fase de cuarto creciente.
- ✓ Naranja. Es como tener Luna llena todo el año. La Vía Láctea es prácticamente invisible.
- ✓ Rojo. Imposible ver la Vía Láctea. El número de estrellas visibles en buenas condiciones atmosféricas se reduce a un centenar. Se empieza a alcanzar el umbral de adaptación del ojo a la visión nocturna.
- ✓ Blanco. El ojo no puede adaptarse a la visión nocturna. Sólo son visibles unas pocas estrellas muy brillantes y los planetas.



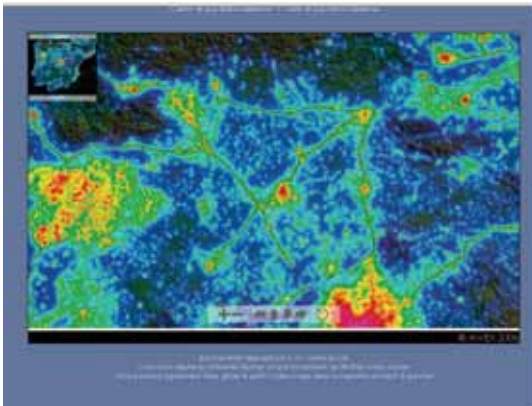
A continuación se muestra el grado de contaminación lumínica de diferentes regiones de nuestro país.



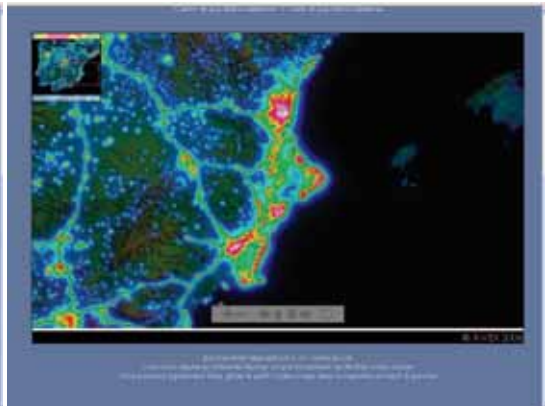
Mitad Sur de España.



Cuadrante Noreste.



Cuadrante Noroeste.



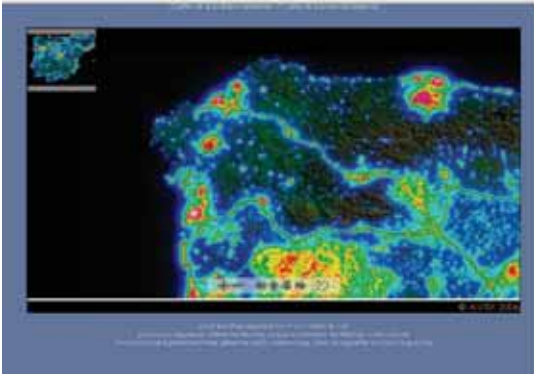
Comunidad Valenciana.



Cataluña.



Madrid y Castilla La Mancha.



Galicia.

¿Qué quiere decir todo esto? Quiere decir que en nuestro hemisferio desde una zona urbana con contaminación lumínica importante, el total de estrellas visibles ¡no superaría las 150!, mientras que el número de estrellas que podríamos llegar a ver desde una zona rural sin contaminación lumínica se acerca a las ¡2500!, sin duda un espectáculo impresionante que nos ofrece la naturaleza ¡y no sabemos aprovechar!

Muchos niños de las grandes ciudades no han visto nunca la Vía Láctea ni la Osa Mayor, y si no frenamos este grave problema jamás lo podrán contemplar a menos que se desplacen muchos kilómetros. No olvidemos que todos tenemos derecho a observar el cielo estrellado como parte de nuestro patrimonio natural.

## Y... ¿CÓMO SE PRODUCE LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA?

Este tipo de contaminación se puede producir de cuatro formas distintas.

- 1.- Por dispersión al cielo. Se trata de la emisión de luz hacia el cielo, directa o indirecta, por parte de una fuente luminosa. Es innecesaria y dificulta o impide la visión del firmamento. La expresión más evidente de esto es el característico halo luminoso que recubre las ciudades, visible a centenares de kilómetros según los casos. Como detalle ilustrativo se puede mencionar el hecho de que el halo de Madrid se eleva 20 Km. por encima de la ciudad.
- 2.- Por sobreconsumo. Es todo consumo energético excesivo que origina una emisión de luz artificial a causa de su horario de funcionamiento, luz demasiado intensa por las necesidades del lugar a iluminar, etc. Si esto se evitara, ahorraríamos porcentajes mínimos de un 25% en la factura de la luz. Por razones coyunturales, ahora la tendencia parece desplazarse hacia la política de ahorro en el consumo, por lo cual, en principio, no existe aparente oposición por su parte a reducir la contaminación lumínica. Por otro lado, la exigencia de ofrecer al mercado nuevas luminarias no contaminantes y lámparas más eficientes, puede suponer, incluso un revulsivo para la competitividad del sector.



- 3.- Por intrusión lumínica. Se produce cuando la luz artificial procedente de la calle entra por las ventanas invadiendo el interior de las viviendas. Su eliminación total es imposible porque siempre recibiremos un cierto porcentaje de luz reflejada en el suelo o en las paredes, pero de aceptar esto a tener que tolerar como inevitables ciertos casos intolerables de descontrol luminotécnico, como poner globos sin apantallar frente a las ventanas, o iluminar fachadas con potentes focos, hay un abismo. Al no existir conciencia ciudadana de que esto es una sutil forma de agresión medioambiental, nadie piensa en denunciarlo, excepto en casos contados de protestas multitudinarias de vecinos. Si, como parece, los ciclos corporales están en sintonía con los ciclos naturales de la luz, la presencia de ésta en el ambiente durante el sueño puede producir entre otras alteraciones como sueño inquieto, ausencia de reposo, insomnio, cansancio y nerviosismo.
- 4.- Por deslumbramiento. El deslumbramiento se origina cuando la luz emitida por las luminarias dificulta la visibilidad. El caso más importante es el producido en la calle por lámparas inadecuadas de la vía pública.

## ¡¡LAS TERRIBLES CONSECUENCIAS!!

Sobre este grave problema, hasta el momento, existe escasa conciencia social, pese a que genera numerosas y perjudiciales consecuencias como son el aumento del



gasto energético y económico, la intrusión lumínica, la inseguridad vial, dificultad para el tráfico aéreo y marítimo, el daño a los ecosistemas nocturnos, afectaciones en la vida silvestre, incremento en la producción de residuos tóxicos y la degradación del cielo nocturno, patrimonio natural y cultural, con la consiguiente pérdida de la percepción del Universo. Estos perjuicios no se limitan al entorno del lugar donde se produce la contaminación (Ciudades, poblaciones, polígonos industriales, áreas comerciales, carreteras...) sino que la luz se difunde por la atmósfera y su efecto se deja sentir hasta centenares de kilómetros desde su origen, alterando el equilibrio ecológico, en algunos casos de manera irreversible.

## LOS MEJORES Y PEORES SISTEMAS DE ALUMBRADO

Iluminando bien emplearemos menos dinero y energía, veremos mejor, conseguiremos una mayor calidad de vida y preservaremos el medio nocturno.

Listado de luminarias certificadas por el IAC (Instituto Astrofísico de Canarias).

Imágenes de luminarias:



No contaminantes

Contaminantes



## ¡SOLUCIÓN: ILUMINAR CORRECTAMENTE!

Para poder aplicar los criterios que, manteniendo un correcto nivel de iluminación, llevarían a prevenir el problema de la contaminación lumínica, resulta imprescindible la concienciación sobre la necesidad de ponerlos en práctica. Es, básicamente, cuestión de voluntad.

Los cinco criterios fundamentales necesarios para controlar la contaminación lumínica y lograr una iluminación eficiente, eficaz y de calidad deben responder con claridad a los siguientes principios:

- 1) Control del flujo luminoso directo (¿qué iluminar?). Utilizar únicamente luminarias sin emisión, es decir, no dejar escapar nada de luz hacia el cielo. La iluminación de fachadas o edificios debe realizarse exclusivamente de arriba hacia abajo. Iluminar exclusivamente aquellas áreas que lo necesiten, de arriba hacia abajo sin dejar que la luz escape. Prohibir los cañones de luz o láser y cualquier proyector que envíe la luz hacia el firmamento.
- 2) Control del flujo luminoso indirecto (¿cuánto iluminar?). Considerar los niveles de iluminación de seguridad recomendados por los organismos luminotécnicos internacionales como máximos (Instituto Astrofísico de Canarias (IAC) o la Comisión Internacional de Iluminación (CIE)) y con la mayor uniformidad posible. Los factores de mantenimiento y de utilización de la luminaria deben ser los máximos posibles.
- 3) Elección de lámparas adecuadas (¿con qué iluminar?). Utilizar las lámparas de mayor eficacia luminosa del mercado y de menor impacto ambiental por su rango espectral (actualmente, las de vapor de sodio de baja y alta presión).
- 4) Optimización del proyecto luminotécnico (¿cómo iluminar?). Utilizar la instalación de menor consumo, máxima relación interdistancia-altura de las luminarias y menor coste de mantenimiento.
- 5) Gestión inteligente del alumbrado (¿cuándo iluminar?). Centros de telecontrol del alumbrado con dispositivos de encendido y apagado, así como de reducción del flujo luminoso para las horas de menor tránsito. Reducir el consumo en horas de menor actividad, mediante el empleo de reductores de flujo en la red pública y/o el apagado selectivo de luminarias. Apagar por completo todo alumbrado sin uso y restringir el horario del alumbrado monumental, ornamental y publicitario.

¡¡PONGÁMONOS EN MARCHA!!

¿Cómo colaborar?

Conociendo las normas básicas que han de cumplir las instalaciones de alumbrado y denunciando su incumplimiento.

¡¡¡NO TE CALLES, DENUNCIA!!!

Dirigiéndote a tu ayuntamiento o gobierno local y exponiendo tu denuncia a través del siguiente impreso.

ILMO. SR. ALCALDE PRESIDENTE DEL EXCMO. AYUNTAMIENTO DE .....

.....

D/D<sup>a</sup>....., con D.N.I.....  
de..... años de edad, hijo de..... natural de.....,  
provincia..... domiciliado en la C/.....  
nº....., y con teléfono.....

A V.I. respetuosamente expone:

QUE.....

.....

Para su presentación en.....

Es gracia que espera alcanzar de V.I.

En....., a ..... de ..... de 200...

Firmado

NOTA: Se acompaña formulario con los datos instalación.

## FORMULARIO DE PRESUNTA INFRACCIÓN

### DATOS DE LA INSTALACIÓN:

Alumbrado/ Iluminación de..... situado en la calle .....  
..... en el municipio de..... a una altura aproximada de.....

### DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN:

Tipo de instalación (Calle, plaza, jardines, polideportivo, edificio, ornamental, anuncio publicitario, etc.):.....



Tipo de luminarias (ver gráfico siguiente):.....

Inclinación aproximada (grados-ver figura):.....

Tipo de lámpara (bombilla) (blanca o amarilla):.....

Encendido después de las 24:00 horas (si/no):.....

Otros datos de interés:

.....

### DATOS DEL SOLICITANTE:

Nombre:.....

Dirección:.....

Teléfono de contacto:.....

Correo electrónico:.....

En.....a..... de.....de 20....





## 5. - Recursos.

Humanos: Un monitor por diez-doce niños, en función de lo indicado por la legislación correspondiente de cada comunidad autónoma.

Económicos: La inversión para realizar este taller es mínima puesto que el material empleado es en base a objetos y utensilios reutilizados y reciclables.

Materiales: Mapas celestes, planisferios, linterna de muestra, libros, audiovisuales, etc...

## 6. - Evaluación general.

Este programa se evalúa mediante Fichas medidoras del éxito alcanzado por cada taller. En ellas se detallan aspectos como: Fecha, lugar de realización, edades, materiales empleados, procedimientos, título, duración, espacio, problemas o inconvenientes que hayan surgido en el desarrollo de la actividad, objetivos, contenidos didácticos y ambientales, gestión de residuos, consideraciones de ejecución y suge-

rencias de mejora. También realizaremos la evaluación desde el punto de vista externo, proporcionando encuestas a padres, tutores y profesores (si procede).

## 7. - Bibliografía.

Internet.- Instituto Astrofísico de Canarias, Agrupación Astronómica de Santander, Valladolid, Madrid, Gerona. Observatorio Astronómico Albox.  
La Fuensanta y el Antón.com, astronomo.org, ciencia contemporánea.org, Contra la Contaminación Luminosa.es.

Pequeño manual editado por la empresa de luminarias iGuzzini. Marzo del 2000.

Ley del cielo 25332. Ley 31/1988 de 31 de octubre.





***AE***



***EA***

***Asociación Española de Educación Ambiental***

Apartado de Correos 14780  
28080 Madrid (España)  
[www.ae-ea.org](http://www.ae-ea.org)  
[info@ae-ea.org](mailto:info@ae-ea.org)

Apartado de Correos 10128  
50080 Zaragoza (España)

Apartado de Correos 533  
18080 Granada (España)