

CONTAMINACIÓN LUMÍNICA

Eficiencia energética e impacto ambiental en la iluminación de exteriores

Carlos Herranz*, Fernando Jáuregui**, Ignacio Navarro***

Asociación contra la Contaminación Lumínica "Cielo Oscuro" (www.celfosc.org)

* Físico, herranzc@teletel.es

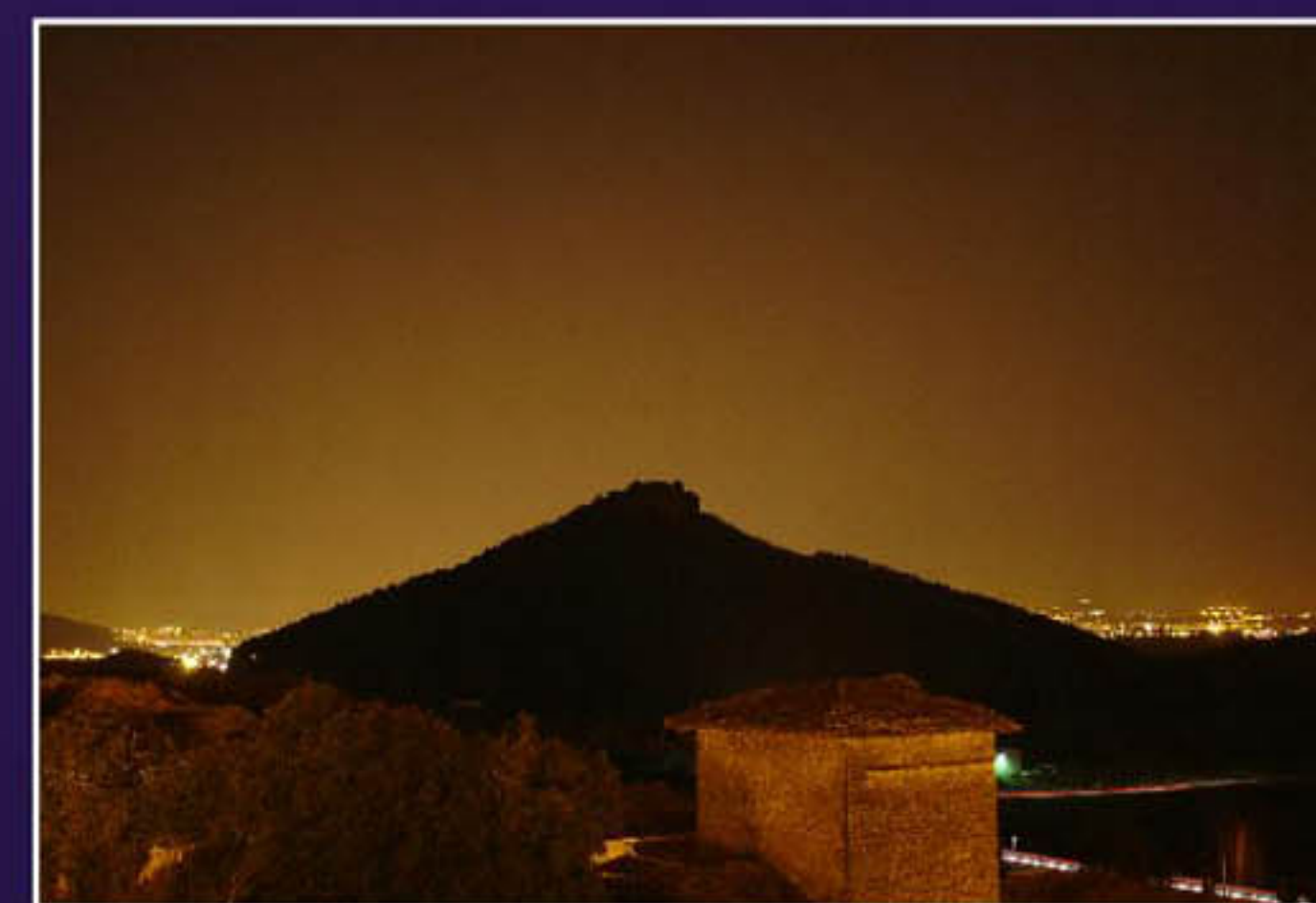
** Astrofísico, fernando@pamplonetario.org

*** Ingeniero Técnico Industrial, inavarro@cener.com

planetario



de pamplona



DEFINICIÓN

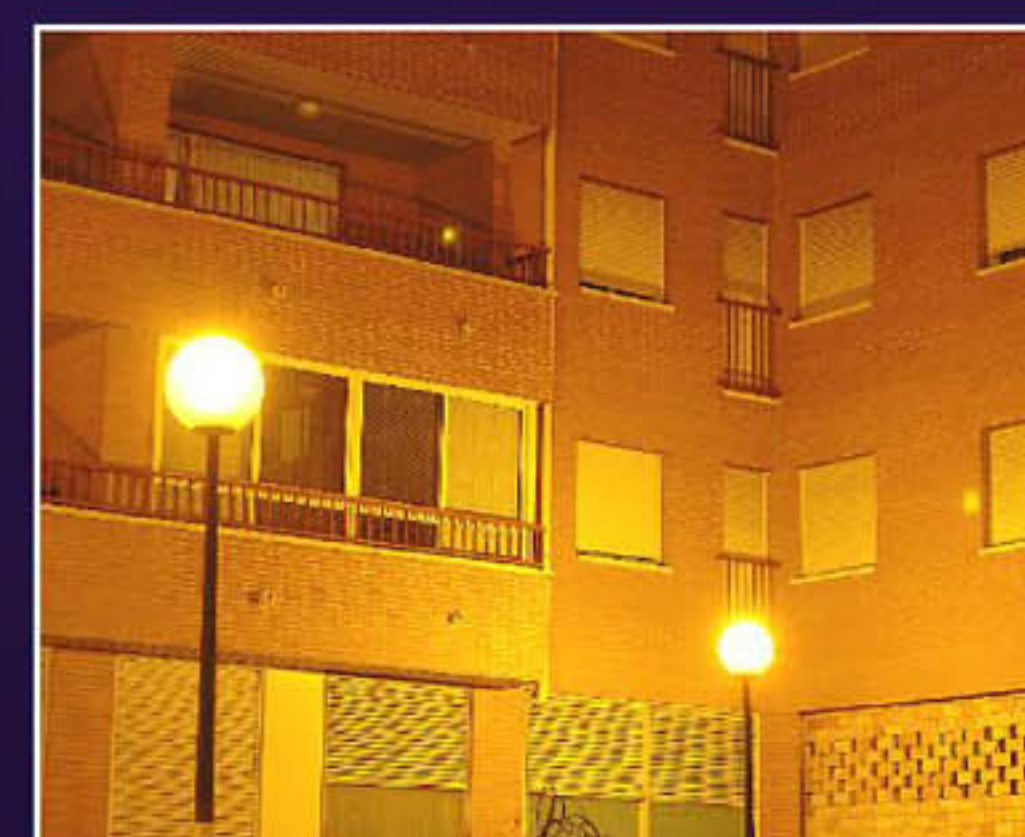
En general se entiende por contaminación lumínica la alteración innecesaria de la cantidad natural de luz presente en el medio nocturno. A efectos prácticos puede definirse como la emisión de flujo luminoso de fuentes artificiales nocturnas en intensidades, direcciones, horarios o rangos espectrales innecesarios para la realización de las actividades previstas en la zona en que se han instalado las luminarias.



El origen de la contaminación lumínica se halla en alumbrados deficientes de todo tipo: vial, peatonal, ornamental, de seguridad, publicitarios, etc.

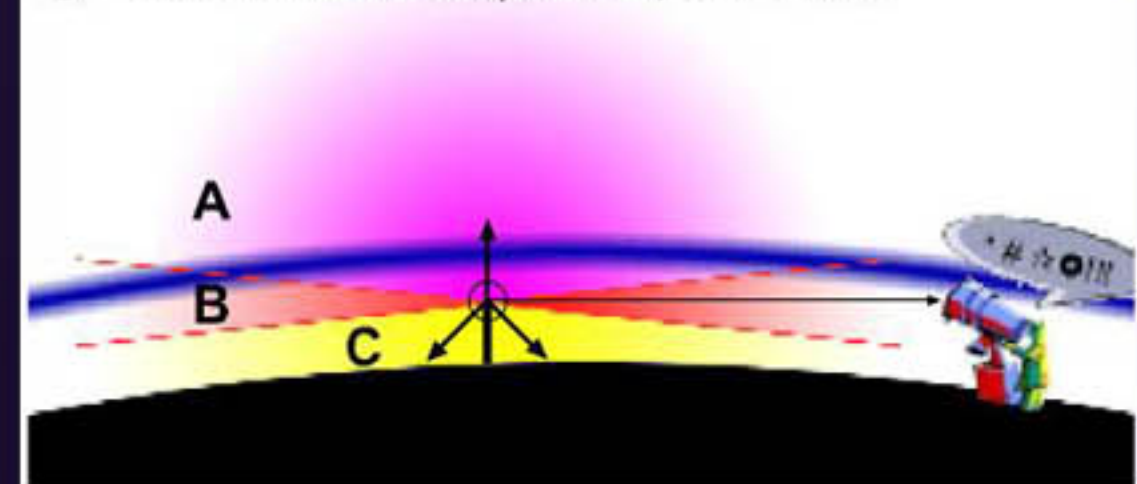
A la izquierda, un puente sobre el río Arga iluminado de abajo arriba y una vista de la Plaza del Castillo con focos incrustados en el suelo. A la derecha, iluminación invasiva en domicilios de Barañáin.

Son tres ejemplos de alumbrado contaminante que contribuye al resplandor de Pamplona que puede verse en la imagen de arriba.



PROPAGACIÓN

- A Emisión hacia arriba: se desaprovecha por completo y contamina localmente
- B Emisión en la horizontal: no se aprovecha, es deslumbrante y contamina a larga distancia
- C Emisión hacia abajo: luz aprovechada



La atmósfera terrestre no es totalmente transparente a la luz visible. Las moléculas del aire y las partículas en suspensión producen la difusión de la luz, tanto más cuanto mayor es el recorrido del haz luminoso (es efectiva hasta más de 200 km de la fuente). En consecuencia, la emisión de luz en torno a la horizontal es la que más contaminación lumínica produce.

Por otro lado, enviar luz directamente hacia arriba carece por completo de utilidad, contamina localmente y acaba perdiéndose en el espacio.

CONSECUENCIAS

Energéticas

Consumo de energía no aprovechada para la función visual
Sobreconsumo por sobreiluminación, ya sea en intensidad o en horario

Sobre la seguridad vial y ciudadana

Deslumbramientos, molestias, fatiga visual y estrés
Falsa sensación de seguridad (no siempre más luz implica mayor visibilidad)

Sobre la salud y la privacidad

Intrusión lumínica en domicilios: molestias, dificultades para dormir, estrés, etc.
Modificación del ritmo circadiano: cambios hormonales, anímicos y de conducta
Invasión de insectos
Mayor riesgo de ciertos tipos de cáncer

Ecológicas

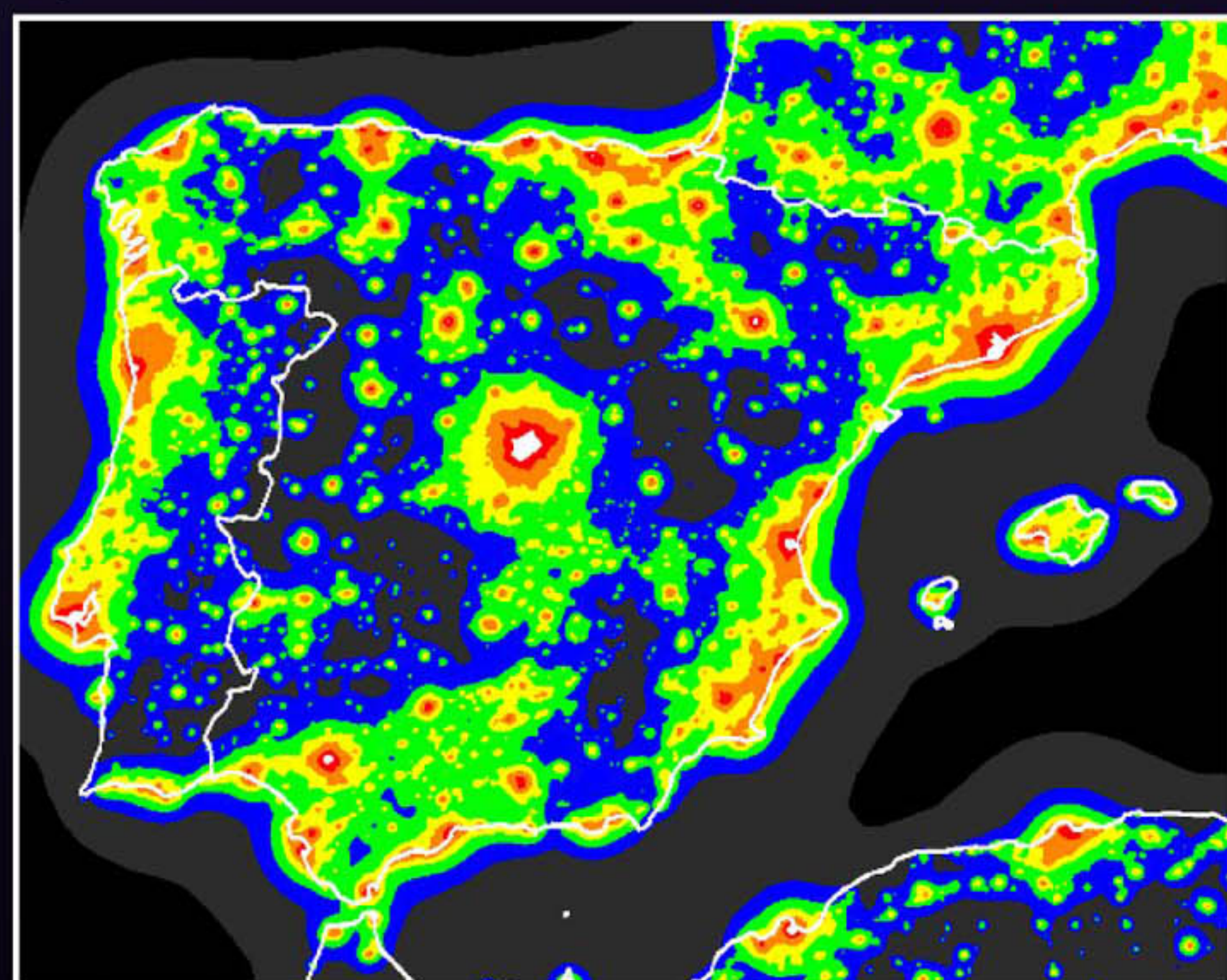
Modificación de los ecosistemas nocturnos y desequilibrio entre especies
Alteración de ritmos circadianos de plantas y animales
Desorientación y dificultades de comunicación y reproducción en animales
Emisión extra de gases de efecto invernadero en centrales térmicas
Residuos tóxicos de las lámparas (excepto las de vapor de sodio de baja presión)

Culturales

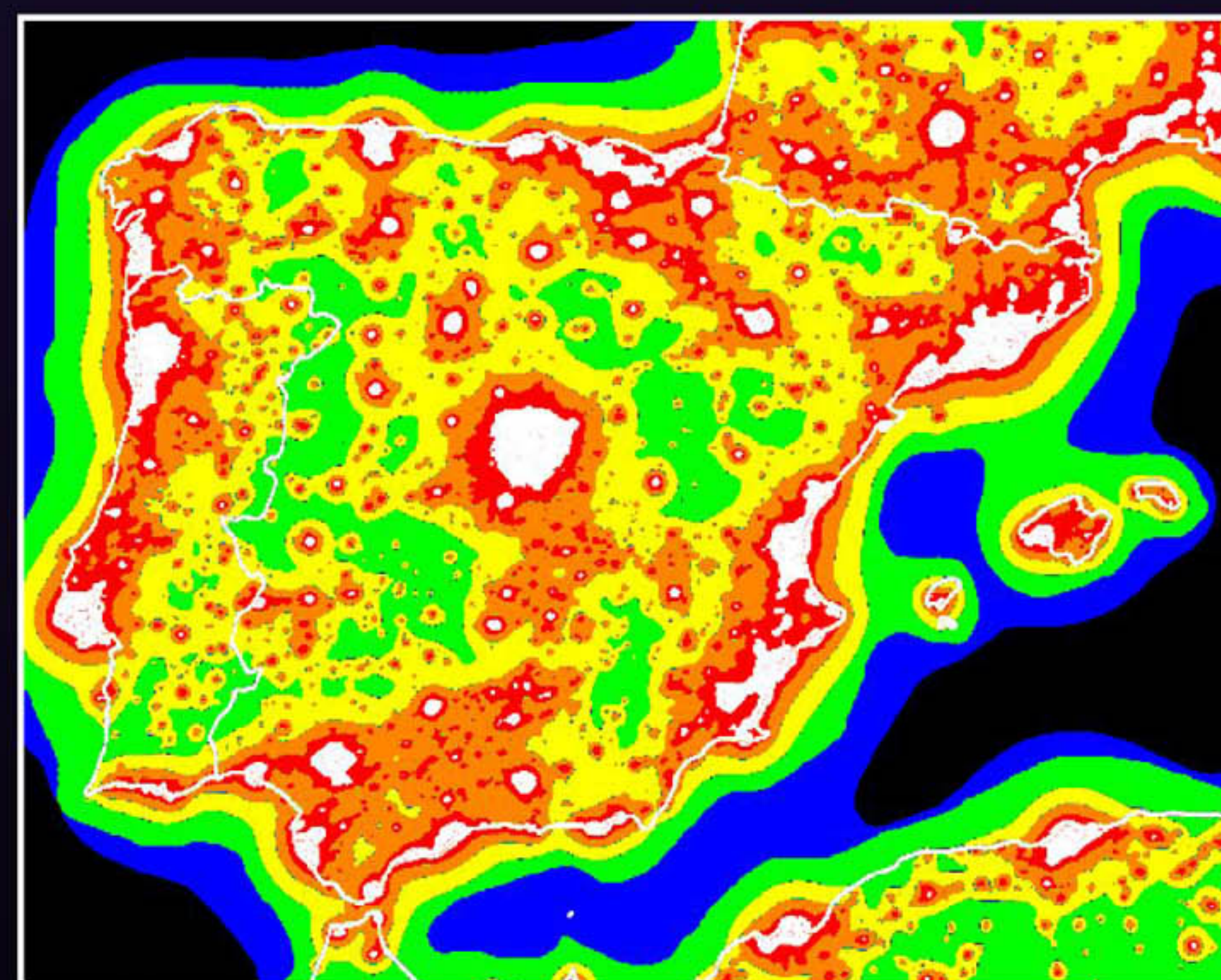
Pérdida del cielo nocturno como recurso educativo, de ocio y turístico
Impedimento de la observación astronómica para profesionales y aficionados

EVOLUCIÓN

Abajo se presentan dos mapas de los niveles de luminosidad artificial del cielo en la Península Ibérica. A la izquierda con datos reales de 1997 y a la derecha la estimación para el año 2020, suponiendo un crecimiento anual del 10%, coherente con los registros actuales. Los datos indican que la noche natural, tal y como se ha conocido hasta ahora, desaparecerá en los próximos años si persiste esta tendencia.



- se detecta algo de brillo artificial por toda la bóveda celeste
- el brillo artificial equivale ya al natural, aproximadamente la luminosidad que proporciona la aparición de la Luna en cuarto creciente
- el brillo artificial dobla al natural, como si hubiera permanentemente Luna creciente alta en el cielo
- como tener Luna llena todo el año; la Vía Láctea es prácticamente invisible
- la Vía Láctea ha desaparecido por completo, 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 (visión escotópica)
- no es posible la visión escotópica, sólo quedan visibles unas pocas decenas de estrellas muy brillantes y los planetas



SOLUCIONES

A diferencia de otros tipos de contaminación, la debida a la luz desaparece cuando se corrigen las causas que la originan. Iluminar adecuadamente sólo produce beneficios y la inversión necesaria para ello se amortiza en pocos años debido al ahorro que conlleva.

Los **proyectistas** pueden optar por modelos de farolas con flujo al hemisferio superior nulo (FHS=0%), por el uso de luminarias eficientes, de dispositivos reductores de flujo con control horario o por la elección de pavimentos adecuados.

La **legislación** debería establecer claramente los horarios de uso del alumbrado, los niveles de iluminación máximos, la regulación de la iluminación ornamental, publicitaria y de seguridad, etc. Las **administraciones**, por su parte, deberían valorar el impacto medioambiental y la eficiencia energética de las instalaciones que promueven, teniendo en cuenta que la oferta más barata no siempre es la más ventajosa.

Además, **empresas y particulares** hemos de concienciarnos en un uso racional de la energía, adoptando hábitos y prácticas que permitan un desarrollo sostenible.

CRÉDITOS

Mapa original: P. Cinzano, F. Falchi (Universidad de Padua, Italia) y C.D. Elvidge (Centro Nacional de Datos Geofísicos de la N.O.A.A., Boulder, EE.UU.). Derechos de copia reservados por la Real Sociedad Astronómica. Reproducido de Monthly Notices of the R.A.S. con permiso de Blackwell Science (www.lightpollution.it/dmspl/).
Fotografías y gráficos: F. Jáuregui, Planetario de Pamplona, Cielo Buño (www.cielobuño.org).
Más información: véase el n.º 17 (2002) de la revista Gorosti, de la Sociedad de Ciencias Naturales de Navarra.
Póster elaborado para el II CONGRESO INTERNACIONAL DE ARQUITECTURA, CIUDAD Y ENERGÍA, organizado por el Centro Nacional de Energías Renovables (CENER), Pamplona, 1 y 2 de junio de 2006.



El mercado ofrece infinidad de luminarias con FHS=0%. Su correcta instalación con el cierre perfectamente horizontal y la lámpara adecuada, se revela como el método más eficiente para iluminar espacios públicos y privados.

Puede comprobarse, en las dos imágenes de abajo, cómo instalaciones de este tipo cumplen su función (plaza en Bustintxuri, Pamplona y rotonda entre Orcoyen y Arazuri).

