



**CHILE LO  
HACEMOS  
TODOS**

Proceso de Revisión  
**Norma de Emisión para la  
Regulación de la  
Contaminación Lumínica  
(D.S. N°43/12 MMA)**

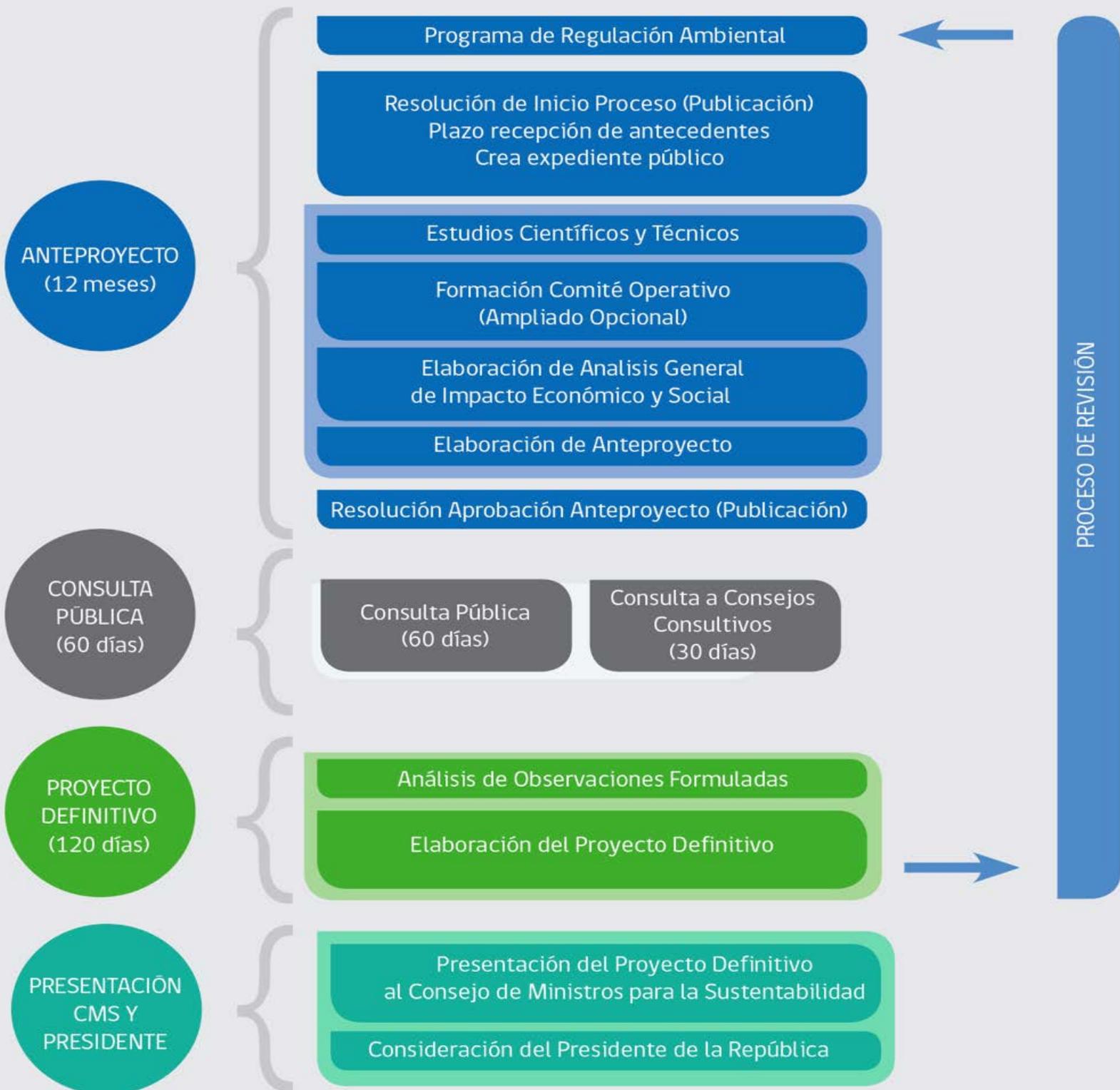
**Depto. Ruido,  
Lumínica y Olores**

Reunión N°1 Comité Operativo  
6 de Septiembre 2019



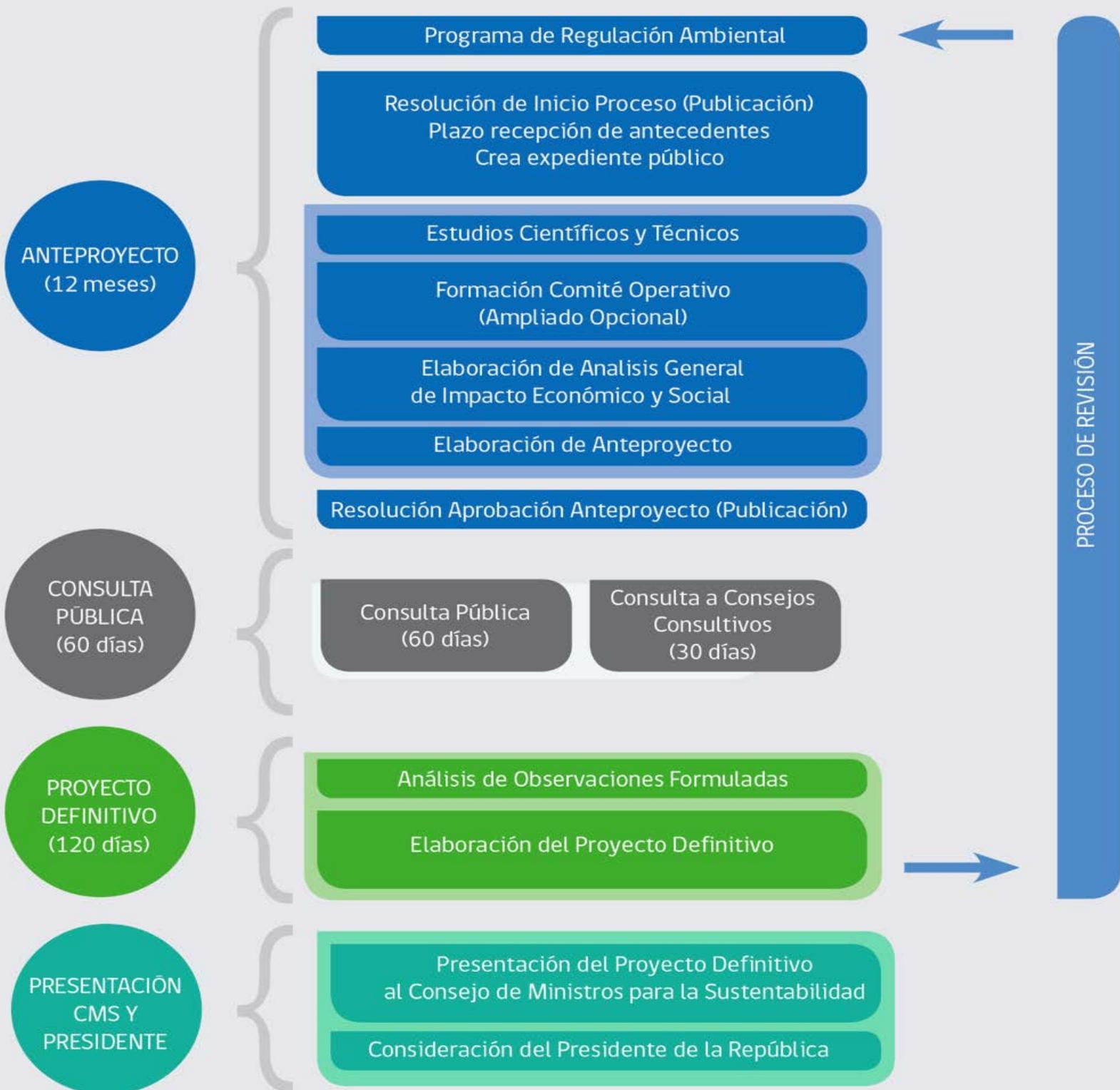
# Tabla

- Proceso de Revisión
- D.S. N° 43/2012 MMA
- Antecedentes
- Propuesta Anteproyecto
- Próximos Pasos



### Comité Operativo

- Economía
- Energía
- Minería
- Relaciones Exteriores
- Salud
- Vivienda
- SAG
- SEC
- SMA
- Obras Públicas
- Ciencias
- MMA



- OPCC
- Laboratorio de Fotometría, Universidad Católica de Valparaíso.
- Laboratorio CESMEC.
- ELEC.
- Schröder.
- Downlight.
- Acting
- EECOL
- Luminotecnia.
- i3Led.
- Phillips.
- Asociación Chilena de municipalidades.
- John Ewer, EwerLabs.
- Álvaro Boehmwald.
- Panthalassa ONG
- Oikonos ONG
- Red de Observadores de Aves ROC

# Inicio Revisión Norma de Emisión D.S. N° 43 de 2012 MMA

**DA INICIO A LA REVISIÓN DE LA NORMA DE  
EMISIÓN PARA LA REGULACIÓN DE LA  
CONTAMINACIÓN LUMÍNICA.**

---

**SANTIAGO,**

16 ABR 2019

**EXENTA N°**

0330

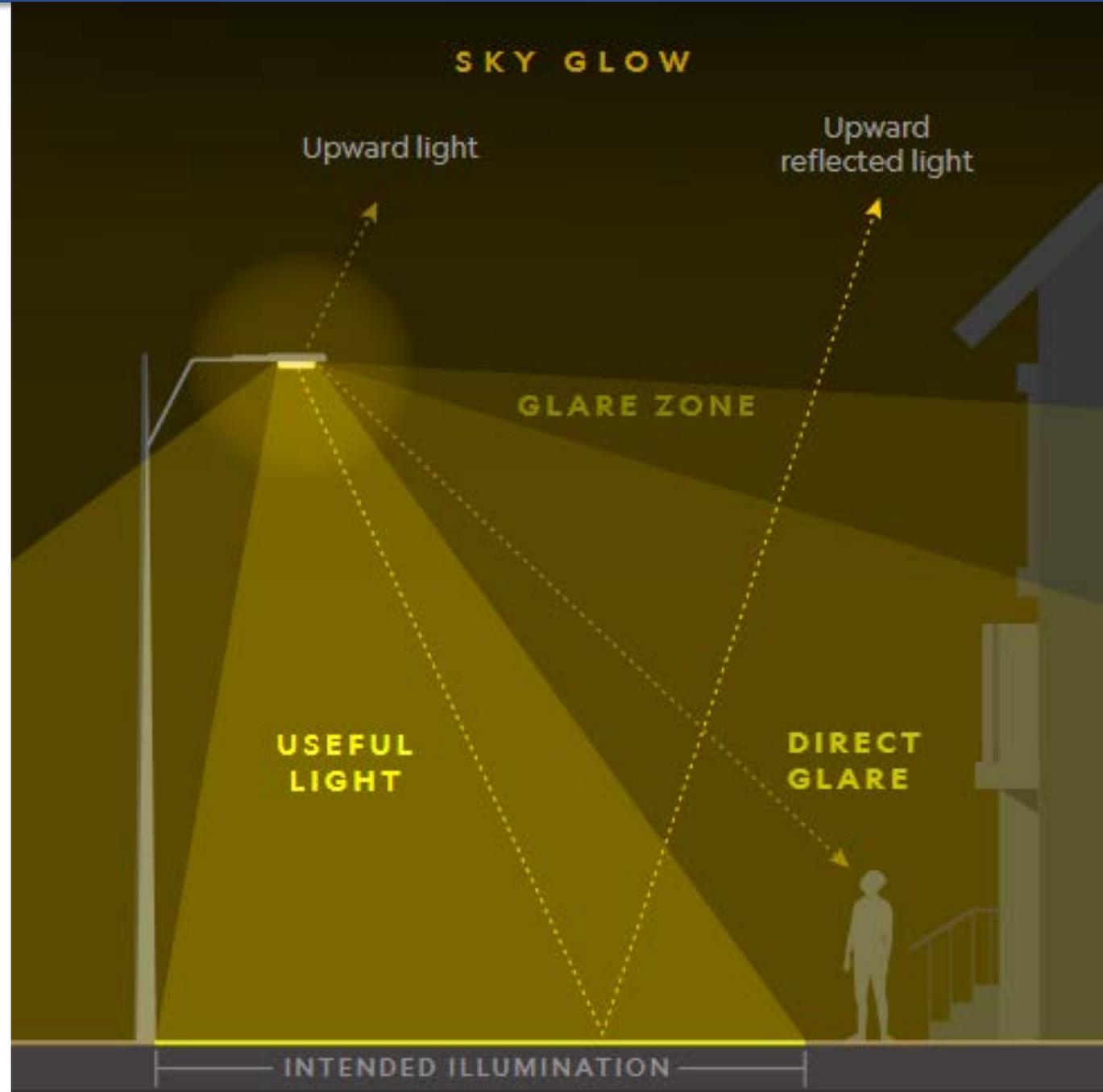
**VISTOS:**

**Publicación en Diario Oficial: 24 de abril de 2019**

# Contaminación Lumínica

## ¿Qué es?

Luminosidad Artificial desaprovechada, que genera impactos.



# Contaminación Lumínica

## Causas

### Mala Iluminación



### Uso de Luz blanca fría Espectro azul



### Sobreiluminación



# D.S. N°43/12 MMA

- Surge de la revisión del DS. N° 686/98 MINSEGPRES.
- Norma de Aplicación Regional: **Antofagasta, Atacama y Coquimbo.**
- Objetivo de protección se centra en la calidad del cielo para observación astronómica.
- Publicación Diario Oficial - 3 mayo 2013.
- Entrada en Vigencia
  - 4 mayo 2014 (fuentes nuevas)
  - 4 mayo 2019 (fuentes existentes)
- Control en Laboratorios autorizados por la SEC
- Fiscalización por la SMA en terreno.
- Procedimientos para certificación dictados por la SMA a través de Resolución Exenta.



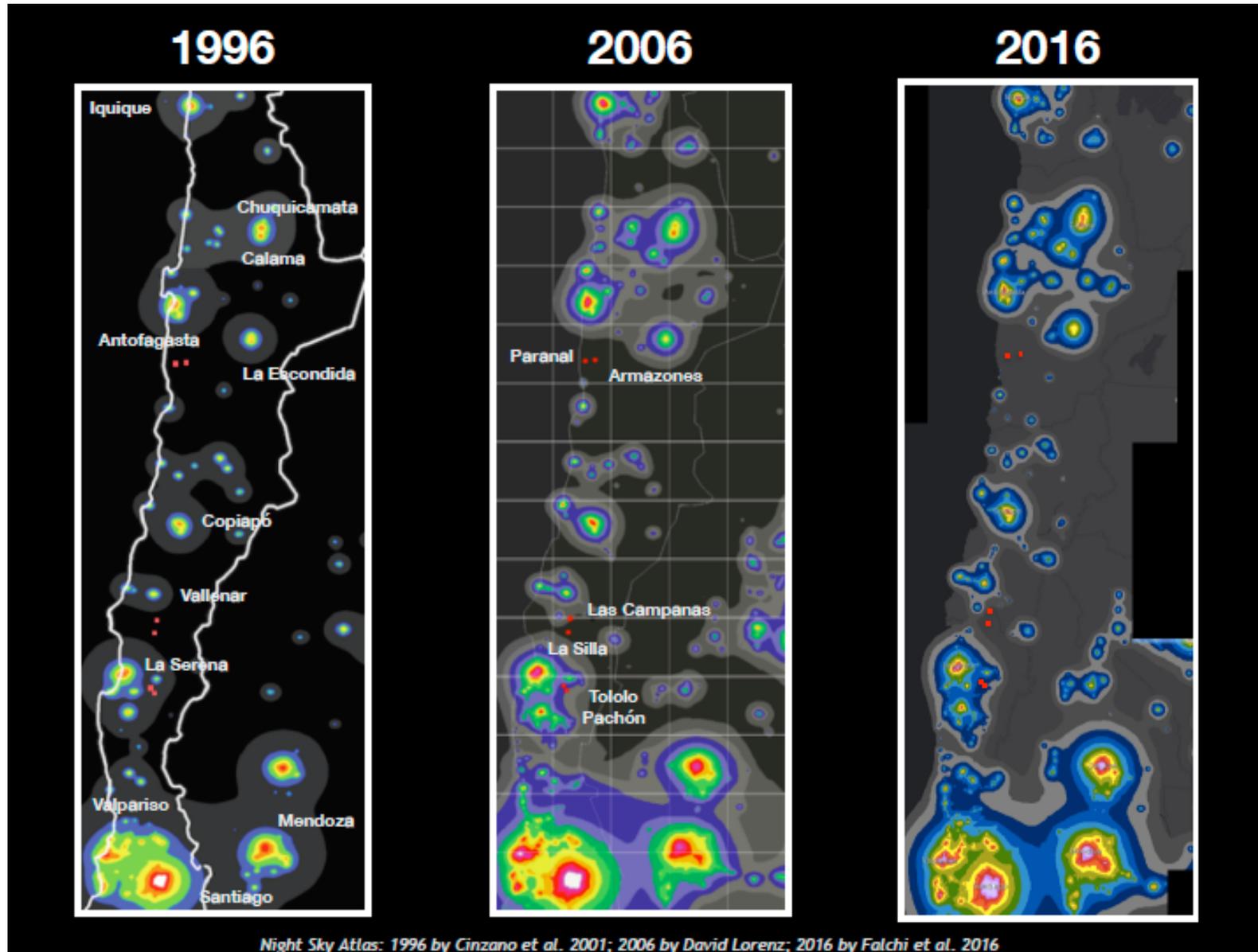
# D.S. N°43/12 MMA

## Exigencias:

- Se regula el alumbrado de exteriores (funcional, ambiental, ornamental y decorativo, industrial, deportivo y recreacional).
- Se evita la emisión hacia el hemisferio superior.
- Se regula el espectro radiante.
- Se regula la sobreiluminación.
- Se regulan pantallas y carteles publicitarios.



# SITUACIÓN ACTUAL



# Impactos - Observación Astronómica

**Aumento del Brillo natural del cielo**

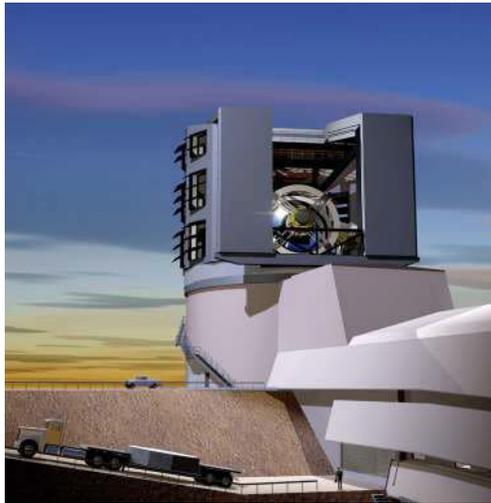
Se reduce la capacidad de observación de los telescopios



Hernán Stockebrand

# Impactos - Observación Astronómica

## Nuevos Megaproyectos Astronómicos “Chile 2025, Capital Mundial de la Astronomía”



**LSST**

Cerro Pachón Coquimbo



**GMTO**

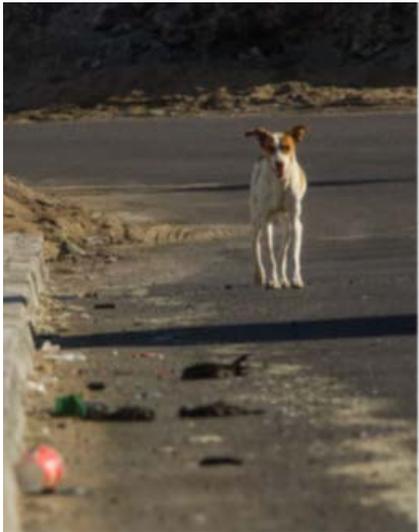
Cerro Las Campanas  
Atacama



**ELT**

Cerro Armazones  
Antofagasta

# Impactos - Biodiversidad



Ejemplares caídos son depredados



- En diciembre de 2018, la golondrina de mar negra (*Oceanodroma markhamii*) fue declarada como En Peligro (DS N° 79/2018 MMA).
- La mortalidad producida por atracción a luminarias fue identificada como una de las principales amenazas.



# Impactos - Salud de las personas

## Alteración del reloj biológico

- Inhibe la producción de melatonina.
- Provoca deficiencias del sueño.
- Interrupción del ciclo circadiano.
- Factor de riesgo para enfermedades.



# Impactos Salud de las personas

La **Asociación Médica Americana** entregó recomendaciones para no afectar la salud de las personas y el medio ambiente.

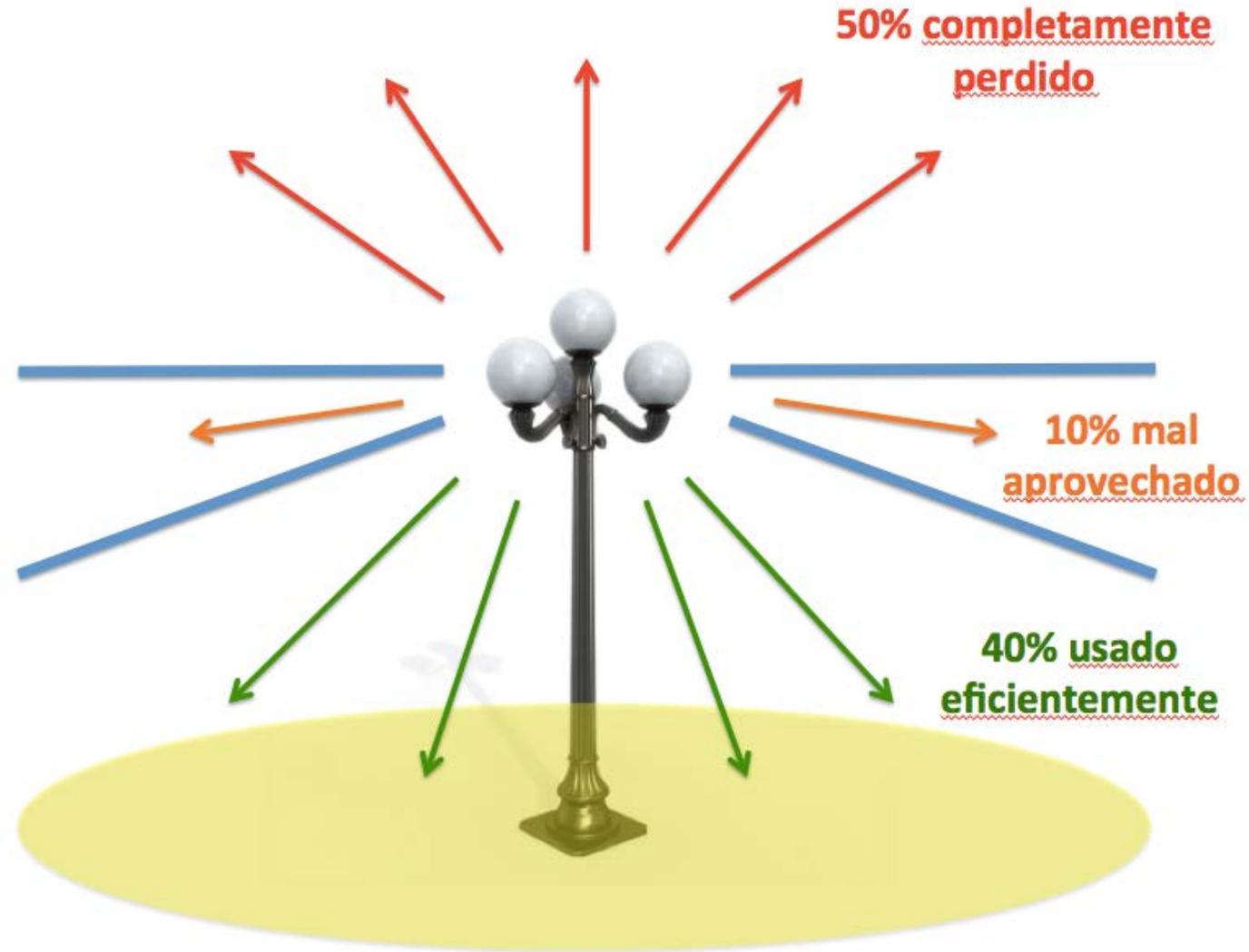
- Evitar luz blanca fría (sobre 3000K)
- Evitar el deslumbramiento
- Usar dimmers o atenuadores

## AMA Adopts Guidance to Reduce Harm from High Intensity Street Lights

For immediate release: Jun 14, 2016

CHICAGO - Strong arguments exist for overhauling the lighting systems on U.S. roadways with light emitting diodes (LED), but conversions to improper LED technology can have adverse consequences. In response, physicians at the Annual Meeting of the American Medical Association (AMA) today adopted guidance for communities on selecting among LED lighting options to minimize potential harmful human and environmental effects.

# Impactos - Eficiencia Energética



# Antecedentes

## Biodiversidad (parte 1)

1. Artificial light pollution influences behavioral and physiological traits in a keystone predator species, *Concholepas concholepas* (Manriquez et. al)
2. Light pollution reduces activity, food consumption and growth rates in a sandy beach invertebrate (Luarte et. al)
3. Endogenous cycles, activity patterns and energy expenditure of an intertidal fish is modified by artificial light pollution at night (ALAN) (Pulgar et. al)
4. Artificial light pollution at night (ALAN) disrupts the distribution and circadian rhythm of a sandy beach isopod (Duarte et. al)
5. LED lighting increases the ecological impact of light pollution irrespective of color temperature (Pawson & Bader)
6. High-intensity urban light installation dramatically alters nocturnal bird migration (Van Doren et. al)
7. Desafíos para crear un Paisaje Nocturno más seguro para las Aves Marinas en Chile (Silva et. al), ROC
8. Carta de recomendaciones de la Red de Observadores de Aves (ROC)

# Antecedentes Biodiversidad (parte 2)

1. Carta de recomendaciones de la ONG Oikonos Ecosystem Knowledge
2. Contaminación Lumínica (Boehmwald R.)
3. Antecedentes del impacto de las luces artificiales sobre una especie de ave marina poco conocida, el yunco *Pelecanoides garnotii* (Fernández, Claudia, et. al)
4. Carta de recomendaciones ONG Panthalassa
5. Problemática de la contaminación lumínica en la Región de Tarapacá y su efecto en golondrinas de mar (Red de Voluntarios Rescate Golondrinas de Mar Iquique)
6. Estudio del estado de las poblaciones de golondrina de mar en la Región de Tarapacá (Malinarich, Vinko, et. al, SAG Tarapacá)
7. Minuta Contaminación Lumínica y efectos sobre la biodiversidad (Charif Tala, MMA)
8. Contaminación Lumínica, impacto sobre las poblaciones de aves costeras de la región de Tarapacá (Malinarich, Vinko)
9. Reproducción de la golondrina de mar negra (*Oceanodroma markhami*) en el desierto del norte de Chile (Juan C. Torres-Mura & Marina L. Lemus)

# Antecedentes

## Salud de las personas

1. Evening use of light-emitting eReaders negatively affects sleep, circadian timing, and next-morning alertness (Chang, Anne Marie et. al)
2. Why artificial light at night should be a focus for global change research in the 21st century (Davies & Smyth)
3. Contaminación Lumínica (Boehmwald R.)
4. Evening exposure to a light-emitting diodes (LED)-backlit computer screen affects circadian physiology and cognitive performance (Cajochen, C. et. al)
5. Circadian and Metabolic effects of Light: implications in weight Homeostasis and Health (Plano, Santiago, et. al)
6. Ambient Light Exposure and Changes in Obesity Parameters: A Longitudinal Study of the HEIJO-KYO Cohort (Obayashi, Kenji, et. al)

# Antecedentes

## Observación Astronómica

1. Propuestas de la OPCC para la revisión de la norma de emisión para la regulación de la contaminación lumínica y sus sistemas asociados (OPCC)
2. Justificación restricción espectral y zonal proceso revisión DS043/2012 MMA (OPCC)
3. Contaminación Lumínica (Boehmwald R.)
4. The World Atlas of Light Pollution (Falchi et. Al)

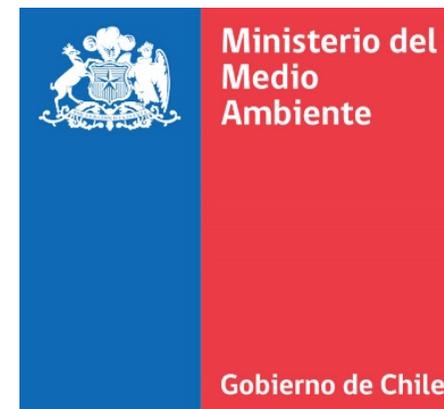
# Otros Antecedentes

1. Revisión D.S. N° 43, Orlando Ruiz, Instalador Eléctrico SEC Clase A.
2. Revisiones sugeridas al Decreto Supremo N° 43, Eduardo Unda-Sanzana.
3. Aporta antecedentes al proceso de revisión del D.S. N°43, Juan Carlos Monckeberg, Representante Legal AES Gener.
4. Aporta antecedentes sobre contenidos a revisar en proceso de revisión de norma de emisión, Juan Carlos Pino, Representante Legal Compañía Minera Candelaria.
5. Informe final Programa de Recambio de Alumbrado Público, Ministerio de Energía, Subsecretaría de Energía.

# Otros Antecedentes

**Ley 21.162**, Modifica la Ley 19.300, para exigir la elaboración de un Estudio de Impacto Ambiental en los proyectos que puedan generar contaminación lumínica en las zonas que indica

- Se introduce la luminosidad artificial como contaminante.
- Se exigirá la elaboración de un EIA para los proyectos instalados en **áreas con valor científico para la observación astronómica**.
- Ministerio de Ciencias propondrá al Presidente las áreas antes mencionadas, que serán declaradas por un decreto supremo de dicho ministerio y por Medio Ambiente.



# Propuesta Anteproyecto

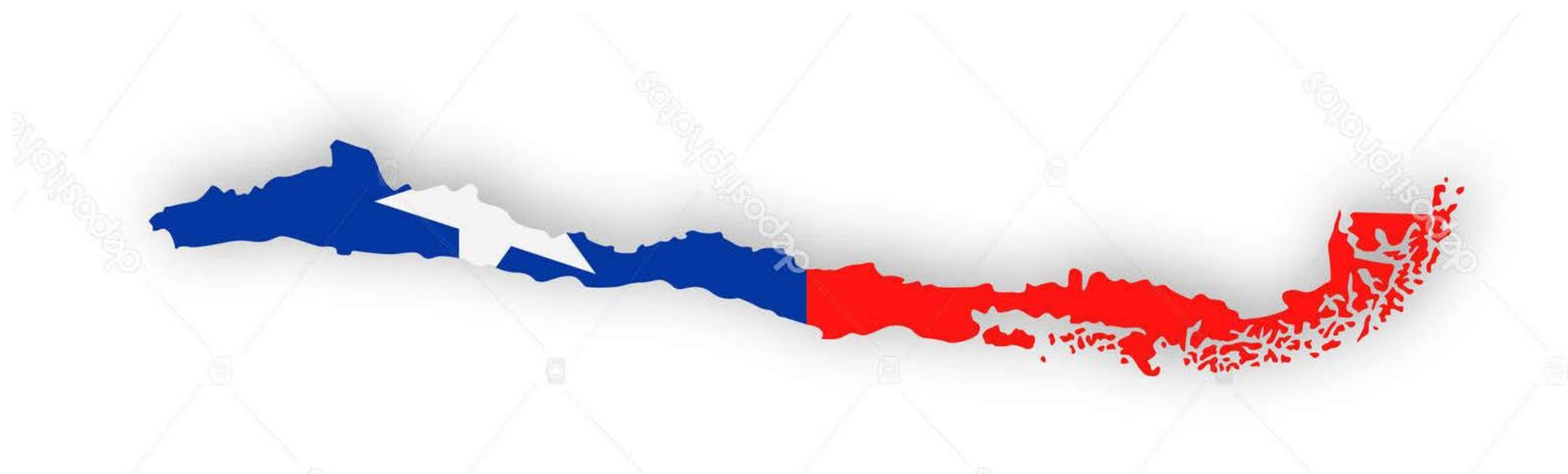
## Objetivo de Protección Ambiental

Controlar la contaminación lumínica, de manera de proteger la calidad de los cielos nocturnos de todo el territorio nacional, especialmente en las áreas de interés científico para la observación astronómica y áreas silvestres protegidas, así como la biodiversidad y la salud de las personas, junto con aportar en el cumplimiento de las metas de eficiencia energética que se ha propuesto el país.

A través de la presente norma, se restringe la emisión del flujo radiante hacia el hemisferio superior por parte de las fuentes emisoras, además de restringir ciertas emisiones espectrales de las lámparas, sobre todo aquellas centradas en las longitudes de onda del color azul, salvo aplicaciones puntuales que expresamente se indican.

# Propuesta Anteproyecto Ámbito territorial

Que la norma de emisión aplique a  
todo el territorio nacional



# Propuesta Anteproyecto

## Estructura de exigencias

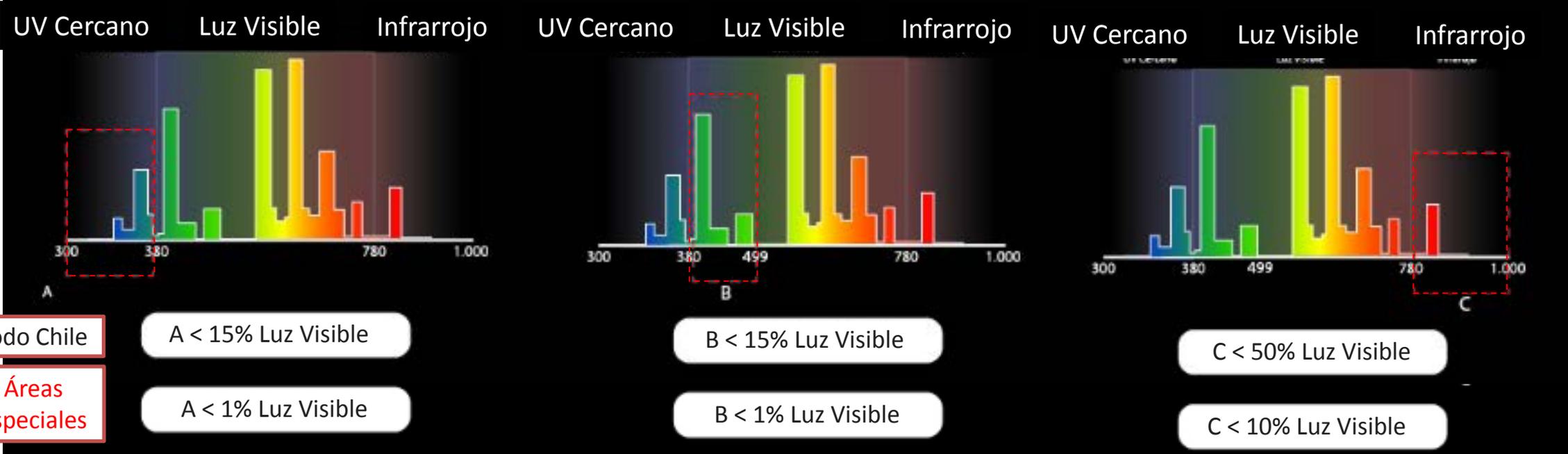
Fuente	Exigencia
<b>Alumbrado ambiental, funcional, industrial, ornamental y decorativo</b>	Radiación espectral Distribución de Intensidad Restricción de emisión por reflexión
<b>Alumbrado deportivo y recreacional</b>	Distribución de Intensidad Límite horario
<b>Avisos y letreros luminosos e iluminados</b>	Luminancia Condiciones de instalación
<b>Condiciones de Cumplimiento para cañones de luz o proyectores láser</b>	Condiciones de operación
<b>Límite de Emisión General</b>	

# Propuesta Anteproyecto

Límites para alumbrado ambiental, funcional, industrial, ornamental y decorativo

## Radiancia Espectral

Imagen : OPCC



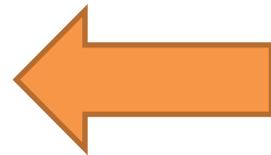
Áreas Especiales: Áreas con Valor Científico para Observación Astronómica y Áreas Silvestres Protegidas

# Propuesta Anteproyecto

Límites para alumbrado ambiental, funcional, industrial, ornamental y decorativo

## Radiación espectral

### Uso de Luz Cálida



# Propuesta Anteproyecto

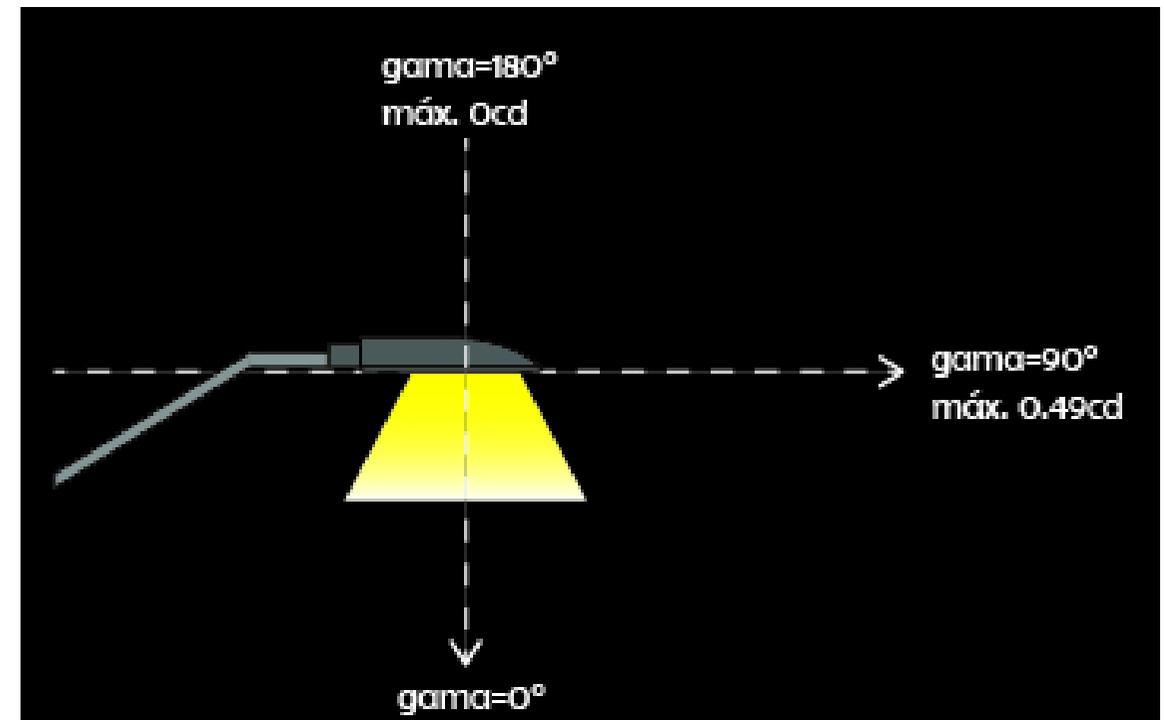
Límites para alumbrado ambiental, funcional, industrial, ornamental y decorativo

## Límite de Emisión Hemisferio Superior:

Certificado en laboratorio  
autorizado.

Debe instalarse de acuerdo al  
certificado.

**ILUMINAR HACIA ABAJO**



# Propuesta Anteproyecto

## Límites para alumbrado ambiental, funcional, industrial, ornamental y decorativo

### Evitar sobre iluminación:

- Límite sobre reglamentos de alumbrado público y los de seguridad en faenas industriales, mineras, entre otros.
- Se deberán incorporar sistemas de doble nivel de potencia para reducir en al menos un 60% del nivel inicial, a partir de las 00:00 horas.

# Propuesta Anteproyecto

## Límites para alumbrado deportivo y recreacional

Límite para la distribución de la intensidad luminosa y uso de paralumen.

- Se propone límite horario de funcionamiento hasta las 00:00 horas en áreas con valor científico para observación astronómica.

# Propuesta Anteproyecto

## Límites para avisos y letreros luminosos e iluminados

Aplicación diferenciada para áreas con valor científico astronómico y el resto del país.

- Áreas con valor científico y silvestres protegidas: 50 cd/m<sup>2</sup>.
- Áreas Rurales: 400 cd/m<sup>2</sup>.
- Áreas Urbanas: 800 cd/m<sup>2</sup>.
- No orientarse hacia casas que constituyan morada.

# Propuesta Anteproyecto Control y Fiscalización

Se busca separar las funciones de control (SEC), de la fiscalización y rectoría técnica (SMA).

- **SEC:** Autorizar laboratorios, Revisión de proyectos de alumbrado previa instalación a través de sistemas e instaladores eléctricos.
- **SMA:** Fiscalización y Sanción de incumplimientos de proyectos instalados, dictación de protocolos.

# Propuesta Anteproyecto

## Plazos de Cumplimiento

Se busca una vigencia diferida según la ubicación de las luminarias, según fuente y tecnología:

**Artículo 16° Plazo de Cumplimiento.** La presente norma aplicará sobre aquellas fuentes emisoras nuevas, al momento que sean instaladas.

Para luminarias existentes con tecnología Sodio de Alta y Baja Presión (SAP/SBP), deberán cumplir con los límites de la norma de emisión, al momento de la sustitución de la misma, independientemente de su ubicación.

En el caso de luminarias existentes con cualquier otra tecnología, ubicadas en las áreas con valor científico para la observación astronómica o áreas silvestres protegidas deberán cumplir con los límites de la presente norma, en un plazo no mayor a 5 años desde la entrada en vigencia de la misma.

Por su parte, para luminarias existentes en todo el resto del territorio nacional, se deberá dar cumplimiento a los límites de la norma, al momento de su recambio.

# Propuesta Anteproyecto Vigencia

La presente norma entrará en vigencia **6 meses** luego de su publicación en el Diario Oficial.

Se propone una entrada en vigencia rápida, para su aplicación en proyectos de recambios en desarrollo.

# Resumen

## Situación Actual

- Existen evidentes impactos en otras áreas diferentes a la observación astronómica. Por lo que el extender la norma a todo el país beneficiará a aquellas regiones donde no existen límites para los sistemas de alumbrado.
- La política de Eficiencia Energética del Ministerio de Energía ha impulsado la tecnología LED, hoy esta tecnología puede cumplir con límites más exigentes.
- Se cuenta en Chile con la infraestructura para un sistema de certificación de luminarias (3 laboratorios).
- Existe en Chile la institucionalidad y la coordinación interinstitucional para abordar la implementación de esta norma y su vinculación con otros reglamentos (Alumbrado Público - MINENERGÍA).

# Próximos Pasos

- Enviar observaciones al borrador de anteproyecto (hasta el 16 de septiembre)
- Reunión “Comité Operativo y Ampliado” (Semana del 23 de Sept.)
- Reunión del Comité Operativo (Semana del 23 de Sept.)
- Publicar Anteproyecto (segunda semana octubre)
- Consulta Pública Nacional y OMC (oct - dic)
- Elaboración Proyecto Definitivo (dic - ene)
- Toma de Razón
- Publicación Decreto Diario Oficial



**CHILE LO  
HACEMOS  
TODOS**