

MINUTA: OBSERVACIONES A ANTEPROYECTO DE NORMA LUMÍNICA
D.S. N°43/2012 MMA

- Presentado: 2ª Reunión Comité Operativo Ampliado.
- Fecha reunión: 12/02/2021.
- Redactado por: OPCC y asociados.
- Fecha: 19/02/2021.

Se presentan a continuación comentarios breves sobre puntos que consideramos importantes, que si bien, pueden no haberse mencionado en la 2ª Reunión Comité Operativo Ampliado, son centrales en las propuestas y observaciones que ha realizado OPCC anteriormente:

1. **Alcance y Ámbito Territorial:** se sugiere seguir como mínimo la recomendación del Centro de Astronomía de la Universidad de Antofagasta, el cual indica delimitar las “Áreas de Protección Especial” siguiendo el criterio de un área circular con centro en cada observatorio, y con un radio de 150km, basado en gran parte en el trabajo de la OPCC “Contribución de las fuentes artificiales al brillo superficial en el cenit en los principales observatorios astronómicos del norte de Chile: OPCC, Enero de 2021” En este documento, entregado a la comisión creada por el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, a comienzos de febrero de este año 2021, se recomienda establecer un radio de protección de 210 km en torno a los observatorios principales del norte de Chile. Esto por cuanto las simulaciones llevadas a cabo por la OPCC, la ULS, la USC y CieloBuió permiten identificar fuentes cerca de y hasta esta misma distancia (210 km) respecto de los observatorios ubicados en el Cerro Armazones y en el Llano de Chajnantor. La simulación utiliza datos del año 2016, por lo que se asume que con un crecimiento del orden del 2 al 4% anual, este escenario es más grave en la actualidad. Se incluye el sector del Llano de Chajnantor, pese a no contar actualmente con telescopios ópticos. Sin embargo, es posible que más adelante se instalen este tipo de observatorios, dado el incentivo de contar con una infraestructura especializada. En los cálculos realizados, se obtienen los siguientes valores para Cerro Armazones, indicando el radio que contiene las fuentes que aportan: El 90% a 128 km, el 95% a 134 km, el 99% a 154 km y el 99.5% a 188 km respecto del brillo superficial cenital en este observatorio actualmente en construcción. Para el proyecto TAO (en el Cerro Chajnantor) los valores son: 200 km, 202 km,

204 km y 210 km respectivamente. Para la definición operativa es recomendable apoyarse además en los límites comunales o provinciales y en general, respetando las 3 grandes áreas de protección: Antofagasta Costa; Antofagasta Interior y Atacama-Coquimbo. Proponemos incluir y denominar también a Atacama Interior como zona “Pre-Astronómica”.

2. **Limite Emisión Espectral:** se apoya fijar los límites de <1% y <7% en la banda del azul (380-499nm) para “Áreas de Protección Especial” y “Todo el Territorio Nacional” respectivamente. Se hacen las siguientes observaciones breves respecto a distintos tipos de alumbrados que nos parece importante incluir:

A. **Alumbrado Deportivo:** se celebra la inclusión de un límite espectral de <15% y <20% en el azul, para este tipo de instalaciones. Ahora bien, consideramos que un límite espectral y horario por sí mismos, no son suficientes para controlar y disminuir el daño que producen este tipo de instalaciones y se sugiere mantener las restricciones de intensidad máxima en gama 90° (<10cd/Klm) para luminarias. Como así también, la obligatoriedad del uso de visera y paralúmen, y además, incentivar de algún modo la producción y certificación de luminarias de distribuciones asimétricas.

B. **Alumbrado Industrial** (o de trabajo exterior):

- i) **Sobre los niveles de iluminación:** Chile en la actualidad no posee un estándar técnico en materia de iluminación exterior de trabajo. Esto impacta directamente en las cantidades globales de iluminación instalada en exteriores por parte de la industria y el componente contaminante hacia el cielo nocturno y desde luego genera mayores emisiones de dióxido de carbono. La mayoría de la legislación chilena incluido el Decreto 594 del Ministerio de Salud (1999), hacen una distinción de niveles de iluminación en función de las tareas visuales, siendo la mayoría de los parámetros tomados sobre estudios de rendimiento visual en interiores. No es correcto basarse solo en una tarea visual, ya que habrá grandes diferencias (de adaptación del sistema visual principalmente) se trate de un espacio interior o exterior.

La CIE 129-1998: “*Guía para la iluminación de áreas de trabajo exteriores*” es una base de referencia adecuada, y en ella se distinguen áreas de trabajo exteriores. Analizando rápidamente y haciendo una analogía entre la clasificación y tipificación de tareas visuales, se puede observar que el Decreto 594 indica niveles de

iluminación de hasta el 300% superiores, con respecto a los niveles de iluminación sugeridos por las recomendaciones internacionales (CIE y UNE). Sugerimos incluir una clasificación y/o tabla de tareas visuales de trabajo exterior con su respectivo nivel de iluminación mínimo y máximo, ya que el Decreto 594 (1999) claramente no contempla las tareas visuales en exteriores.

- ii) **Sobre la restricción espectral:** del mismo modo, al carecer Chile de un estándar técnico en materia de iluminación de trabajo y/o producción exterior, existe un sesgo tendiente a considerar que no es posible restringir el espectro de las fuentes exteriores, ya que va en detrimento de la reproducción de color en general.

Sugerimos observar los estándares técnicos internacionales donde se hayan estudiado y especificado estos parámetros. En la norma “*European Standard EN 12464-2: Lighting of work places - Part 2: Outdoor work places*”, el IRC varía entre 20 y 40 para todas las tipificaciones de tareas con la excepción de tareas de inspección, reparación y/o montaje donde se aconseja un valor de IRC de 60, y el uso de iluminación localizada.

Del mismo modo, la “*CIE 129-1998: Guía para la iluminación de áreas de trabajo exteriores*”, aconseja un IRC entre 60 y 80 solo para tareas de producción donde el color sea extremadamente importante (p.ej. industria textil). Un IRC entre 20 y 60 para la mayoría de tareas; y un IRC <20 solo en donde la reproducción de color no es importante.

Con todo este desarrollo apuntamos a que es necesario incluir dentro de la restricción espectral al alumbrado industrial o de trabajo y producción en exteriores. Siguiendo del mismo modo <1% y <7% en la banda del azul (380-499nm) para “Áreas de Protección Especial” y “Todo el Territorio Nacional” respectivamente.

Más aun considerando que las tecnologías de iluminación actual “sin azul” con <1%, pueden llegar a valores de IRC de 50, para luminarias con filtro ámbar. Y con <7% de azul, se puede llegar a valores de IRC cercanos a 80.

- C. **Iluminación ornamental de festividades:** se podría definir cómo cualquier punto de luz individual, lineal y/o malla de puntos de luz, cuya función es puramente decorativo, y se limita a festividades con una duración eventual no permanente. Se sugiere no excluirlas del presente proyecto de norma y no dejarlas a regulación por medio de ordenanzas municipales en las Áreas Protegidas.

- D. **Cañones de luz y proyectores láser:** sugerimos que este tipo de artefactos se encuentren prohibidos para las Áreas Protegidas.
3. **Cuestiones referidas al control y comercialización:** es muy relevante para la viabilidad de la implementación normativa la evaluación ex-ante de los proyectos de alumbrado exterior. Se sugiere que la SEC asuma responsabilidades precisamente en esta fase de evaluación de propuestas (diseños luminotécnicos).
También se ha propuesto se incluyan restricciones a los productos de iluminación que se comercialicen en las Áreas Protegidas, por lo que sería muy positivo que se incluya en el anteproyecto de norma el etiquetado, certificación previa y el control a la comercialización de aquel equipamiento que no cumpla, para efectos de que el Servicio Nacional de Aduanas se incorpore activamente al proceso de control normativo.
4. **Cuestiones referidas a la fiscalización:** la OPCC también ha propuesto que se suscriban convenios de encomendación de acciones de fiscalización entre SMA y SEC, de manera tal que cuando esta última entidad se encuentre fiscalizando las materias eléctricas propias de su ámbito, en la medida que esta gestión se realice en las Áreas Protegidas e incluya alumbrado exterior, pueda, entonces, fiscalizar también la Norma Lumínica. Es altamente relevante que SEC también verifique sistemáticamente el cumplimiento del Decreto N°2 y Decreto N° 51 del Ministerio de Energía, en este caso en lo relativo a la correcta clasificación de las vías con y sin separación entre usuarios, que definen las clases de alumbrado y que se relacionan con el D.S. N°43 en lo relativo a la sobre iluminación. SEC y SMA deberían implementar un programa de adecuación a los parámetros luminotécnicos vigentes aplicable al ámbito municipal y también al industrial de manera que junto con cumplir la Norma Lumínica III, se ajusten progresivamente los excesos en los niveles de iluminación.
5. **Cuestiones referidas a la certificación de luminarias:** desde la experiencia de la OPCC en la gestión de proyectos de iluminación acordes al D.S. N°43 actual (y futuro) resulta evidente que el proceso de certificación es más bien un obstáculo antes que un incentivo para cumplir la normativa. Los distintos fabricantes o importadores, parten de un proyecto o requerimiento inicial para certificar determinados productos. A su vez, los organismos oficiales que gestionan obras, establecen en sus especificaciones sólo y exclusivamente alternativas tecnológicas que ya

cuenten con todos los certificados exigidos (de tipo y de aprobación o seguimiento), limitando las opciones disponibles, al punto que se suele optar con mucha frecuencia solo por alternativas desventajosas en términos de consumo energético, parámetros de calidad lumínicos y legalidad con respecto al anteproyecto de norma.

Un modelo de luminaria, puede contar con múltiples opciones de potencia, corriente y ópticas (distribuciones), sin variar su condición de no contaminante del cielo nocturno. Por ello, no es un problema certificar familias de modelos de luminarias, con una amplia gama de opciones de potencia y configuraciones de óptica. Tampoco es un problema contar con un único certificado, eliminando las distinciones entre tipo y aprobación, siempre y cuando no cambie el diseño propio de la luminaria.

La OPCC ha comprobado que las tasas de certificación de productos, en relación a la disponibilidad total de modelos de luminarias en el país, sigue siendo muy baja y también muy cara. Ante esto, es absolutamente necesario simplificar los procesos de certificación acorde a las dinámicas tradicionales y/o sistemas utilizados en la mayoría de países en el mundo que cuentan con regulaciones en torno a esta materia. Otra consecuencia, es que, debido a la complejidad y costo del proceso, en la práctica la implementación de la certificación se ejecute en base a la interpretación propia de cada laboratorio.

La OPCC ha elaborado gran cantidad de material acerca de recomendaciones y/o protocolos de certificación donde se estudia detalladamente el proceso de medición y contenido mínimo e indispensable de certificados, plenamente disponibles para su estudio y discusión y se hacen recomendaciones también detalladas. Una de estas es la relativa a los contenidos y formatos de la certificación. Se recomienda evitar la proliferación de formatos de certificados, ya que provoca incertidumbres en los usuarios (normalmente con un nivel no elevado de calificación en luminotecnia) y hacer exigible que los datos detallados de radiancia espectral (nanómetro a nanómetro entre 300 y 1000 nm) cómo un estándar a seguir por todos los laboratorios. También requerir las fotometrías completas y en formato electrónico de uso universal. Con ello, la propia certificación permitirá confirmar a cualquier usuario el cumplimiento de los parámetros esenciales de cumplimiento de la Norma Lumínica.