



UNIVERSIDAD DE ALMERÍA

UNIVERSIDAD DE ALMERÍA

ESCUELA INTERNACIONAL DE MÁSTER



**Máster en Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y
Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas**

Curso académico: 2016/2017

**PROPUESTA PARA AUMENTAR LA CONCIENCIACIÓN
AMBIENTAL DEL ALUMNADO DE UN INSTITUTO DE
EDUCACIÓN SECUNDARIA.
METODOLOGÍA BASADA EN PROYECTO Y USO DE
TIC**

Tutora: Elisabet Ortega Gómez

Especialidad: Tecnología y Procesos Industriales

Nombre del alumno: Ángel Molina Martínez



Trabajo Fin de Máster Informe del Director/a

Dña.: Elisabet Ortega Gómez profesora del Departamento de Ingeniería de la Universidad de Almería y Directora del Trabajo Fin de Máster presentada por

D. Ángel Molina Martínez, con el título PROPUESTA PARA AUMENTAR LA CONCIENCIACIÓN AMBIENTAL DEL ALUMNADO DE UN INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA. METODOLOGÍA BASADA EN PROYECTO Y USO DE TIC.

Informa de que, de acuerdo con los requisitos de rigor, coherencia y calidad requeridos para los trabajos de esta naturaleza, emito mi opinión:

Favorable **Desfavorable** (márquese lo que proceda) para su presentación, lectura y defensa pública.

Indique brevemente aquella información que considere relevante acerca del contenido y/o del proceso de elaboración del TFM:

.....sin comentarios relevantes.....
.....
.....
.....
.....
.....

En Almería a 12 de junio de 2017

Fdo. Prof. Dña. Elisabet Ortega Gómez

Resumen

Este trabajo fin de máster, ha tenido como objetivo aumentar la concienciación del alumnado de un instituto de educación secundaria, sobre temas y problemas que afectan a todas las personas en un mundo globalizado, como son, el agotamiento de los recursos naturales, la contaminación, el ahorro energético y el calentamiento de la Tierra. Para influir al alumno, hacia el respeto al medio ambiente, se ha utilizado una metodología que combina trabajar mediante proyectos y el uso de las TIC.

La propuesta objeto de este TFM se ha dividido en cinco tareas:

1. Encuesta previa para conocer el grado de conocimiento del alumno sobre el ahorro energético y su nivel de concienciación con respecto al medio ambiente.
2. Exposición teórica del docente.
3. Proyecto real mediante programa informático profesional sobre la iluminación del centro con objeto de ahorrar energía.
4. Realización de la memoria del proyecto.
5. Encuesta final para conocer impacto conseguido en la concienciación ambiental del alumno.

Con las actividades programadas y utilizando el programa informático profesional adaptado a sus capacidades, el alumno ha sido capaz de llevar a cabo una tarea práctica real: calcular el consumo eléctrico generado en el centro, la cantidad de gases nocivos que se emiten y el ahorro energético/económico que se puede conseguir cambiando la iluminación.

Una vez finalizada toda la propuesta se ha comprobado que la actividad ha tenido un impacto positivo entre los alumnos, habida cuenta de que el nivel de concienciación se ha visto incrementado notablemente. Además, han podido realizar un proyecto real, donde han calculado la iluminación del centro, su consumo eléctrico y su eficiencia energética.

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| 1. Revisión de antecedentes..... | 5 |
| 2. Identificación, justificación del trabajo y principios pedagógicos..... | 6 |
| 3. Objetivos..... | 11 |
| 3.1. Objetivos generales | 11 |
| 3.2. Objetivos específicos..... | 12 |
| 4. Análisis y valoración sobre cómo es tratada esta cuestión en el centro o en el aula..... | 13 |
| 5. Presentación de la propuesta. | 16 |
| 5.1. Planificación | 16 |
| 5.2. Contenidos | 17 |
| 5.3. Metodología | 22 |
| 5.4. Temporalización | 23 |
| 5.5. Recursos didácticos..... | 24 |
| 5.6. Actividades complementarias | 25 |
| 5.7. Evaluación de las actividades realizadas..... | 26 |
| 5.7.1. Criterios de evaluación. | 26 |
| 5.7.2. Criterios de recuperación | 32 |
| 6. Reflexión sobre la propia mejora como docente a partir de la temática trabajada. | 32 |
| 6.1. Resultados encuesta previa | 33 |
| 6.2. Resultados encuesta final..... | 36 |
| 6.3. Conclusiones | 39 |
| 6.4. Consideraciones para la mejora | 40 |
| 7. Bibliografía..... | 40 |
| 8. Anexos..... | 42 |
| 8.1. Encuesta previa y final para el alumnado | 43 |
| 8.2. Memoria del proyecto realizado por un grupo..... | 44 |
| 8.3. Diapositivas utilizadas en la exposición teórica | 45 |

1. Revisión de antecedentes

El ser humano ha tenido, a lo largo de la historia, una relación muy estrecha con el medio ambiente y con el entorno que le rodea. Su manera de interactuar con él, hasta el siglo XX, no había tenido consecuencias medioambientales negativas. La situación en la actualidad es completamente distinta (Reynosa Navarro, 2015).

El progreso industrial, el avance energético y el crecimiento productivo mundial han generado un desequilibrio medioambiental, alcanzando unos niveles alarmantes. Es por ello, que la sociedad actual debe actuar de manera urgente y responsable en aras de conservar y proporcionar un equilibrio entre calidad de vida y sostenibilidad medioambiental.

Es cierto que el desarrollo industrial ha supuesto un crecimiento tanto económico como cualitativo para toda la sociedad a nivel global. Pero el consumo desproporcionado de energía, consecuencia del mencionado desarrollo industrial, debe ser regulado por todos los países, principalmente por aquellos más desarrollados.

Las emisiones contaminantes, generadas por el uso de fuentes de energía tradicionales, pueden ser notablemente reducidas si se promueve el consumo de energías alternativas cuyo impacto medioambiental es mucho menor. Además, fomentar el ahorro energético y un consumo apropiado de la energía es primordial.

Los problemas actuales del medioambiente son hoy en día una preocupación que poseen todos los países en cualquier parte del planeta. La comunidad educativa no debe ser ajena a esta inquietud. Es por ello que en todos los centros y ámbitos educativos se deben abordar toda clase de actividades, currículos, temáticas, mejoras y experiencias que supongan un avance en la concienciación medioambiental de las jóvenes generaciones.

La educación tiene como objetivo, entre otras muchas cosas, lograr que tanto el colectivo como el individuo comprendan la complejidad del medio ambiente y adquieran los conocimientos, los valores y las habilidades prácticas para participar responsablemente y con eficacia en la prevención y solución de los problemas ambientales y en la gestión de la calidad del medio ambiente.

Martínez Huerta (1999) afirma que:

“La educación ambiental resulta clave para comprender las relaciones existentes entre los sistemas naturales y sociales, así como para conseguir una percepción más clara de la importancia de los factores socioculturales en la génesis de los problemas ambientales. En esta línea, debe impulsar la adquisición de la conciencia, los valores y los comportamientos que favorezcan la participación efectiva de la población en el proceso de toma de decisiones. La educación ambiental así entendida puede y debe ser un factor estratégico que incida en el modelo de desarrollo establecido para reorientarlo hacia la sostenibilidad y la equidad.

Por lo tanto, la educación ambiental, más que limitarse a un aspecto concreto del proceso educativo, debe convertirse en una base privilegiada para elaborar un nuevo estilo de vida. Ha de ser una práctica educativa abierta a la vida social para que los miembros de la sociedad participen, según sus posibilidades, en la tarea compleja y solidaria de mejorar las relaciones entre la humanidad y su medio”.

2. Identificación, justificación del trabajo y principios pedagógicos

Más del 60% del consumo energético en España en 2015 procedía de energías no renovables (BP España, 2016). Como consecuencia, las emisiones de CO₂ a la atmósfera en ese año aumentaron en un 3,2%.

Según datos enviados por el Gobierno a la Comisión Europea, España emitió en 2015 339325,94 Kilo toneladas de CO₂ (G. Sevillano, 2016).

Se evidencia una situación de desequilibrio, ya que consumimos más de lo que nuestro sistema ecológico puede producir y estamos emitiendo más carbono del que podemos absorber.

Todos somos responsables del consumo desmedido de la energía y se requiere una vinculación entre la sociedad y el centro educativo, ya que ambos son responsables de la situación climática actual. Es necesario sensibilizar a los centros educativos para reducir el cambio climático.

La finalidad de esta propuesta es aumentar la concienciación ambiental del alumnado de un instituto de educación secundaria a través de la utilización de una metodología que combina trabajar mediante proyectos y el uso de las TIC. Pretende servir como toma de conciencia acerca de la contaminación o el calentamiento de la Tierra, todo ello, con objeto de fomentar la contribución activa en la defensa, conservación y mejora de nuestro entorno como elemento determinante de la calidad de vida.

Esta propuesta se ha diseñado y realizado cumpliendo con el marco legislativo.

Según la Orden de 14 de julio de 2016, *por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía*, uno de los elementos transversales es:

“La toma de conciencia sobre temas y problemas que afectan a todas las personas en un mundo globalizado, entre los que se considerarán los principios básicos que rigen el funcionamiento del medio físico y natural y las repercusiones que sobre el mismo tienen las actividades humanas, el agotamiento de los recursos naturales, la superpoblación, la contaminación o el calentamiento de la Tierra, todo ello, con objeto de fomentar la contribución activa en la defensa,

conservación y mejora de nuestro entorno como elemento determinante de la calidad de vida”.

También, se ha tenido en cuenta las recomendaciones de metodología didáctica de la Orden de 14 de julio de 2016, ya que en el punto i) del artículo 4 se indica que:

“se emplearán metodologías activas que contextualicen el proceso educativo, que presenten de manera relacionada los contenidos y que fomenten el aprendizaje por proyectos, centros de interés, o estudios de casos, favoreciendo la participación, la experimentación y la motivación de los alumnos y alumnas al dotar de funcionalidad y transferibilidad a los aprendizajes”.

Además, la elaboración de esta propuesta se ha llevado a cabo teniendo en cuenta los contenidos y criterios de evaluación que aparecen indicados, para la asignatura de tecnología, en la Orden de 14 de julio de 2016, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

En concreto para este TFM se han trabajado los contenidos de los siguientes bloques:

- *Bloque 1, Proceso de resolución de problemas tecnológicos, dentro del cual se trabajan los siguientes aspectos: Fases del proyecto técnico: búsqueda de información, diseño, planificación, construcción y evaluación. Criterios de evaluación aparecen:*
- *Identificar las etapas necesarias para la creación de un producto tecnológico desde su origen hasta su comercialización, describiendo cada una de ellas, investigando su influencia en la sociedad y proponiendo mejoras tanto desde el punto de vista de su utilidad como de su posible impacto social. CAA, CSC, CCL, CMCT. Realizar las operaciones técnicas previstas en un plan de*

trabajo utilizando los recursos materiales y organizativos con criterios de economía, seguridad y respeto al medio ambiente y valorando las condiciones del entorno de trabajo. SIEP, CAA, CSC, CMCT.

Bloque 4. Estructuras y mecanismos: máquinas y sistemas. Electricidad: y transporte de la electricidad. Centrales eléctricas. La electricidad y el medio ambiente.

Y entre los Criterios de evaluación, los que se han englobado en este trabajo son: *Relacionar los efectos de la energía eléctrica y su capacidad de conversión en otras manifestaciones energéticas. Conocer cómo se genera y transporta la electricidad, describiendo de forma esquemática el funcionamiento de las diferentes centrales eléctricas renovables y no renovables. CMCT, CSC, CCL. Conocer y valorar el impacto medioambiental de la generación, transporte, distribución y uso de la energía, fomentando una mayor eficiencia y ahorro energético. CSC, CMCT, CAA, CCL.*

Las siguientes competencias claves del currículo, indicadas en la Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato, también han sido tenidas en cuenta para la elaboración de la propuesta:

- a) Comunicación lingüística. LIN.
- b) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología. MAT.
- c) Competencia digital. TIC.
- d) Aprender a aprender. AA.
- e) Competencias sociales y cívicas. CSYC.

f) Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor. EMP.

g) Conciencia y expresiones culturales. CULT.

Como principio pedagógico fundamental, para esta propuesta, se ha llevado a cabo un proceso de enseñanza-aprendizaje basado en las siguientes características (Cabezas González, 2009):

- Integral: debe ser un proceso que desarrolle de manera equilibrada los aspectos que debe contemplar y al mismo tiempo adecue la mayor o menor relevancia que se dará a cada uno de ellos en el transcurso de la misma. La formación debe ser completa.
- Inductiva: La formación debe contemplar dos aspectos: teórico, y práctico.
- Participativa: Los destinatarios de la formación no deben ser sujetos pasivos, sino que deben participar activamente en su formación y en el diseño, ejecución y evaluación de las tareas que vayan a emprender.
- Permanente: proceso que nunca pueda darse por terminado, ya que los cambios que se producen en la sociedad actual son continuos y acelerados y los educadores deben atender a los nuevos retos que presenta la sociedad.
- Liberadora: implica formar para la reflexión crítica, para la autonomía, y para la libertad.
- Transformadora: Debe ser siempre formación para algo, al servicio de algo o alguien, y debe encarnarse en compromiso y obras.

3. Objetivos

3.1. Objetivos generales

Esta propuesta tiene como objetivo general el desarrollo de las siguientes capacidades (Orden de 14 de julio de 2016):

- Abordar con autonomía y creatividad, individualmente y en grupo, problemas tecnológicos trabajando de forma ordenada y metódica para estudiar el problema, recopilar y seleccionar información procedente de distintas fuentes y elaborar la documentación pertinente.
- Disponer de destrezas técnicas y conocimientos suficientes para el análisis, intervención, diseño, elaboración y manipulación de forma segura y precisa de materiales, objetos y sistemas tecnológicos.
- Expresar y comunicar ideas y soluciones técnicas, así como explorar su viabilidad y alcance utilizando los medios tecnológicos, recursos gráficos, la simbología y el vocabulario adecuados.
- Adoptar actitudes favorables a la resolución de problemas técnicos, desarrollando interés y curiosidad hacia la actividad tecnológica, analizando y valorando críticamente la investigación y el desarrollo tecnológico y su influencia en la sociedad, en el medio ambiente, en la salud y en el bienestar personal y colectivo.
- Manejar con soltura aplicaciones y recursos TIC que permitan buscar, almacenar, organizar, manipular, recuperar, presentar y publicar información, empleando de forma habitual las redes de comunicación.

- Asumir de forma crítica y activa el avance y la aparición de nuevas tecnologías, incorporándolas al quehacer cotidiano.
- Actuar de forma dialogante, flexible y responsable en el trabajo en equipo para la búsqueda de soluciones, la toma de decisiones y la ejecución de las tareas encomendadas con actitud de respeto, cooperación, tolerancia y solidaridad.

3.2. Objetivos específicos

Los objetivos específicos que se pretenden alcanzar en esta propuesta son:

1. Tomar conciencia de la necesidad que tenemos de ahorrar recursos y reutilizar los mismos.
2. Conocer los efectos que determinados hábitos humanos tienen sobre el entorno.
3. Reflexionar sobre acciones y situaciones que pueden repercutir en el equilibrio natural del planeta.
4. Empezar acciones para sensibilizar a la gente del entorno de la necesidad de reciclar material.
5. Crear una conciencia de reciclaje.
6. Conocer los medios y recursos de los que podemos valernos para la recogida y almacenamiento de materiales
7. Analizar determinados usos de recursos energéticos, que podrían sustituirse o modificarse para favorecer el ahorro.

4. Análisis y valoración sobre cómo es tratada esta cuestión en el centro o en el aula.

El desarrollo práctico de este TFM se ha llevado a cabo en el Instituto de Educación Secundaria Azcona situado en la provincia de Almería. Dicho instituto ocupa una parcela de terreno de unos 9.000 metros cuadrados aproximadamente y está situado en una zona céntrica de la capital almeriense. Su acceso oficial es por la calle Policía José Rueda Alcaraz, nº 1, y el acceso para el alumnado es por la calle Padre Méndez, disponiendo además de accesos secundarios por las calles que lo limitan: Arcipreste de Hita, Santiago.

El barrio donde se encuentra situado es un barrio joven caracterizado por edificaciones de 3 ó 4 alturas como las de la Avenida Blas Infante. El Urbanismo del barrio tiene una estructura moderna (casi geométrica): amplias calles cruzan el barrio de oeste a este (con un trazado rectilíneo), siendo las transversales más estrechas, (perpendiculares a las anteriores).

En el barrio se observan las siguientes características, que denotan un equipamiento urbano completo:

- Calles con aceras amplias y mobiliario urbano
- La existencia de zonas verdes, de esparcimiento con espacios para juegos, patinaje, bicicletas, así como asientos, paseos y fuentes
- Servicios sociales mínimos a nivel de barrio: centro de salud, guarderías, oficinas municipales, centro de AA. VV., centro de policía, centros religiosos, residencia escolar, centro de acogida.
- Instalaciones deportivas: pabellón polideportivo, pistas municipales, pabellón de frontón.

- Centros de enseñanzas (colegios de primaria, centros de secundaria, escuela oficial de idiomas, conservatorio de música).
- Buena comunicación con el resto de la ciudad, mediante el transporte urbano.
- Está bien comunicado, mediante sus vías principales, con el centro de la ciudad, el aeropuerto, la playa de la ciudad y el nuevo ensanche de la ciudad.

Respecto al sector empresarial del barrio, éste se localiza en los entresuelos de los edificios de los barrios y ocasionalmente en algunas naves industriales (en el extremo Este del Barrio). Es un sector puramente comercial, caracterizado por empresas de 2 a 5 empleados, mayoritariamente de carácter familiar

El Índice Socioeconómico y Cultural (ISC) respecto al contexto familiar de cada alumno o alumna, es 0.16 (IES Azcona, 2015). Teniendo en cuenta los intervalos a nivel andaluz mostrados en la siguiente tabla, podemos afirmar que el nivel socioeconómico y cultural del centro educativo es medio-alto.

| | NIVELES SEGÚN EL ISC | | | |
|------------|-----------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------|
| | BAJO | MEDIO-BAJO | MEDIO-ALTO | ALTO |
| ESO | Hasta 0.41 | Desde 0.40 hasta 0.12 | Desde 0.11 hasta 0.29 | Desde 0.30 |

Tabla 1 Niveles según el ISC

Respecto a las ocupaciones de los padres y madres, existe una gran variedad: funcionarios (profesor, militar, policía), comerciales (empresarios, administrativos, comerciales) y servicios (camarero, fontanero, hostelería, albañil, taxista) son las ocupaciones más reiteradas entre los padres; siendo servicios (auxiliar, enfermera, limpiadora, empleada del hogar) y profesora las ocupaciones fuera del hogar de las madres.

El 15-20 % de los alumnos del centro no tiene la nacionalidad española, dato que corrobora que el fenómeno de la inmigración no es un dato significativo del centro, (debido a la localización del centro en la propia ciudad). Este dato es menos significativo si se observa que gran parte de esta inmigración proviene de países con el idioma y la cultura española; no siendo, por tanto, necesario una adaptación social (aunque si es necesario una adaptación académica).

Un aspecto importante en el carácter del centro es la integración académica de los alumnos con discapacidad auditiva. Siendo este un eje diferenciador con respecto a otros centros de la localidad.

En el plan de centro del IES Azcona aparece reflejado, dentro del apartado de coordinación y concreción de los contenidos curriculares, que uno de los objetivos generales es contribuir a que los alumnos desarrollen las capacidades que les permitan afianzar la sensibilidad y el respeto hacia el medio ambiente (IES Azcona, 2015). Además de:

- Sensibilización y respeto por los elementos físicos y biológicos del medio natural.
- Propuesta, valoración y, si es posible, participación en actividades de conservación del medio natural.
- Adquisición de hábitos individuales de protección del medio ambiente en el entorno cercano.
- Sensibilizar a través de estos temas el uso adecuado de los recursos e instalaciones del centro, la conservación, mantenimiento y limpieza del centro educativo.

Por lo tanto, es necesario que el personal docente del centro elabore sus programaciones didácticas incluyendo actividades que contribuyan a desarrollar, entre los alumnos, capacidades que permitan afianzar la sensibilidad y el respeto hacia el medio ambiente.

Respecto a las características del grupo clase, decir que este curso de 3º de la ESO se compone de 20 alumnos, con dos alumnos inmigrantes, y con un alumno con necesidades educativas especiales por tratarse de un alumno diagnosticado con altas capacidades.

5. Presentación de la propuesta.

5.1. Planificación

Para la consecución de los objetivos definidos en este TFM, se han propuesto las siguientes tareas:

Primera Tarea: Se realizará una encuesta previa (Anexo 8.1) con el objeto de conocer inicialmente el grado de conocimiento del alumno sobre el ahorro energético y su nivel de concienciación con respecto al medio ambiente. Es fundamental la realización de esta primera encuesta para conocer finalmente el impacto que tiene la propuesta de actividad en el alumnado. Para ello, nos apoyaremos en los resultados obtenidos en una encuesta final que contendrá las mismas preguntas.

Segunda Tarea: Desarrollar una exposición teórica donde se definen y argumentan conceptos y definiciones necesarios que son la base para poder afrontar con garantías toda la actividad.

Se realiza una presentación dinámica en Power Point, con imágenes y gráficos, con la intención de atraer la atención del alumno. No debemos olvidar que una de las competencias claves del currículo es la competencia digital (TIC). La presentación en Power Point mostrada a los alumnos se adjunta en el Anexo 8.3.

Tercera tarea: los alumnos realizan el cálculo real del consumo y ahorro energético aplicado a su centro mediante el uso del programa profesional DIALux, adaptándolo a sus capacidades. En esta tarea se fomenta la metodología participativa. Los alumnos aportan una memoria donde se reflejan los datos obtenidos en el aula-taller, espacio donde se desarrollará la actividad. Los alumnos son agrupados por parejas.

El enunciado de la actividad práctica es el siguiente:

Es necesario realizar una mejora en el alumbrado del centro, con objeto de reducir el consumo energético, disminuir las emisiones de CO₂ y ahorrar dinero, pero sin dejar de lado la eficiencia energética de las luminarias. Para ello se ha decidido cambiar los tubos Osram lumilux T8 de 18 W, existentes en el Azcona, por el tubo T5 de 14W. En primer lugar, debéis realizar el cálculo de iluminación en kWh/año de todo el centro para el tubo T5, de la misma forma que se hizo en la exposición teórica, y comprobar los kg de CO₂ emitidos, el consumo y la rentabilidad económica. Será necesario buscar por internet el precio de los tubos. En segundo lugar, debéis comprobar la eficiencia de la iluminación de esta aula taller con el tubo T8 existente y con el tubo T5. Para ello será necesario realizar dos proyectos con la herramienta informática Dialux y emitir dos informes (se facilita plano del aula taller). Será necesario aportar memoria de la práctica con los datos demandados y con conclusiones.

Cuarta tarea: Los alumnos entregaran las memorias de la propuesta práctica. El docente realizará la evaluación del alumnado.

Quinta tarea: Se realiza la encuesta final, que contiene las mismas preguntas que la encuesta previa, con objeto de conocer el alcance del impacto conseguido en la concienciación ambiental del alumno.

5.2. Contenidos

A nivel general los contenidos a nivel teórico y práctico que van a recibir los alumnos a lo largo de las actividades son:

- Unidades y clasificación de la energía.
- Obtención de la energía mediante combustibles fósiles.
Petróleo, carbón y gas natural.

- Centrales térmicas y centrales nucleares
- Energías renovables: Hidráulica, eólica, solar, mareomotriz, biomasa, geotérmica y mareomotriz.
- Transporte de la energía.
- Consumos de energía en España.
- Consecuencias de las emisiones de gases nocivos por la producción de energía.
- Ahorro energético.
- Cálculos económicos y kWh consumidos de iluminación en el centro.
- Como obtener la cantidad de CO₂ emitida.
- Cálculo de eficiencia energética obtenido mediante software específico.

Concretamente, el contenido de la exposición teórica realizada a los alumnos utilizando la herramienta Power Point son los siguientes:

- *Unidades y clasificación de la energía.* En este punto se detallan cuáles son las unidades de la energía (julio, Kcal, kWh) y como está clasificada la energía (potencial, cinética, mecánica, química...), (Fidalgo Sánchez, 2002).
- *Obtención de la energía mediante combustibles fósiles. Petróleo, carbón y gas natural.* Se define que son los combustibles fósiles y en que formas se nos presentan tras largas etapas geológicas. Se abordan también las definiciones de petróleo, carbón y gas natural. Detallando su obtención, extracción y transporte (Fidalgo Sánchez, 2002)
- *Centrales térmicas y centrales nucleares.* En este punto se describe como se obtiene energía eléctrica tanto en una

central térmica como en una central nuclear (Fidalgo Sánchez, 2002).

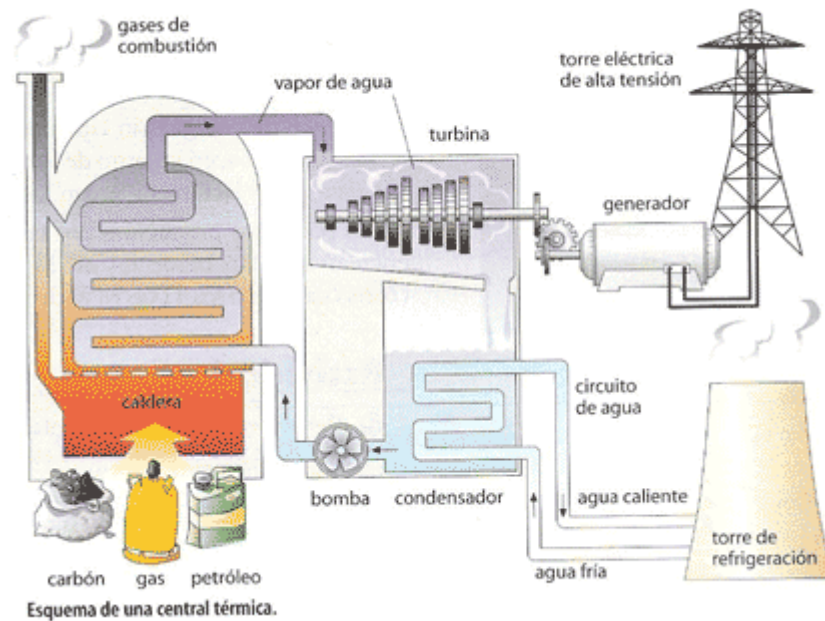


Ilustración 1: Esquema de una instalación central térmica.

- *Energías renovables: Hidráulica, eólica, solar, biomasa, geotérmica y mareomotriz.* En este apartado se describen las fuentes energéticas que en teoría no se agotarían con el paso del tiempo (Perales Benito, 2014).
- *Transporte de la energía.* En este punto se explica cómo se transporta la energía desde la central hasta las grandes urbes.

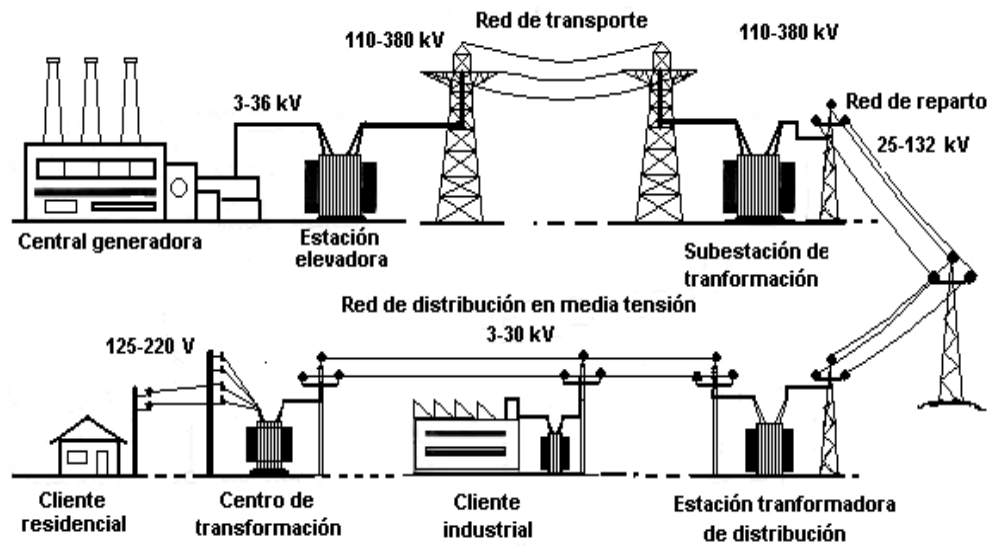


Ilustración 2: Esquema del transporte de la energía.

- *Consumos de energía en España.* En este punto se muestra el consumo energético en España en el año 2015 (BP España, 2016).

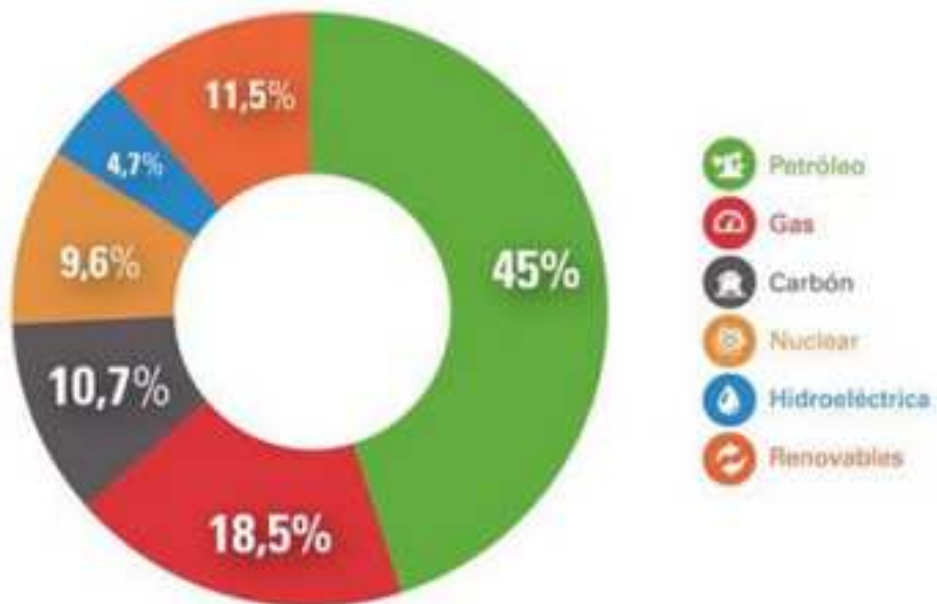


Ilustración 3: Consumo de energía primaria en España, 2015.

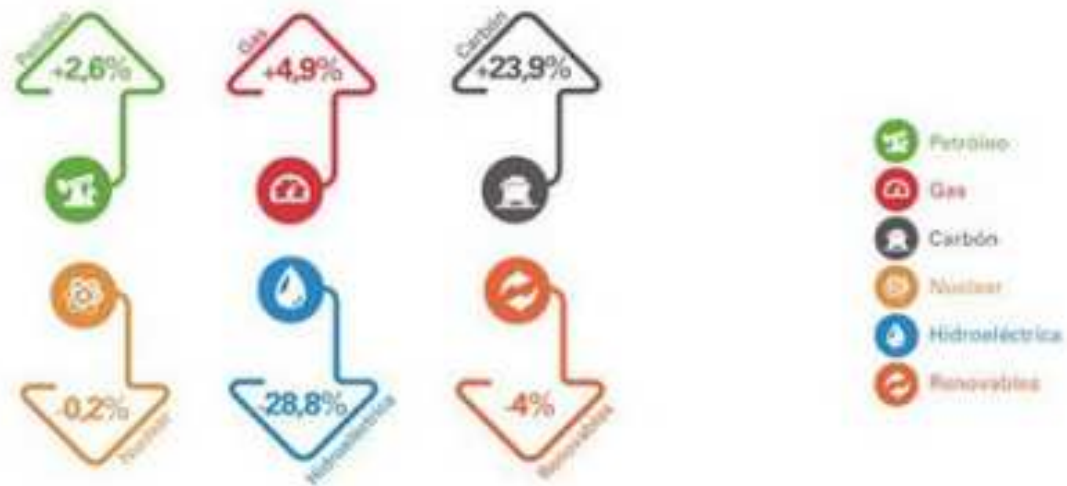


Ilustración 4: Consumos de energía primaria en España, 2015 vs 2014.

- *Consecuencias de las emisiones de gases nocivos por la producción de energía.* En este apartado el docente explica cómo se comportan los gases nocivos emitidos por la quema de combustibles fósiles y las graves consecuencias que tienen en el ser humano y en el medio ambiente. Efecto invernadero, deshielo de los casquetes polares, aumento del nivel del mar, tiempo impredecible, sequías, tormentas violentas....
- *Ahorro energético.* En este apartado el docente aporta ejemplos de cómo el ser humano, como sujeto individual o colectivo, puede mediante su actividad diaria y su toma de decisiones ahorrar energía (Green y Gordon, 2012).
- *Cálculos económicos y kWh consumidos de iluminación en el centro.* En este apartado, con un sencillo cálculo matemático, el docente muestra al alumno cómo obtener el consumo en kWh anuales de iluminación del centro. Para ello se tendrá en cuenta que:
 - Cada aula dispone de 15 luminarias compuestas por 4 tubos T8 de 18 W cada uno. Además, suponemos que las luces están encendidas 6 horas de media cada día, 160 días lectivos al año. El centro dispone de 50 aulas.

$$18W \times 4\text{tubos} \times 15\text{lum.} = 1,080\text{kW}$$

$$1,080 \text{ KW} \times 6\text{h} \times 160 \text{ días} = 1036,8\text{kWh}$$

$$1036,8 \text{ kWh} \times 50 \text{ aulas} = \mathbf{51840 \text{ kWh anuales}}$$

- El precio del kWh estipulado por la compañía es de 0,15 €

$0.15 \text{ €} \times 51840 \text{ kWh} = 7776 \text{ €}$ gasta el IES Azcona al año en iluminación.

- *Cantidad de CO₂ emitida* (Gobierno de Aragón, 2013). En este punto se utilizarán los kWh anuales obtenidos para el tubo de 18 W y el tubo de 14 W, para conocer la cantidad de CO₂ anual generada en cada caso por el centro, solo por el consumo de energía para la iluminación. Existen distintas webs que realizan el cálculo. En esta actividad se utiliza: <http://calcarbono.servicios4.aragon.es/>

5.3. Metodología

La metodología aplicada en esta propuesta depende de la tarea que se está llevando a cabo:

- **Clases magistrales:** esta metodología se aplica en la segunda tarea, “exposición teórica”, para desarrollar los contenidos teóricos. Se realizan explicaciones teórico-participativas, demostraciones científicas, etc.
- **Aprendizaje por proyectos:** el alumno se enfrenta a desafíos, resolviendo problemas y trabajando en grupos con autonomía, pero bajo unas pautas marcadas.
- **Método de investigación:** con esta técnica el alumno adquiere el rol principal y es el encargado de obtener la información para aprender. Se aplica en la tercera tarea donde

el alumno tiene que conseguir información para realizar la actividad práctica. Esto favorece a la competencia de aprender a aprender.

- **Experiencias en el aula-taller:** la elaboración de la propuesta práctica se realiza en el aula-taller por parejas. El alumno tiene la oportunidad de evaluar un caso real, usando datos reales de su propio centro. Esto tiene una repercusión directa en el proceso de aprendizaje del alumno

5.4. Temporalización

La propuesta de esta actividad está dividida en seis sesiones de una hora de duración cada una.

- **Primera sesión:** Encuesta previa, unidades y clasificación de la energía. Obtención de la energía mediante combustibles fósiles, petróleo, carbón y gas natural.
- **Segunda sesión:** Centrales térmicas y centrales nucleares. Energías renovables: Hidráulica, eólica, solar, biomasa, geotérmica y mareomotriz.
- **Tercera sesión:** Transporte de la energía. Consumos de energía en España. Consecuencias de las emisiones de gases nocivos por la producción de energía. Ahorro energético.
- **Cuarta sesión:** Cálculos económicos y kWh consumidos de iluminación en el centro. Cantidad de CO₂ emitida. Manejo básico de software específico.
- **Quinta sesión:** Propuesta práctica.
- **Sexta sesión:** Propuesta práctica. Encuesta final.

5.5. Recursos didácticos

Los recursos didácticos son un aspecto esencial del cómo enseñar. Por un lado, se utilizarán materiales “tradicionales” como es el libro de texto de la Editorial Everest, fotocopias y otros elementos que sean de utilidad.

En el aula-taller se usarán herramientas como el proyector, equipos informáticos, pizarra electrónica...

Por último, internet será pieza fundamental para el correcto desarrollo de la propuesta y aportar material necesario de distintas webs como: artículos, vídeos, imágenes y plantillas.

Software empleado

Power point

Esta herramienta informática permite al alumno asimilar conceptos de una forma más ágil, además, de ser muy útil a la hora de exponer en clase sus trabajos y proyectos.

Google Docs

Para la realización de las encuestas se ha utilizado Google Docs que permite a través de internet la realización de encuestas y volcar los datos obtenidos en una hoja de cálculo.

Dialux

Para el cálculo de la de iluminación del aula-taller se ha utilizado la herramienta informática Dialux, que permite crear proyectos de iluminación profesionales, aportando información sobre eficiencia energética y cantidad de luz.

Es un software gratuito de DIAL y está siendo utilizado por miles de diseñadores de iluminación en todo el mundo, facilita la tarea de diseñar sistemas de iluminación tanto para interiores como exteriores. Posibilita un análisis cuantitativo sencillo de un proyecto, y además cuenta con una funcionalidad sencilla de renderización 3D,

lo cual es muy útil para cálculos de iluminación interior. Además, calcula a la vez el consumo energético del proyecto de iluminación para el cumplimiento de las directrices vigentes a nivel nacional, como es el caso del DB HE 3 (Documento Básico de Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación) del Código Técnico de la Edificación (normativa que regula la construcción de edificios en España).

5.6. Actividades complementarias

Para completar una propuesta de este tipo es muy importante realizar actividades complementarias que sirvan de apoyo en el proceso de enseñanza-aprendizaje. De acuerdo con la programación del departamento y actividades extraescolares del IES Azcona, las actividades planteadas, entre otras, para este curso son:

| ACTIVIDAD | TRIMESTRE |
|---|-----------|
| Visita a la Plataforma Solar de Almería (Tabernas) | 1º |
| Visita a la central térmica, planta desaladora y planta de hormigón Holcim (Carboneras) | 2º |
| Visita planta de fabricación y reciclado de plásticos (El Ejido) | 2º |
| Visita al Parque Eólico de Enix | 2º |

Tabla 2. Actividades complementarias.

Estas actividades complementarias tienen relación directa con el contenido teórico de la propuesta desarrollada en este TFM. El alumno obtiene una visión real de lo enseñado. La realización de estas actividades se llevará a cabo en función del número de alumnos y la colaboración del profesorado y Asociación de Padres.

5.7. Evaluación de las actividades realizadas

5.7.1. Criterios de evaluación.

Para evaluar el trabajo realizado por el alumno, se tendrán en cuenta en esta actividad los estándares evaluables (Orden del 14 de Julio del 2016), los objetivos de etapa (RD 1105/14, Decreto 111/2016) y de materia (Orden del 14 de Julio del 2016).

OBJETIVOS DE ETAPA

El RD 1105/14 de 26 de diciembre y el Decreto 111/2016, de 14 de junio, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía establece que la Educación Secundaria Obligatoria contribuirá a desarrollar en los alumnos y las alumnas las capacidades que les permitan:

a) Asumir responsablemente sus deberes, conocer y ejercer sus derechos en el respeto a los demás, practicar la tolerancia, la cooperación y la solidaridad entre las personas y grupos, ejercitarse en el diálogo afianzando los derechos humanos y la igualdad de trato y de oportunidades entre mujeres y hombres, como valores comunes de una sociedad plural y prepararse para el ejercicio de la ciudadanía democrática.

b) Desarrollar y consolidar hábitos de disciplina, estudio y trabajo individual y en equipo como condición necesaria para una realización eficaz de las tareas del aprendizaje y como medio de desarrollo personal.

c) Valorar y respetar la diferencia de sexos y la igualdad de derechos y oportunidades entre ellos. Rechazar la discriminación de las personas por razón de sexo o por cualquier otra condición o circunstancia personal o social. Rechazar los estereotipos que supongan discriminación entre hombres y mujeres, así como cualquier manifestación de violencia contra la mujer.

d) Fortalecer sus capacidades afectivas en todos los ámbitos de la personalidad y en sus relaciones con los demás, así como rechazar la violencia, los prejuicios de cualquier tipo, los comportamientos sexistas y resolver pacíficamente los conflictos.

e) Desarrollar destrezas básicas en la utilización de las fuentes de información para, con sentido crítico, adquirir nuevos conocimientos. Adquirir una preparación básica en el campo de las tecnologías, especialmente las de la información y la comunicación.

f) Concebir el conocimiento científico como un saber integrado, que se estructura en distintas disciplinas, así como conocer y aplicar los métodos para identificar los problemas en los diversos campos del conocimiento y de la experiencia.

g) Desarrollar el espíritu emprendedor y la confianza en sí mismo, la participación, el sentido crítico, la iniciativa personal y la capacidad para aprender a aprender, planificar, tomar decisiones y asumir responsabilidades.

h) Comprender y expresar con corrección, oralmente y por escrito, en la lengua castellana y, si la hubiere, en la lengua cooficial de la Comunidad Autónoma, textos y mensajes complejos, e iniciarse en el conocimiento, la lectura y el estudio de la literatura.

i) Comprender y expresarse en una o más lenguas extranjeras de manera apropiada.

j) Conocer, valorar y respetar los aspectos básicos de la cultura y la historia propias y de los demás, así como el patrimonio artístico y cultural.

k) Conocer y aceptar el funcionamiento del propio cuerpo y el de los otros, respetar las diferencias, afianzar los hábitos de cuidado y salud corporales e incorporar la educación física y la práctica del deporte para favorecer el desarrollo personal y social. Conocer y valorar la dimensión humana de la sexualidad en toda su diversidad. Valorar críticamente los hábitos sociales relacionados con la salud, el consumo, el cuidado de los seres vivos y el medio ambiente, contribuyendo a su conservación y mejora.

l) Apreciar la creación artística y comprender el lenguaje de las distintas manifestaciones artísticas, utilizando diversos medios de expresión y representación.

Además de los objetivos descritos en el apartado anterior, el Decreto 111/16 de 14 de junio establece a su vez, que la Educación Secundaria

Obligatoria en Andalucía contribuirá a desarrollar en el alumnado las capacidades que le permitan:

a) Conocer y apreciar las peculiaridades de la modalidad lingüística andaluza en todas sus variedades.

b) Conocer y apreciar los elementos específicos de la historia y la cultura andaluza, así como su medio físico y natural y otros hechos diferenciadores de nuestra Comunidad, para que sea valorada y respetada como patrimonio propio y en el marco de la cultura española y universal

OBJETIVOS DE MATERIA

Según la Orden del 14 de Julio del 2016 de la Junta de Andalucía, se deberá:

1. Abordar con autonomía y creatividad, individualmente y en grupo, problemas tecnológicos, trabajando de forma ordenada y metódica para estudiar el problema, recopilar y seleccionar información procedente de distintas fuentes, elaborar la documentación pertinente, concebir, diseñar, planificar y construir objetos o sistemas que resuelvan el problema estudiado y evaluar su idoneidad desde distintos puntos de vista.

2. Disponer de destrezas técnicas y conocimientos suficientes para el análisis, intervención, diseño, elaboración y manipulación de forma segura y precisa de materiales, objetos, programas y sistemas tecnológicos.

3. Analizar los objetos y sistemas técnicos para comprender su funcionamiento, conocer sus elementos y las funciones que realizan, aprender la mejor forma de usarlos y controlarlos y entender las condiciones fundamentales que han intervenido en su diseño y construcción.

4. Expresar y comunicar ideas y soluciones técnicas, así como explorar su viabilidad y alcance utilizando los medios tecnológicos, recursos gráficos, la simbología y el vocabulario adecuados.

5. Adoptar actitudes favorables a la resolución de problemas técnicos, desarrollando interés y curiosidad hacia la actividad tecnológica,

analizando y valorando críticamente la investigación y el desarrollo tecnológico y su influencia en la sociedad, en el medio ambiente, en la salud y en el bienestar personal y colectivo.

6. Comprender las funciones de los componentes físicos de un ordenador y dispositivos de proceso de información digitales, así como su funcionamiento y formas de conectarlos. Manejar con soltura aplicaciones y recursos TIC que permitan buscar, almacenar, organizar, manipular, recuperar, presentar y publicar información, empleando de forma habitual las redes de comunicación.

7. Resolver problemas a través de la programación y del diseño de sistemas de control.

8. Asumir de forma crítica y activa el avance y la aparición de nuevas tecnologías, incorporándolas al quehacer cotidiano.

9. Actuar de forma dialogante, flexible y responsable en el trabajo en equipo, en la búsqueda de soluciones, en la toma de decisiones y en la ejecución de las tareas encomendadas con actitud de respeto, cooperación, tolerancia y solidaridad.

En la tabla siguiente se observa cómo se relacionan los estándares evaluables con los objetivos de etapa y de materia, en cada una de las tareas y fases que forman la actividad.

| TAREA | FASE | ETAPA | OBJETIVOS DE ETAPA | OBJETIVOS MATERIA - ANDALUCIA | EST. EVALUABLES | COMP |
|-------|----------------------|----------------------------------|--------------------|-------------------------------|--------------------|--------------------|
| 1 | | Encuesta inicial | e, k | 5 y 6 | B5.C2.1 | TIC CSYC |
| 2 | | Exposición Teórica | e, f, j, k | 5 | B4.C7 | MAT CULT |
| 3 | FASE 1. PENSAR | Planteamiento del Problema | g | 1 | B1.C1.1 | EMPR |
| | | Búsqueda de Información | e | 6 | B1.C1.1 | TIC |
| | | Cálculo de la Solución | f | 5 | B1.C1.1 | MAT |
| | FASE 2. PROYECTAR | Realización de los dos proyectos | G | 4, 8, 3 | B5.C1.3 B3.C2.1 | TIC AA EMPR |
| 4 | | Encuesta final | e, k | 5, 6 | B5.C2.1 | TIC CSYC |
| 5 | FASE 3. MEMORIA | Divulgación | h | 4, 6 | B1.C1.1 | LIN TIC CULT |

Tabla 3. Objetivos y estándares evaluables.

ESTÁNDARES EVALUABLES

Según la Orden del 14 de Julio del 2016 de la Junta de Andalucía, los estándares evaluables aplicables en esta propuesta son: B5.C2.1 Maneja espacios web, plataformas y otros sistemas de intercambio de información.

B4.C7. Reconoce el impacto medioambiental de la generación, transporte, distribución y uso de la energía, fomentando una mayor eficiencia y ahorro energético. CSYC, TIC, AA, LIN.

B1.C1.1.- Diseña un prototipo que da solución a un problema técnico, mediante el proceso de resolución de problemas tecnológicos. (LIN, MAT, TIC, AA, CSYC, EMPR, CULT)

B3.C2.1 Visualiza señales en circuitos digitales mediante equipos reales o simulados verificando la forma de las mismas

B5.C1.3.- Utiliza adecuadamente equipos informáticos y dispositivos electrónicos. (MAT, TIC, AA, EMPR)

En la siguiente tabla se muestran los estándares de calificación a utilizar en la propuesta en función de los objetivos cumplidos

| | | | |
|---------------------|------------------|------------------|------------------------------|
| CALIFICACIÓN | 4 | 2 | < 2 |
| ESTÁNDARES | EXCELENTE | ACEPTABLE | MEJORABLE O SIN HACER |

Tabla 4. Estándares de calificación.

En la siguiente tabla se muestran los porcentajes totales de cada actividad propuesta

| Tareas | Descripción | % del total de la actividad |
|---------------|--|------------------------------------|
| 1 | Para ello se tendrán en cuenta las encuestas y las observaciones vistas en clase durante su realización. | 5% |
| 2 | Se valorarán los apuntes tomados en clase durante la exposición teórica. | 10% |
| 3 | Se valorará los datos aportados en la Memoria y el resultado del proyecto. | 50% (25% cada Fase) |
| 4 | Para ello se tendrán en cuenta las encuestas y las observaciones vistas en clase durante su realización. | 5% |
| 5 | Se valorará la Memoria presentada. | 30% |

Tabla 5. Porcentaje de las tareas.

5.7.2. Criterios de recuperación

Los alumnos cuya calificación sea menor de 2 deberán presentar un informe/estudio, de mínimo 20 folios, donde se traten las ventajas e inconvenientes de las energías no renovables. Además de incluir una noticia tecnológica que hable sobre algún tipo de energía renovable con previsible repercusión a medio-corto plazo.

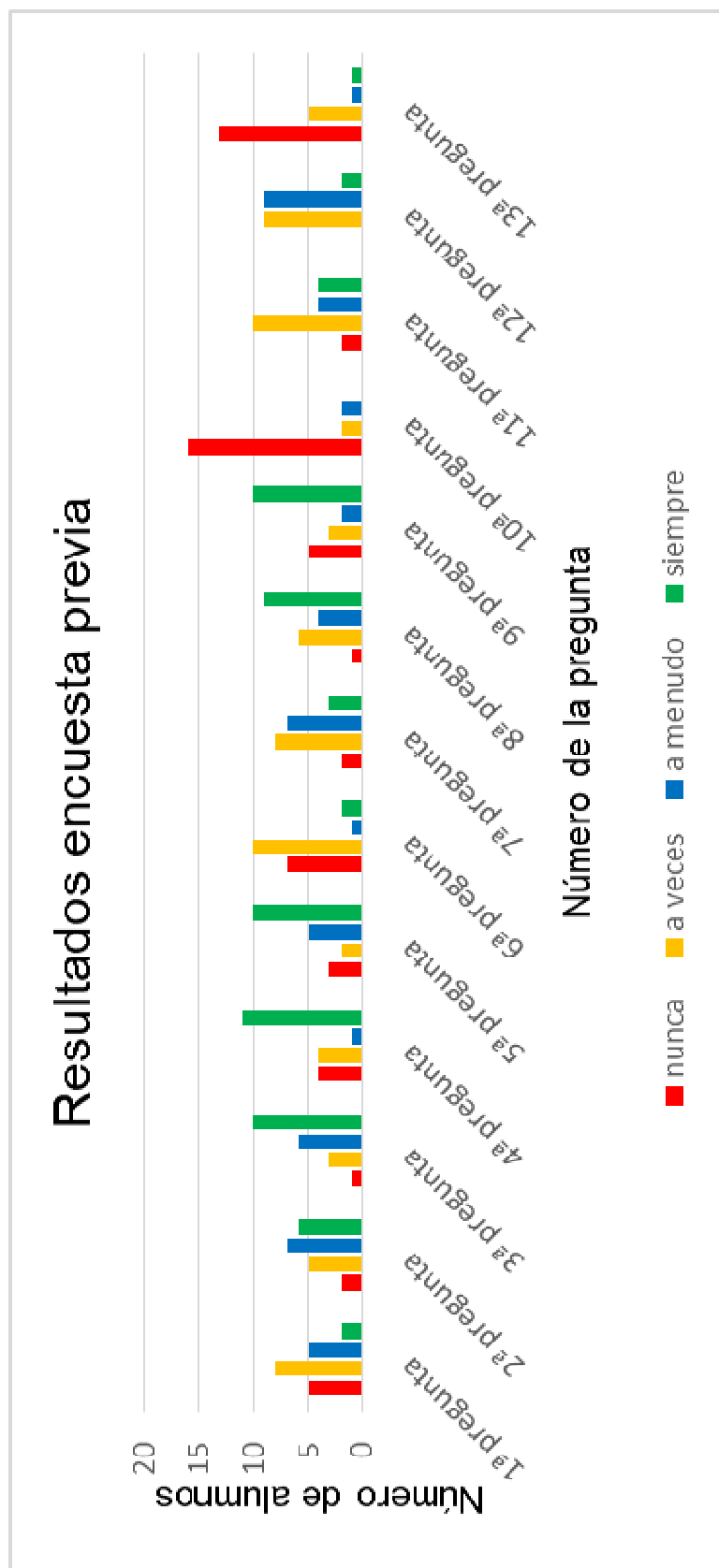
6. Reflexión sobre la propia mejora como docente a partir de la temática trabajada.

Una vez realizada la actividad se procede a conocer los resultados obtenidos en las encuestas y realizar un análisis sobre el impacto en la concienciación ambiental del alumno.

Las encuestas se han realizado a 20 alumnos, con la intención de valorar su nivel de concienciación con respecto al ahorro energético. Las encuestas (anexo 8.1.) están compuestas por 13 preguntas con 4 posibles respuestas: *nunca*, *a veces*, *a menudo* y *siempre*.

6.1. Resultados encuesta previa

En el siguiente gráfico se observan los resultados obtenidos en cada pregunta realizada en la encuesta previa.

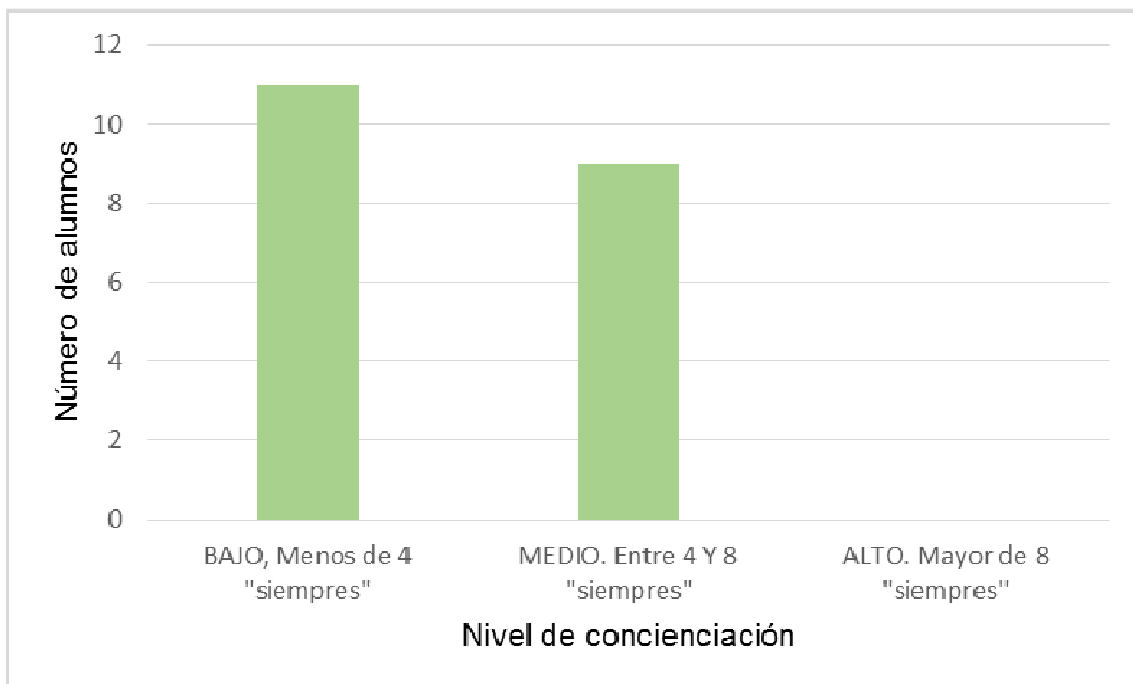


Gráfica 1: Resultados encuesta previa

En función de las respuestas a las preguntas anteriores, se ha considerado que hay tres niveles de concienciación (*bajo, medio y alto*) y se determinan en función del número de los ítems con respuesta “siempre” en cada encuesta, es decir:

- Nivel de concienciación bajo: menos de 4 ítems con respuesta *siempre*.
- Nivel de concienciación medio: entre 4 y 8 ítems con respuesta *siempre*.
- Nivel de concienciación alto: más de 8 ítems con respuesta *siempre*.

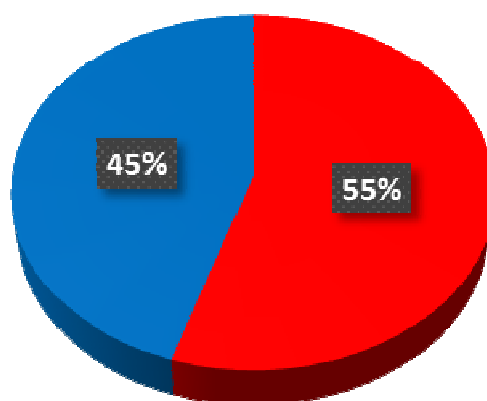
Por tanto, en función de los resultados anteriores podemos determinar tal y como se muestra en el gráfico 7 que 11 alumnos tienen un nivel de concienciación bajo, 9 alumnos un nivel medio y 0 alumnos un nivel alto.



Gráfica 2: Nivel de concienciación encuesta previa

Dicha información expresada en porcentaje nos indica que el 45% de los alumnos tienen un nivel de concienciación medio y el restante 55% un nivel bajo.

% de concienciación

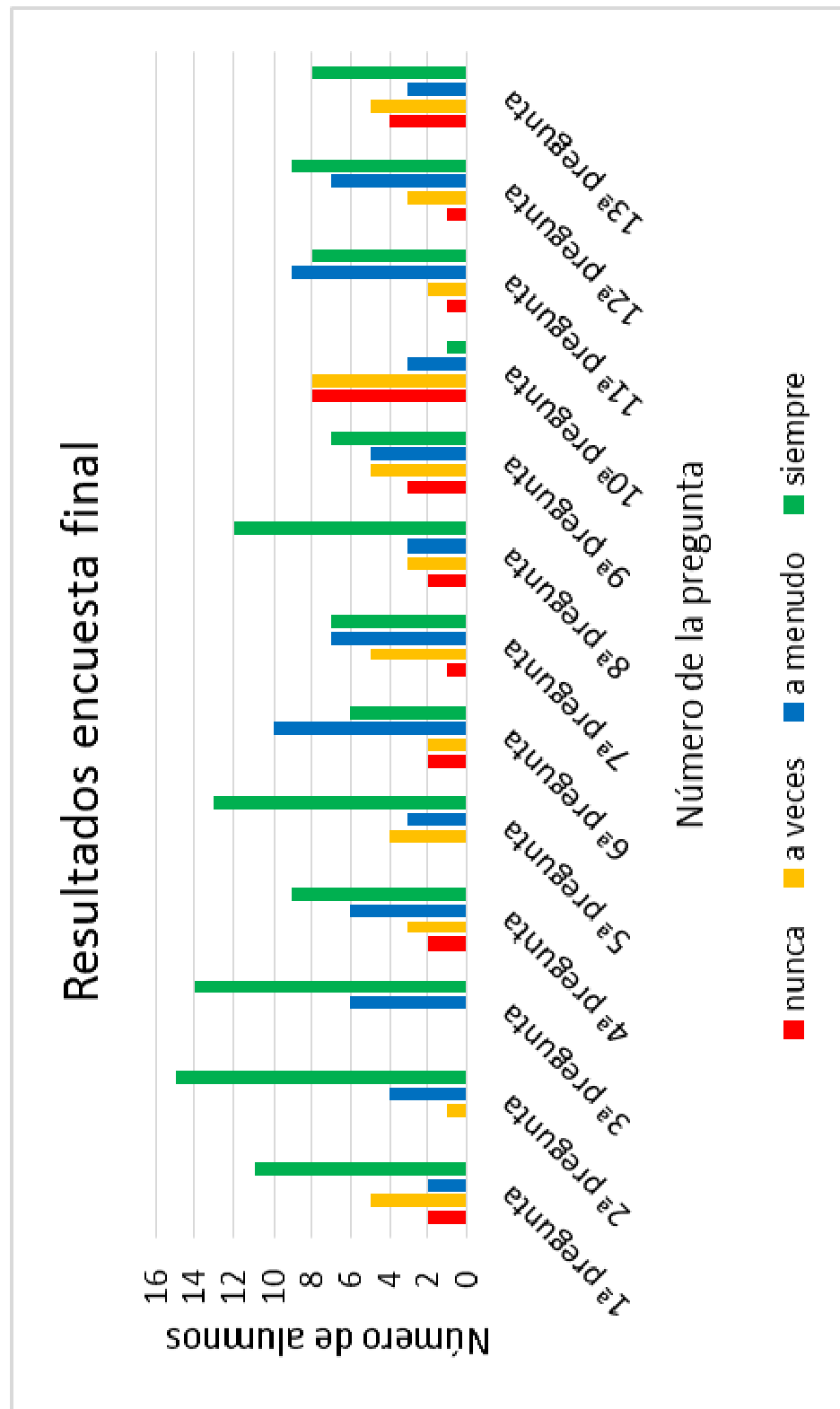


■ BAJO, Menos de 4 "siempre" ■ MEDIO, Entre 4 Y 8 "siempre"
■ ALTO, Mayor de 8 "siempre"

Gráfica 3: Porcentaje de alumnos respecto a los distintos niveles de concienciación, encuesta previa.

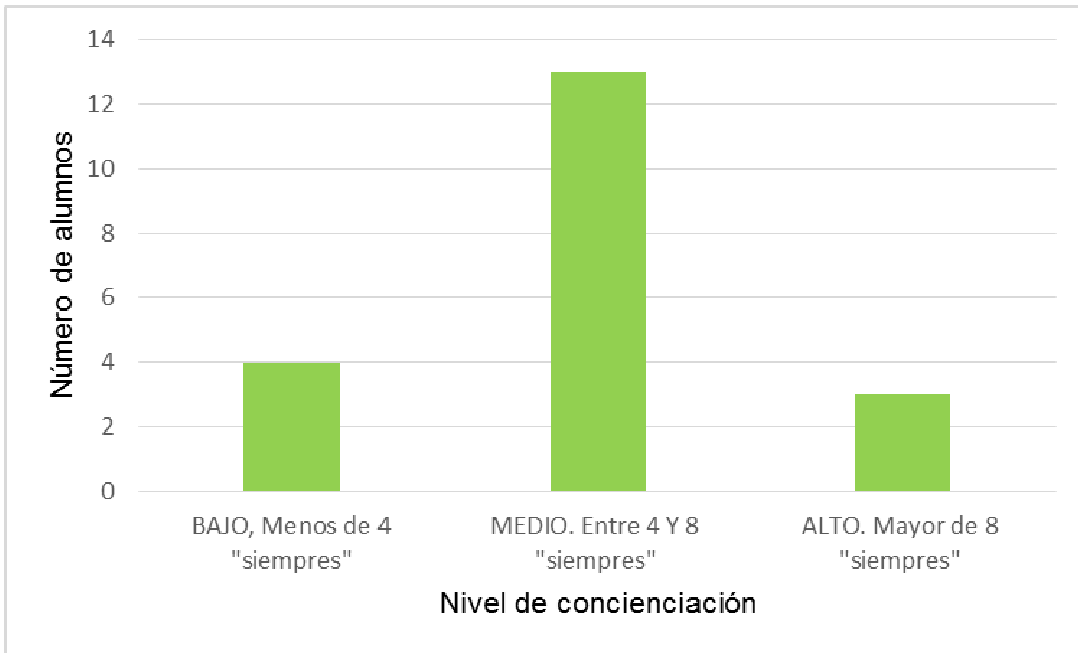
6.2. Resultados encuesta final.

En el siguiente gráfico se pueden observar los resultados obtenidos en cada pregunta realizada en la encuesta final.



Gráfica 4: Resultados encuesta final

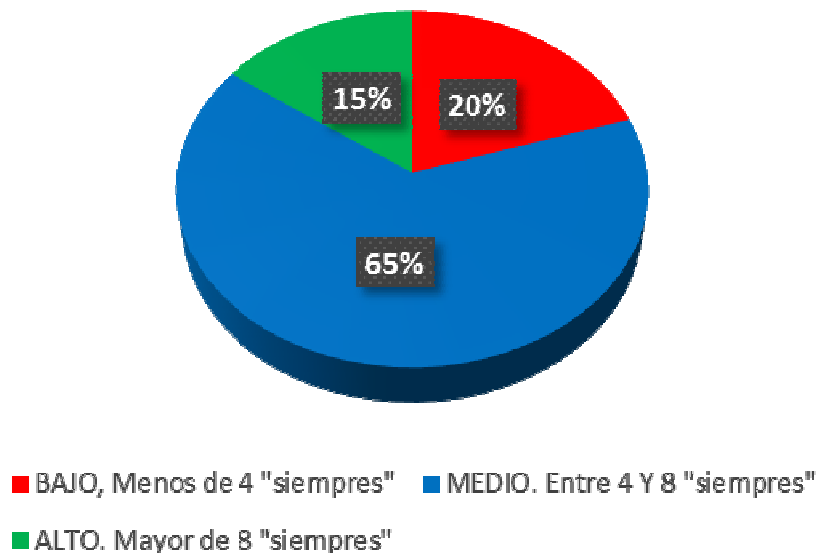
En el siguiente gráfico vemos que 4 alumnos tienen un nivel de concienciación bajo, 13 alumnos un nivel medio y 3 alumnos un nivel alto.



Gráfica 5: Nivel de concienciación encuesta final

Por lo tanto, el 20% de los alumnos tienen un nivel de concienciación bajo, el 65% un nivel medio y el 15% un nivel alto.

% de concienciación



Gráfica 6: Porcentaje de concienciación encuesta final

6.3. Conclusiones

La programación de esta propuesta se ha realizado desde un punto de vista objetivo, teniendo muy en cuenta las exigencias de la sociedad actual, las exigencias y objetivos del centro y por supuesto el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria.

A partir de esta propuesta basada en un proyecto TIC aplicado a un caso real, se ha aumentado el nivel de concienciación ambiental entre el alumnado. La sociedad actual demanda ciudadanos responsables y comprometidos de forma activa en la preservación del medio ambiente.

Una vez analizados los resultados obtenidos en la encuesta previa, se puede afirmar que el nivel de concienciación era bastante bajo en un inicio, puesto que el 55% de los alumnos no alcanzó los 4 ítems con respuesta siempre.

Su conocimiento sobre energía, medio ambiente e impacto ambiental no eran del todo insuficientes, pero era apreciable la escasa atención por parte de los alumnos acerca de los efectos del consumo descontrolado de la energía y de la quema de combustibles fósiles.

Las memorias presentadas por los alumnos permiten analizar sus conclusiones y la efectividad de la propuesta planteada (se adjunta una memoria realizada por un grupo, Anexo 8.2). Se puede decir que el uso de este software no ha supuesto un hándicap para el alumno ya que ha sido adaptado a sus capacidades.

Una vez finalizada toda la propuesta, se ha podido valorar mediante la encuesta final que la actividad ha tenido un impacto positivo entre los alumnos, habida cuenta de que el nivel de concienciación se ha visto incrementado notablemente. El número de alumnos con nivel de concienciación bajo se ha reducido en un 35% (bajando del 55% al 20%). Así mismo, ha aumentado del 45% al 65% el número de alumnos con un grado de concienciación medio. Además, mientras que al inicio de la actividad ningún alumno mostraba un grado de concienciación alto, al finalizar esta, un 15% de ellos sí que mostraba este grado de

concienciación. Por tanto, podemos concluir que la realización de actividades prácticas basadas en casos reales tiene un impacto muy positivo entre el alumnado, ya que descubren que pueden resolver problemas y situaciones cotidianas mediante herramientas profesionales útiles, lo cual aumenta su motivación y la posibilidad de repercutir en su nivel de concienciación.

6.4. Consideraciones para la mejora

Es necesaria una mayor implicación de toda la sociedad educativa en este tipo de actividades ya que la pasividad entre los alumnos es bastante alta. Se requiere un constante bombardeo de información para poder despertar el interés de la mayoría.

Otro punto a tener muy en cuenta, con intención de alcanzar la mejora continua, es modificar parcialmente el vocabulario demasiado técnico que lo único que consigue a veces es que el alumnado no consiga mantener el interés de la propuesta. Es necesario utilizar un lenguaje llano y actual entendible por alumnos de esas edades.

7. Bibliografía

Libros de texto

- Fidalgo Sánchez, J. (2002). Tecnología industrial 1. 1ª ed. León: Everest.
- Green, J. y Gordon, M. (2012). ¿Por qué debo ahorrar energía? 1ª ed. Madrid: Anaya.
- Perales Benito, T. (2014). El universo de las energías renovables. 1ª ed. Barcelona, España: Marcombo.
- Reynosa Navarro, E. (2015). La crisis ambiental global. Causas, consecuencias y soluciones prácticas. 1ª ed. Munich: GRIN Verlag GmbH.

Direcciones de internet

- BP España (2016). BP Statistical Review of World Energy 2016. [online] Disponible en: http://www.bp.com/es_es/spain/prensa/notas-de-prensa/2016/bp-statistical-review-world-energy-2016.html.
- Cabezas González, M. (2009). Bases pedagógicas de la formación transformadora de los educadores en el tiempo libre. [online] Quadernsanimacio.net. Disponible en: <http://quadernsanimacio.net/ANTERIORES/diez/diez.htm>
- G. Sevillano, E. (2016). *España dispara las emisiones de CO2 tras el parón de la crisis*. [online] <http://elpais.com/>. Disponible en: http://politica.elpais.com/politica/2016/08/13/actualidad/1471110971_790165.html
- Gobierno de Aragón (2013). Educación y comunicación para frenar el cambio climático en Aragón - Estrategia Aragonesa de Cambio Climático Energías Limpias (EACCEL) - Cambio Climático - Desarrollo Rural y Sostenibilidad - Departamentos y Organismos Públicos - Gobierno de Aragón. [online] Disponible en: http://www.aragon.es/DepartamentosOrganismosPublicos/Departamentos/DesarrolloRuralSostenibilidad/AreasTematicas/MA_CambioClimatico/EACCEL/EducacionComunicacionCambioClimaticoAragon?channelSelected=afc736552883a210VgnVCM100000450a15acRCRD.
- I.E.S. Azcona. (11 de Noviembre de 2015). Plan de Centro. Obtenido de: <http://www.iesazcona.org/images/documentos/documentosCentro/curso1617/PROYECTO-DE-CENTRO-16-17.pdf>
- Martínez Huerta, J. F. (1999). Manual Educación Medio Ambiente. Fundamentos de la Educación Ambiental. [online] Unescoetxea.org. Disponible en: <https://www.unescoetxea.org/ext/manual/html/fundamentos.html>.

Normativas

- Decreto 111/2016, de 14 de junio, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Orden de 14 de julio de 2016, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad y se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado.
- ORDEN ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato (BOE 29-01-2015).
- RD 1105/14 de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.

8. Anexos

8.1. Encuesta previa y final para el alumnado

8.2. Memoria del proyecto realizado por un grupo

8.3. Diapositivas utilizadas en la exposición teórica

8.1. Encuesta previa y final para el alumnado

| | nunca | A veces | A menudo | siempre |
|--|-------|---------|----------|---------|
| 1. ¿Reflexionas si tienes verdadera necesidad antes de encender la luz? | | | | |
| 2. Cuando entras en un aula y ves que la luz está innecesariamente encendida, ¿la apagas? | | | | |
| 3. Al salir de un aula que ha quedado vacía, ¿apagas las luces? | | | | |
| 4. Cuando hace frío y observas en un aula una ventana abierta, ¿la cierras? | | | | |
| 5. Cuando sientes exceso de calefacción, ¿se lo comunicas a la persona responsable? | | | | |
| 6. ¿Te has detenido a pensar si la energía es una fuente inagotable? | | | | |
| 7. ¿Te preocupa el impacto ambiental de los combustibles que utilizas? | | | | |
| 8. ¿Crees que existe un conflicto real entre calidad de vida y conservación del medio ambiente? | | | | |
| 9. ¿Piensas que el problema de la contaminación es un problema que deben solucionar los políticos? | | | | |
| 10. ¿Sueles leer artículos o noticias sobre medio ambiente en los periódicos o revistas? | | | | |
| 11. ¿Crees que tu forma de vida afecta al medio ambiente? | | | | |
| 12. ¿Te has planteado si tú puedes hacer algo a favor del medio ambiente? | | | | |
| 13. ¿Has visto alguna vez un software real que sirva para mejorar el consumo energético de tu aula o vivienda? | | | | |

8.2. Memoria del proyecto realizado por un grupo

MEMORIA PROYECTO AHORRO ENERGÉTICO.

Alumno 1:-----

Alumno 2:-----

Tecnología 3º ESO

Enunciado del proyecto.

Es necesario realizar una mejora en el alumbrado del centro, con objeto de reducir el consumo energético, disminuir las emisiones de CO2 y ahorrar dinero, pero sin dejar de lado la eficiencia energética de las luminarias. Para ello se ha decidido cambiar los tubos Osram lumilux T8 de 18W, existentes en el Azcona, por el tubo T5 de 14W. En primer lugar debéis realizar el cálculo de iluminación en kwh/año de todo el centro para el tubo T5, de la misma forma que se hizo en la exposición teórica, y comprobar los kg de CO2 emitidos, el consumo y la rentabilidad económica. Será necesario buscar por internet el precio de los tubos. En segundo lugar, debéis comprobar la eficiencia de la iluminación de este aula Taller con el tubo T8 existente y con el tubo T5. Para ello será necesario realizar dos proyectos con la herramienta informática Dialux y emitir dos informes (se facilita plano del aula Taller). Será necesario aportar memoria de la práctica con los datos demandados y con conclusiones.

Los cálculos realizados en clase, para el tubo T8 fueron:

$$18W \times 4\text{tubos} \times 15\text{lum.} = 1,080\text{kw}$$

$$1,080\text{kw} \times 6\text{h} \times 160 \text{ días} = 1036,8\text{kwh}$$

- $1036,8\text{kwh} \times 50 \text{ aulas} = \mathbf{51840\text{kwh anuales}}$

MEMORIA PROYECTO AHORRO ENERGÉTICO.

Alumno 1:-----

Alumno 2:-----

Tecnología 3º ESO

- Según la web <http://calcarbono.servicios4.aragon.es/>, 51840kwh consumidos al año en el Azcona generan **18144 kg de CO2.**
- El precio del kwh por la compañía es de 0,15€

$0.15€ \times 51840kwh = 7776€$ gasta el IES Azcona al año en iluminación.

Los cálculos realizados en clase, para el tubo T5 son:

$$14W \times 4\text{tubos} \times 15\text{lum.} = 0,840kw$$

$$0,840kw \times 6h \times 160 \text{ días} = 806.4kwh$$

- $806,4kwh \times 50 \text{ aulas} = \mathbf{40320kwh \text{ anuales}}$
- Según la web <http://calcarbono.servicios4.aragon.es/>, 40320kwh consumidos al año en el Azcona generan **14112 kg de CO2.**

El precio del kwh por la compañía es de 0,15€.

$0.15€ \times 40320kwh = 6048€$ gastaría el IES Azcona al año en iluminación

- Hemos buscado por internet el precio del tubo Lumilux T8 tubular de 18w y el precio que aparece en Lista de precios de Marzo 2016 de Osram es de 3.6€.

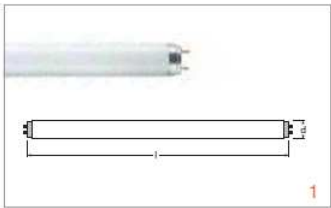

MEMORIA PROYECTO AHORRO ENERGÉTICO.

Alumno 1:-----

Alumno 2:-----

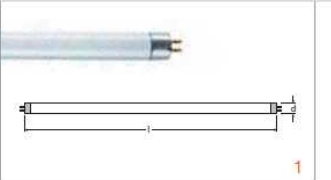
Tecnología 3º ESO

LUMILUX® T8, tubular, casquillo G13

| Denominación del producto | Número del producto | W | lm | lm/w | Ra | Tubo (mm) | L (mm) | g | No. | Precio base € |
|---------------------------|---------------------|----|-------|-----------------------|---------|-----------|--------|----|-----|---------------|
| L 10 W/827 | 4050300446165 | 10 | 650 | LUMILUX INTERNA | 80...89 | 26 | 470 | 25 | 1 | 8,75 |
| L 15 W/827 | 4050300446042 | 15 | 950 | LUMILUX INTERNA | 80...89 | 26 | 438 | 25 | 1 | 7,00 |
| L 15 W/830 | 4050300446028 | 15 | 950 | LUMILUX Blanco Cálido | 80...89 | 26 | 438 | 25 | 1 | 7,00 |
| L 15 W/840 | 4050300446004 | 15 | 950 | LUMILUX Blanco Frio | 80...89 | 26 | 438 | 25 | 1 | 7,00 |
| L 15 W/865 | 4050300446189 | 15 | 900 | LUMILUX Luz Dia Frio | 80...89 | 26 | 438 | 25 | 1 | 7,00 |
| L 16 W/827 | 4050300446080 | 16 | 1.250 | LUMILUX INTERNA | 80...89 | 26 | 720 | 25 | 1 | 7,00 |
| L 16 W/830 | 4008321959065 | 16 | 1.250 | LUMILUX Blanco Cálido | 80...89 | 26 | 720 | 25 | 1 | 7,00 |
| L 16 W/840 | 4050300446066 | 16 | 1.250 | LUMILUX Blanco Frio | 80...89 | 26 | 720 | 25 | 1 | 7,00 |
| L 18 W/827 | 4050300517834 | 18 | 1.350 | LUMILUX INTERNA | 80...89 | 26 | 590 | 25 | 1 | 3,60 |
| L 18 W/830 | 4050300517810 | 18 | 1.350 | LUMILUX Blanco Cálido | 80...89 | 26 | 590 | 25 | 1 | 3,60 |
| L 18 W/840 | 4050300517797 | 18 | 1.350 | LUMILUX Blanco Frio | 80...89 | 26 | 590 | 25 | 1 | 3,60 |
| L 18 W/865 | 4050300517779 | 18 | 1.350 | LUMILUX Luz Dia Frio | 80...89 | 26 | 590 | 25 | 1 | 3,60 |

- El precio para el tubo T5 es de 4.6€




| Denominación del producto | Número del producto | W | lm | lm/w | Ra | Tubo (mm) | L (mm) | g | No. | Precio base € |
|---------------------------------|---------------------|----|-------|-------|-----------------------|-----------|--------|-----|-----|---------------|
| En estuches individuales | | | | | | | | | | |
| HE 14 W/827 ¹ | 4050300645919 | 14 | 1.200 | 1.350 | LUMILUX INTERNA | 80...89 | 16 | 549 | 20 | 4,60 |
| HE 14 W/830 ¹ | 4050300691520 | 14 | 1.200 | 1.350 | LUMILUX Blanco Cálido | 80...89 | 16 | 549 | 20 | 4,60 |
| HE 14 W/835 ¹ | 4050300771991 | 14 | 1.200 | 1.350 | LUMILUX Blanco | 80...89 | 16 | 549 | 20 | 4,60 |
| HE 14 W/840 ¹ | 4050300691384 | 14 | 1.200 | 1.350 | LUMILUX Blanco Frio | 80...89 | 16 | 549 | 20 | 4,60 |
| HE 14 W/865 ¹ | 4050300691544 | 14 | 1.100 | 1.300 | LUMILUX Luz Dia Frio | 80...89 | 16 | 549 | 20 | 4,60 |

Cada aula dispone de 15 luminarias compuestas por 4 tubos y el centro tiene 50 aulas en total. La diferencia de precio entre un tubo y otro es de 1€.

$$1€ \times 4\text{tubos} \times 15\text{lum.} \times 50 \text{ aulas} = 3000€$$

MEMORIA PROYECTO AHORRO ENERGÉTICO.

Alumno 1:-----

Alumno 2:-----

Tecnología 3º ESO

Con el tubo T8 se gasta al año 7776€ y con el tubo T5 6048€. Es decir, **hay un ahorro con el tubo T5 de 1728€.**

Aunque el cambio a tubos T5 de todo el Azcona supone un sobrecoste de 3000€, en dos años se ha recuperado la inversión porque en dos años hemos ahorrado 3456€ en la factura de la luz.

CONCLUSIONES

Una vez realizado el proyecto hemos podido comprobar que el cambio de luminarias en el instituto es muy positivo por varios motivos:

- En primer lugar tiene una repercusión económica ya que conseguimos ahorrar al año 1728€.
- En segundo lugar se reduce el consumo energético anual y por lo tanto disminuyen las emisiones de CO2 generadas por los kwh consumidos. En total se emiten 4 toneladas menos de CO2 al año. Si todos los institutos del mundo hicieran lo mismo sería espectacular.
- En tercer lugar el tubo T5 es más eficiente que el T8, es decir, aporta más luz consumiendo menos kw. El documento generado por el programa Dialux muestra que el tubo T5 tiene un valor de eficiencia energética de 1.99 y el tubo T8

MEMORIA PROYECTO AHORRO ENERGÉTICO.

Alumno 1:-----

Alumno 2:-----

Tecnología 3º ESO

2.44. Sabemos que es más eficiente cuanto menor sea el valor de eficiencia energética aportado por el Dialux.

Con todo lo indicado podemos afirmar que no solo podemos ahorrar energía cambiando las luminarias del centro T8 por tubos T5, sino también ahorrar dinero y emitir menos CO₂. Sin olvidarnos de tener la cantidad de luz suficiente en nuestras aulas.

Esta actividad nos ha parecido muy interesante y aplicable a la vida cotidiana. Vamos a tener en cuenta a partir de ahora el consumo de energía que hacemos y cómo podemos influir para emitir menos CO₂.

TALLER TUBO T8 (4x18 W)

Contacto:
N° de encargo:
Empresa:
N° de cliente:

Fecha: 24.03.2017
Proyecto elaborado por:



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

| | |
|---|----|
| TALLER TUBO T8 (4x18 W) | |
| Portada del proyecto | 1 |
| Índice | 2 |
| SECOM 906B 418 84BE / VIRTUS EMP.4xT-8 | |
| Hoja de datos de luminarias | 3 |
| / VIRTUS EMP.4xT-8 | |
| Tabla UGR | 4 |
| Local 1 | |
| Protocolo de entrada | 5 |
| Lista de luminarias | 6 |
| Luminarias (ubicación) | 7 |
| Resultados luminotécnicos | 8 |
| Rendering (procesado) en 3D | 9 |
| Superficies del local | |
| Plano útil | |
| Isolíneas (E) | 10 |
| Gráfico de valores (E) | 11 |

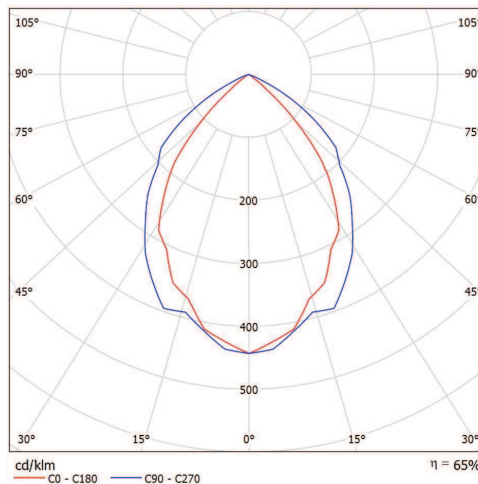


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SECOM 906B 418 84BE / VIRTUS EMP.4xT-8 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 74 98 100 100 65

Emisión de luz 1:

| Valoración de deslumbramiento según UGR | | | | | | | | | | | |
|---|---|------|------|------|------|--|------|------|------|------|------|
| ρ Techo | 70 | 70 | 50 | 50 | 30 | 70 | 70 | 50 | 50 | 30 | |
| ρ Paredes | 50 | 30 | 50 | 30 | 30 | 50 | 30 | 50 | 30 | 30 | |
| ρ Suelo | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | |
| Tamaño del local | Mirado en perpendicular al eje de lámpara | | | | | Mirado longitudinalmente al eje de lámpara | | | | | |
| X | Y | | | | | | | | | | |
| 2H | 2H | 11.6 | 12.5 | 11.9 | 12.7 | 12.9 | 15.2 | 16.1 | 15.4 | 16.3 | 16.5 |
| | 3H | 11.4 | 12.3 | 11.7 | 12.5 | 12.8 | 15.1 | 15.9 | 15.4 | 16.2 | 16.4 |
| | 4H | 11.4 | 12.1 | 11.7 | 12.4 | 12.7 | 15.0 | 15.8 | 15.3 | 16.1 | 16.3 |
| | 6H | 11.3 | 12.0 | 11.6 | 12.3 | 12.6 | 14.9 | 15.7 | 15.3 | 15.9 | 16.2 |
| | 12H | 11.2 | 11.9 | 11.6 | 12.2 | 12.5 | 14.9 | 15.6 | 15.3 | 15.9 | 16.2 |
| 4H | 2H | 11.6 | 12.4 | 11.9 | 12.6 | 12.9 | 15.0 | 15.8 | 15.3 | 16.0 | 16.3 |
| | 3H | 11.4 | 12.1 | 11.8 | 12.4 | 12.7 | 14.9 | 15.6 | 15.3 | 15.9 | 16.2 |
| | 4H | 11.4 | 11.9 | 11.7 | 12.3 | 12.6 | 14.8 | 15.4 | 15.2 | 15.7 | 16.1 |
| | 6H | 11.3 | 11.8 | 11.7 | 12.1 | 12.5 | 14.8 | 15.2 | 15.2 | 15.6 | 16.0 |
| | 12H | 11.2 | 11.7 | 11.7 | 12.1 | 12.5 | 14.7 | 15.2 | 15.1 | 15.5 | 15.9 |
| 8H | 2H | 11.2 | 11.6 | 11.6 | 12.0 | 12.4 | 14.7 | 15.1 | 15.1 | 15.5 | 15.9 |
| | 4H | 11.2 | 11.7 | 11.7 | 12.1 | 12.5 | 14.7 | 15.2 | 15.1 | 15.5 | 15.9 |
| | 6H | 11.2 | 11.5 | 11.6 | 11.9 | 12.4 | 14.6 | 15.0 | 15.1 | 15.4 | 15.9 |
| | 8H | 11.1 | 11.4 | 11.6 | 11.9 | 12.3 | 14.6 | 14.9 | 15.1 | 15.3 | 15.8 |
| | 12H | 11.1 | 11.3 | 11.6 | 11.8 | 12.3 | 14.5 | 14.8 | 15.0 | 15.3 | 15.8 |
| 12H | 4H | 11.2 | 11.6 | 11.6 | 12.0 | 12.4 | 14.7 | 15.1 | 15.1 | 15.5 | 15.9 |
| | 6H | 11.1 | 11.4 | 11.6 | 11.9 | 12.3 | 14.6 | 14.9 | 15.1 | 15.3 | 15.8 |
| | 8H | 11.1 | 11.3 | 11.6 | 11.8 | 12.3 | 14.5 | 14.8 | 15.0 | 15.3 | 15.8 |
| Variación de la posición del espectador para separaciones 5 entre luminarias: | | | | | | | | | | | |
| S = 1.0H | +2.0 / -9.5 | | | | | +0.4 / -1.3 | | | | | |
| S = 1.5H | +3.6 / -23.1 | | | | | +2.4 / -6.3 | | | | | |
| S = 2.0H | +5.4 / -38.5 | | | | | +4.4 / -15.9 | | | | | |
| Tabla estándar | BK00 | | | | | BK00 | | | | | |
| Sumando de conexión | -8.4 | | | | | -4.9 | | | | | |
| Índice de deslumbramiento corregido en relación a 5400lm flujo luminoso total | | | | | | | | | | | |

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SECOM 906B 418 84BE / VIRTUS EMP.4xT-8 / Tabla UGR

Luminaria: SECOM 906B 418 84BE / VIRTUS EMP.4xT-8
Lámparas: 4 x T-8 18W

| Valoración de deslumbramiento según UGR | | | | | | | | | | | |
|---|--------------|---|------|------|------|--------------|--|------|------|------|------|
| ρ Techo | 70 | 70 | 50 | 50 | 30 | 70 | 70 | 50 | 50 | 30 | |
| ρ Paredes | 50 | 30 | 50 | 30 | 30 | 50 | 30 | 50 | 30 | 30 | |
| ρ Suelo | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | |
| Tamaño del local | | Mirado en perpendicular al eje de lámpara | | | | | Mirado longitudinalmente al eje de lámpara | | | | |
| X | Y | | | | | | | | | | |
| 2H | 2H | 11.6 | 12.5 | 11.9 | 12.7 | 12.9 | 15.2 | 16.1 | 15.4 | 16.3 | 16.5 |
| | 3H | 11.4 | 12.3 | 11.7 | 12.5 | 12.8 | 15.1 | 15.9 | 15.4 | 16.2 | 16.4 |
| | 4H | 11.4 | 12.1 | 11.7 | 12.4 | 12.7 | 15.0 | 15.8 | 15.3 | 16.1 | 16.3 |
| | 6H | 11.3 | 12.0 | 11.6 | 12.3 | 12.6 | 14.9 | 15.7 | 15.3 | 15.9 | 16.2 |
| | 8H | 11.3 | 11.9 | 11.6 | 12.2 | 12.5 | 14.9 | 15.6 | 15.3 | 15.9 | 16.2 |
| 4H | 12H | 11.2 | 11.9 | 11.6 | 12.2 | 12.5 | 14.9 | 15.5 | 15.2 | 15.8 | 16.1 |
| | 2H | 11.6 | 12.4 | 11.9 | 12.6 | 12.9 | 15.0 | 15.8 | 15.3 | 16.0 | 16.3 |
| | 3H | 11.4 | 12.1 | 11.8 | 12.4 | 12.7 | 14.9 | 15.6 | 15.3 | 15.9 | 16.2 |
| | 4H | 11.4 | 11.9 | 11.7 | 12.3 | 12.6 | 14.8 | 15.4 | 15.2 | 15.7 | 16.1 |
| | 6H | 11.3 | 11.8 | 11.7 | 12.1 | 12.5 | 14.8 | 15.2 | 15.2 | 15.6 | 16.0 |
| 8H | 8H | 11.2 | 11.7 | 11.7 | 12.1 | 12.5 | 14.7 | 15.2 | 15.1 | 15.5 | 15.9 |
| | 12H | 11.2 | 11.6 | 11.6 | 12.0 | 12.4 | 14.7 | 15.1 | 15.1 | 15.5 | 15.9 |
| | 4H | 11.2 | 11.7 | 11.7 | 12.1 | 12.5 | 14.7 | 15.2 | 15.1 | 15.5 | 15.9 |
| | 6H | 11.2 | 11.5 | 11.6 | 11.9 | 12.4 | 14.6 | 15.0 | 15.1 | 15.4 | 15.9 |
| | 8H | 11.1 | 11.4 | 11.6 | 11.9 | 12.3 | 14.6 | 14.9 | 15.1 | 15.3 | 15.8 |
| 12H | 12H | 11.1 | 11.3 | 11.6 | 11.8 | 12.3 | 14.5 | 14.8 | 15.0 | 15.3 | 15.8 |
| | 4H | 11.2 | 11.6 | 11.6 | 12.0 | 12.4 | 14.7 | 15.1 | 15.1 | 15.5 | 15.9 |
| | 6H | 11.1 | 11.4 | 11.6 | 11.9 | 12.3 | 14.6 | 14.9 | 15.1 | 15.3 | 15.8 |
| | 8H | 11.1 | 11.3 | 11.6 | 11.8 | 12.3 | 14.5 | 14.8 | 15.0 | 15.3 | 15.8 |
| Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias | | | | | | | | | | | |
| S = 1.0H | +2.0 / -9.5 | | | | | +0.4 / -1.3 | | | | | |
| S = 1.5H | +3.6 / -23.1 | | | | | +2.4 / -6.3 | | | | | |
| S = 2.0H | +5.4 / -38.5 | | | | | +4.4 / -15.9 | | | | | |
| Tabla estándar | BK00 | | | | | BK00 | | | | | |
| Sumando de corrección | -8.4 | | | | | -4.9 | | | | | |
| Índice de deslumbramiento corregido en relación a 5400lm Flujo luminoso total | | | | | | | | | | | |

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.



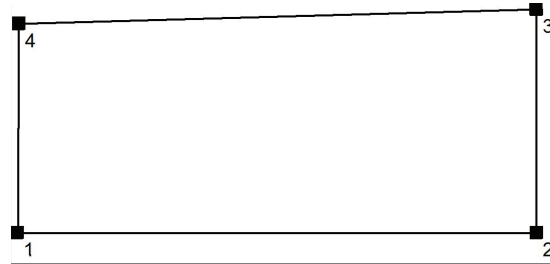
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Protocolo de entrada

Altura del plano útil: 0.850 m
Zona marginal: 0.000 m

Factor mantenimiento: 0.80

Altura del local: 2.800 m
Base: 110.92 m²



| Superficie | Rho [%] | desde ([m] [m]) | hacia ([m] [m]) | Longitud [m] |
|------------|---------|---------------------|---------------------|--------------|
| Suelo | 20 | / | / | / |
| Techo | 70 | / | / | / |
| Pared 1 | 50 | (0.000 0.000) | (16.350 0.000) | 16.350 |
| Pared 2 | 50 | (16.350 0.000) | (16.350 7.020) | 7.020 |
| Pared 3 | 50 | (16.350 7.020) | (0.050 6.570) | 16.306 |
| Pared 4 | 50 | (0.050 6.570) | (0.000 0.000) | 6.570 |

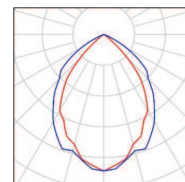


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Lista de luminarias

15 Pieza SECOM 906B 418 84BE / VIRTUS EMP.4xT-8
N° de artículo: 906B 418 84BE
Flujo luminoso (Luminaria): 3513 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 5400 lm
Potencia de las luminarias: 72.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 74 98 100 100 65
Lámpara: 4 x T-8 18W (Factor de corrección 1.000).

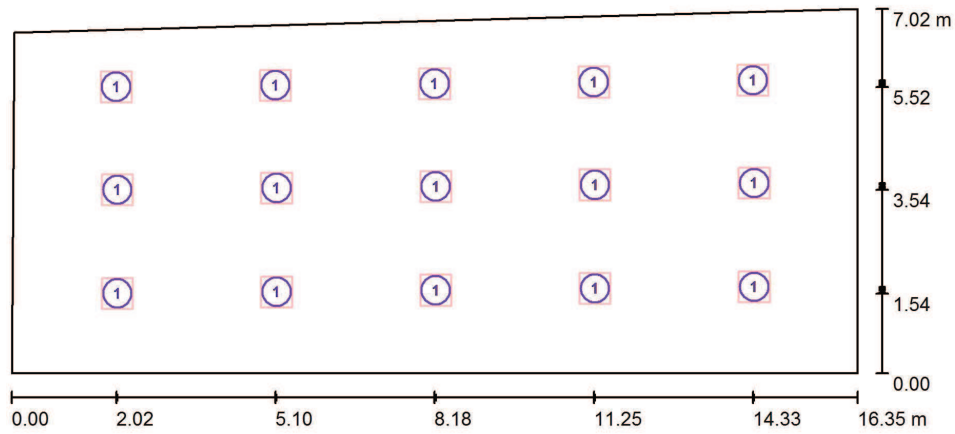
Dispone de una imagen de
la luminaria en nuestro
catálogo de luminarias.





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 117

Lista de piezas - Luminarias

| N° | Pieza | Designación |
|----|-------|--|
| 1 | 15 | SECOM 906B 418 84BE / VIRTUS EMP.4xT-8 |

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 52688 lm
Potencia total: 1080.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

| Superficie | Intensidades lumínicas medias [lx] | | | Grado de reflexión [%] | Densidad lumínica media [cd/m ²] |
|------------|------------------------------------|-----------|-------|------------------------|--|
| | directo | indirecto | total | | |
| Plano útil | 357 | 42 | 399 | / | / |
| Suelo | 327 | 47 | 374 | 20 | 24 |
| Techo | 0.00 | 59 | 59 | 70 | 13 |
| Pared 1 | 35 | 53 | 88 | 50 | 14 |
| Pared 2 | 44 | 47 | 91 | 50 | 14 |
| Pared 3 | 56 | 57 | 113 | 50 | 18 |
| Pared 4 | 45 | 51 | 95 | 50 | 15 |

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.148 (1:7)
E_{min} / E_{max}: 0.087 (1:11)

Valor de eficiencia energética: $9.74 \text{ W/m}^2 = 2.44 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 110.92 m^2)

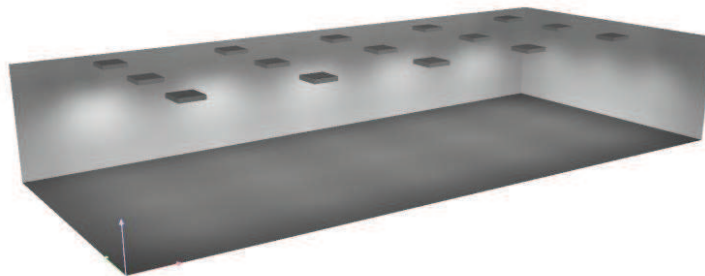
TALLER TUBO T8 (4x18 W)



DIALux
24.03.2017

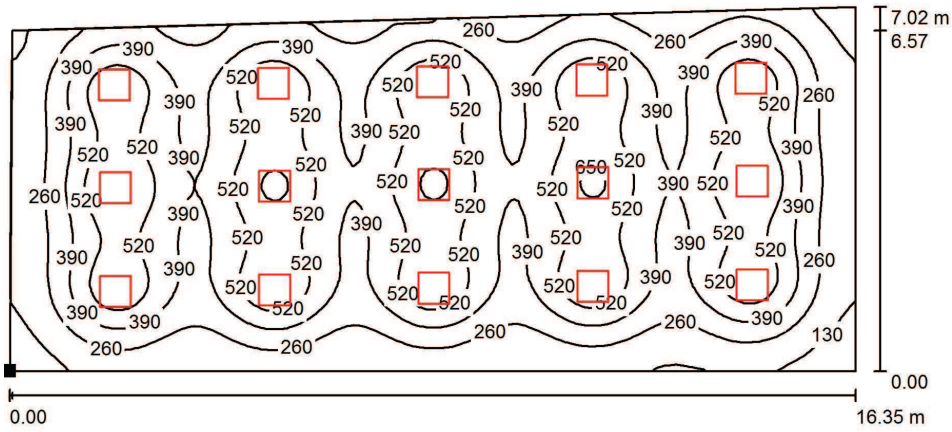
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 117

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



Trama: 128 x 64 Puntos

E_m [lx]
399

E_{min} [lx]
59

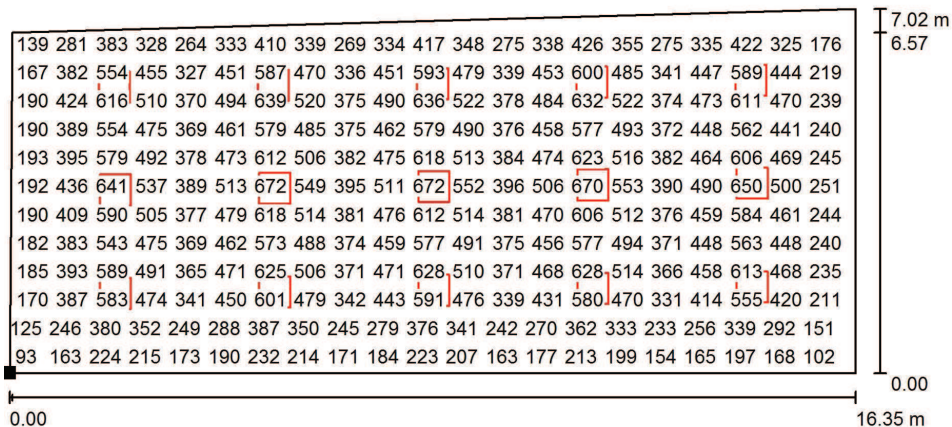
E_{max} [lx]
677

E_{min} / E_m
0.148

E_{min} / E_{max}
0.087

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 117

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



Trama: 128 x 64 Puntos

E_m [lx]
399

E_{min} [lx]
59

E_{max} [lx]
677

E_{min} / E_m
0.148

E_{min} / E_{max}
0.087

TALLER TUBO T5 (4x14 W)

Contacto:
N° de encargo:
Empresa:
N° de cliente:

Fecha: 13.05.2017
Proyecto elaborado por:



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

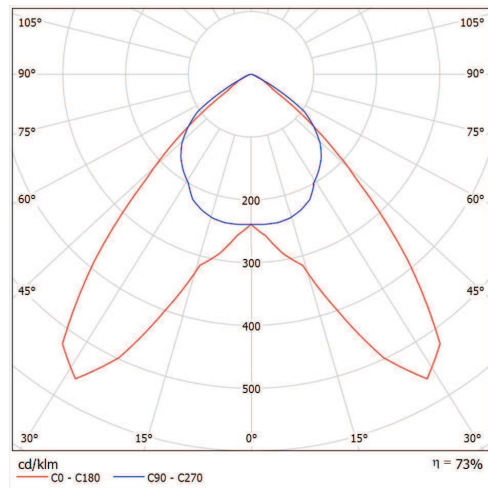
| | |
|---|----|
| TALLER TUBO T5 (4x14 W) | |
| Portada del proyecto | 1 |
| Índice | 2 |
| SECOM 1237Z 84 / ENERFI EMP. POL. 4xT5 | |
| Hoja de datos de luminarias | 3 |
| / ENERFI EMP. POL. 4xT5 | |
| Tabla UGR | 4 |
| Local 1 | |
| Protocolo de entrada | 5 |
| Lista de luminarias | 6 |
| Luminarias (ubicación) | 7 |
| Resultados luminotécnicos | 8 |
| Rendering (procesado) en 3D | 9 |
| Superficies del local | |
| Plano útil | |
| Isolíneas (E) | 10 |
| Gráfico de valores (E) | 11 |

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SECOM 1237Z 84 / ENERFI EMP. POL. 4xT5 / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 69 97 100 100 73

Emisión de luz 1:

| Valoración de deslumbramiento según UGR | | | | | | | | | | | |
|---|-----|--|------|------|------|------|---|------|------|------|------|
| p Techo | | 70 | 70 | 50 | 50 | 30 | 70 | 50 | 50 | 30 | |
| p Paredes | | 50 | 30 | 50 | 30 | 30 | 50 | 30 | 50 | 30 | |
| p Suelo | | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | |
| Tamaño del local X Y | | Mirado en perpendicular al eje de lámpara | | | | | Mirado longitudinalmente al eje de lámpara | | | | |
| 2H | 2H | 15.1 | 16.1 | 15.4 | 16.3 | 16.5 | 14.0 | 15.0 | 14.2 | 15.2 | 15.4 |
| | 3H | 15.0 | 15.9 | 15.3 | 16.2 | 16.4 | 13.9 | 14.7 | 14.2 | 15.0 | 15.2 |
| | 4H | 15.0 | 15.8 | 15.3 | 16.1 | 16.4 | 13.8 | 14.6 | 14.1 | 14.9 | 15.2 |
| | 6H | 14.9 | 15.7 | 15.3 | 16.0 | 16.3 | 13.7 | 14.5 | 14.1 | 14.8 | 15.1 |
| | 8H | 14.9 | 15.6 | 15.2 | 15.9 | 16.2 | 13.7 | 14.4 | 14.0 | 14.7 | 15.0 |
| 4H | 12H | 14.9 | 15.5 | 15.2 | 15.9 | 16.2 | 13.6 | 14.3 | 14.0 | 14.7 | 15.0 |
| | 2H | 15.0 | 15.8 | 15.3 | 16.1 | 16.4 | 13.9 | 14.7 | 14.2 | 15.0 | 15.3 |
| | 3H | 15.0 | 15.6 | 15.3 | 16.0 | 16.3 | 13.8 | 14.5 | 14.2 | 14.8 | 15.1 |
| | 4H | 14.9 | 15.5 | 15.3 | 15.9 | 16.2 | 13.8 | 14.4 | 14.1 | 14.7 | 15.0 |
| | 6H | 14.9 | 15.4 | 15.3 | 15.8 | 16.1 | 13.7 | 14.2 | 14.1 | 14.6 | 15.0 |
| 8H | 8H | 14.8 | 15.3 | 15.3 | 15.7 | 16.1 | 13.6 | 14.1 | 14.1 | 14.5 | 14.9 |
| | 12H | 14.8 | 15.2 | 15.2 | 15.6 | 16.1 | 13.6 | 14.0 | 14.0 | 14.4 | 14.9 |
| | 4H | 14.8 | 15.3 | 15.2 | 15.7 | 16.1 | 13.7 | 14.1 | 14.1 | 14.5 | 14.9 |
| | 6H | 14.8 | 15.1 | 15.2 | 15.6 | 16.0 | 13.6 | 14.0 | 14.0 | 14.4 | 14.8 |
| | 8H | 14.7 | 15.1 | 15.2 | 15.5 | 16.0 | 13.5 | 13.9 | 14.0 | 14.3 | 14.8 |
| 12H | 12H | 14.7 | 15.0 | 15.2 | 15.4 | 15.9 | 13.5 | 13.8 | 14.0 | 14.2 | 14.7 |
| | 4H | 14.8 | 15.2 | 15.2 | 15.6 | 16.0 | 13.6 | 14.0 | 14.1 | 14.4 | 14.9 |
| | 6H | 14.7 | 15.1 | 15.2 | 15.5 | 16.0 | 13.5 | 13.9 | 14.0 | 14.3 | 14.8 |
| | 8H | 14.7 | 15.0 | 15.2 | 15.4 | 15.9 | 13.5 | 13.8 | 14.0 | 14.2 | 14.7 |
| Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias | | | | | | | | | | | |
| S = 1.0H | | +1.7 / -4.5 | | | | | +1.3 / -1.2 | | | | |
| S = 1.5H | | +4.0 / -7.6 | | | | | +1.8 / -6.6 | | | | |
| S = 2.0H | | +5.9 / -9.2 | | | | | +3.5 / -11.0 | | | | |
| Tabla estándar | | BK00 | | | | | BK00 | | | | |
| Sumando de corrección | | -4.4 | | | | | -5.6 | | | | |
| Índice de deslumbramiento corregido en relación a 5000lm Flujo luminoso total | | | | | | | | | | | |

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SECOM 1237Z 84 / ENERFI EMP. POL. 4xT5 / Tabla UGR

Luminaria: SECOM 1237Z 84 / ENERFI EMP. POL. 4xT5
Lámparas: 4 x T-5 14W

| Valoración de deslumbramiento según UGR | | | | | | | | | | | |
|---|-------------|--|------|------|------|--------------|---|------|------|------|------|
| ρ Techo | 70 | 70 | 50 | 50 | 30 | 70 | 70 | 50 | 50 | 30 | |
| ρ Paredes | 50 | 30 | 50 | 30 | 30 | 50 | 30 | 50 | 30 | 30 | |
| ρ Suelo | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | |
| Tamaño del local X Y | | Mirado en perpendicular al eje de lámpara | | | | | Mirado longitudinalmente al eje de lámpara | | | | |
| 2H | 2H | 15.1 | 16.1 | 15.4 | 16.3 | 16.5 | 14.0 | 15.0 | 14.2 | 15.2 | 15.4 |
| | 3H | 15.0 | 15.9 | 15.3 | 16.2 | 16.4 | 13.9 | 14.7 | 14.2 | 15.0 | 15.2 |
| | 4H | 15.0 | 15.8 | 15.3 | 16.1 | 16.4 | 13.8 | 14.6 | 14.1 | 14.9 | 15.2 |
| | 6H | 14.9 | 15.7 | 15.3 | 16.0 | 16.3 | 13.7 | 14.5 | 14.1 | 14.8 | 15.1 |
| | 8H | 14.9 | 15.6 | 15.2 | 15.9 | 16.2 | 13.7 | 14.4 | 14.0 | 14.7 | 15.0 |
| | 12H | 14.9 | 15.5 | 15.2 | 15.9 | 16.2 | 13.6 | 14.3 | 14.0 | 14.7 | 15.0 |
| 4H | 2H | 15.0 | 15.8 | 15.3 | 16.1 | 16.4 | 13.9 | 14.7 | 14.2 | 15.0 | 15.3 |
| | 3H | 15.0 | 15.6 | 15.3 | 16.0 | 16.3 | 13.8 | 14.5 | 14.2 | 14.8 | 15.1 |
| | 4H | 14.9 | 15.5 | 15.3 | 15.9 | 16.2 | 13.8 | 14.4 | 14.1 | 14.7 | 15.0 |
| | 6H | 14.9 | 15.4 | 15.3 | 15.8 | 16.1 | 13.7 | 14.2 | 14.1 | 14.6 | 15.0 |
| | 8H | 14.8 | 15.3 | 15.3 | 15.7 | 16.1 | 13.6 | 14.1 | 14.1 | 14.5 | 14.9 |
| | 12H | 14.8 | 15.2 | 15.2 | 15.6 | 16.1 | 13.6 | 14.0 | 14.0 | 14.4 | 14.9 |
| 8H | 4H | 14.8 | 15.3 | 15.2 | 15.7 | 16.1 | 13.7 | 14.1 | 14.1 | 14.5 | 14.9 |
| | 6H | 14.8 | 15.1 | 15.2 | 15.6 | 16.0 | 13.6 | 14.0 | 14.0 | 14.4 | 14.8 |
| | 8H | 14.7 | 15.1 | 15.2 | 15.5 | 16.0 | 13.5 | 13.9 | 14.0 | 14.3 | 14.8 |
| | 12H | 14.7 | 15.0 | 15.2 | 15.4 | 15.9 | 13.5 | 13.8 | 14.0 | 14.2 | 14.7 |
| 12H | 4H | 14.8 | 15.2 | 15.2 | 15.6 | 16.0 | 13.6 | 14.0 | 14.1 | 14.4 | 14.9 |
| | 6H | 14.7 | 15.1 | 15.2 | 15.5 | 16.0 | 13.5 | 13.9 | 14.0 | 14.3 | 14.8 |
| | 8H | 14.7 | 15.0 | 15.2 | 15.4 | 15.9 | 13.5 | 13.8 | 14.0 | 14.2 | 14.7 |
| Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias | | | | | | | | | | | |
| S = 1.0H | +1.7 / -4.5 | | | | | +1.3 / -1.2 | | | | | |
| S = 1.5H | +4.0 / -7.6 | | | | | +1.8 / -6.6 | | | | | |
| S = 2.0H | +5.9 / -9.2 | | | | | +3.5 / -11.0 | | | | | |
| Tabla estándar | BK00 | | | | | BK00 | | | | | |
| Sumando de corrección | -4.4 | | | | | -5.6 | | | | | |
| Índice de deslumbramiento corregido en relación a 5000lm Flujo luminoso total | | | | | | | | | | | |

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.



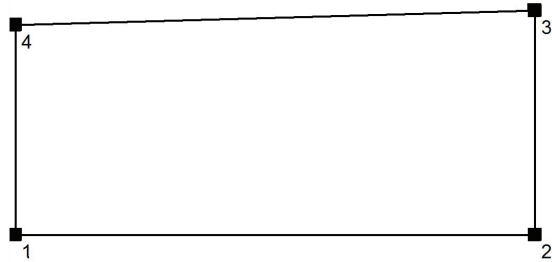
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Protocolo de entrada

Altura del plano útil: 0.850 m
Zona marginal: 0.000 m

Factor mantenimiento: 0.80

Altura del local: 2.800 m
Base: 110.76 m²



| Superficie | Rho [%] | desde ([m] [m]) | hacia ([m] [m]) | Longitud [m] |
|------------|---------|---------------------|---------------------|--------------|
| Suelo | 20 | / | / | / |
| Techo | 70 | / | / | / |
| Pared 1 | 50 | (0.050 0.000) | (16.350 0.000) | 16.300 |
| Pared 2 | 50 | (16.350 0.000) | (16.350 7.020) | 7.020 |
| Pared 3 | 50 | (16.350 7.020) | (0.050 6.570) | 16.306 |
| Pared 4 | 50 | (0.050 6.570) | (0.050 0.000) | 6.570 |

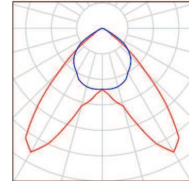


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Lista de luminarias

15 Pieza SECOM 1237Z 84 / ENERFI EMP. POL. 4xT5
N° de artículo: 1237Z 84
Flujo luminoso (Luminaria): 3665 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 5000 lm
Potencia de las luminarias: 60.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 69 97 100 100 73
Lámpara: 4 x T-5 14W (Factor de corrección
1.000).

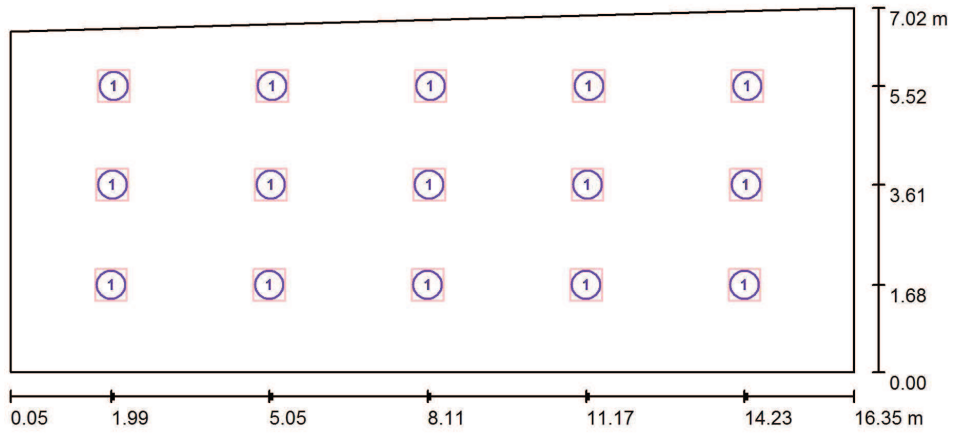
Dispone de una imagen
de la luminaria en
nuestro catálogo de
luminarias.





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 117

Lista de piezas - Luminarias

| N° | Pieza | Designación |
|----|-------|--|
| 1 | 15 | SECOM 1237Z 84 / ENERFI EMP. POL. 4xT5 |

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 54982 lm
Potencia total: 900.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

| Superficie | Intensidades lumínicas medias [lx] | | | Grado de reflexión [%] | Densidad lumínica media [cd/m ²] |
|------------|------------------------------------|-----------|-------|------------------------|--|
| | directo | indirecto | total | | |
| Plano útil | 362 | 47 | 409 | / | / |
| Suelo | 323 | 54 | 377 | 20 | 24 |
| Techo | 0.00 | 63 | 63 | 70 | 14 |
| Pared 1 | 58 | 58 | 116 | 50 | 18 |
| Pared 2 | 38 | 52 | 91 | 50 | 14 |
| Pared 3 | 87 | 60 | 148 | 50 | 23 |
| Pared 4 | 45 | 57 | 101 | 50 | 16 |

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.164 (1:6)

E_{\min} / E_{\max} : 0.080 (1:13)

Valor de eficiencia energética: $8.13 \text{ W/m}^2 = 1.99 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 110.76 m^2)

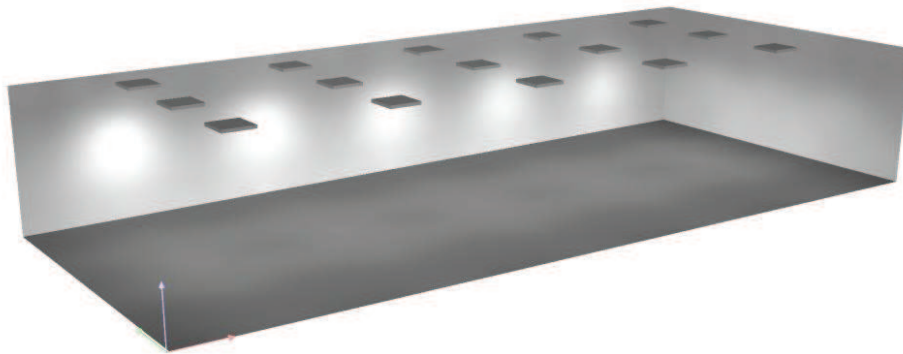
TALLER TUBO T5 (4x14 W)



DIALux
13.05.2017

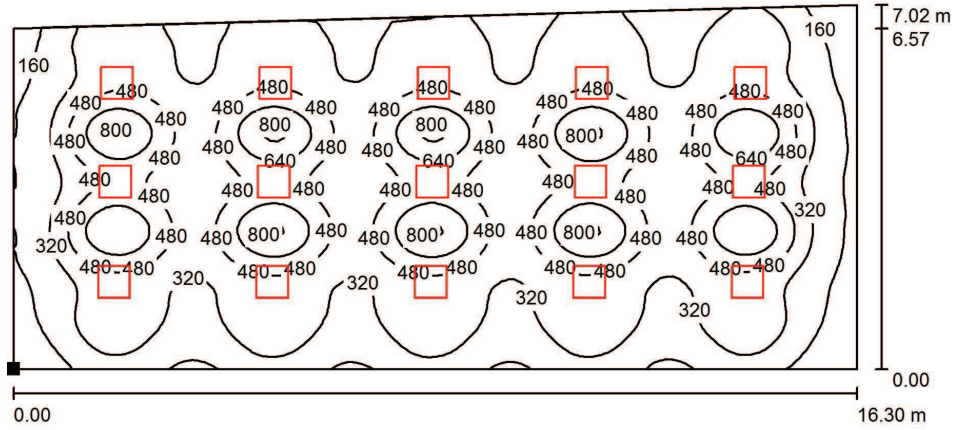
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 117

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.050 m, 0.000 m, 0.850 m)



Trama: 128 x 64 Puntos

E_m [lx]
409

E_{min} [lx]
67

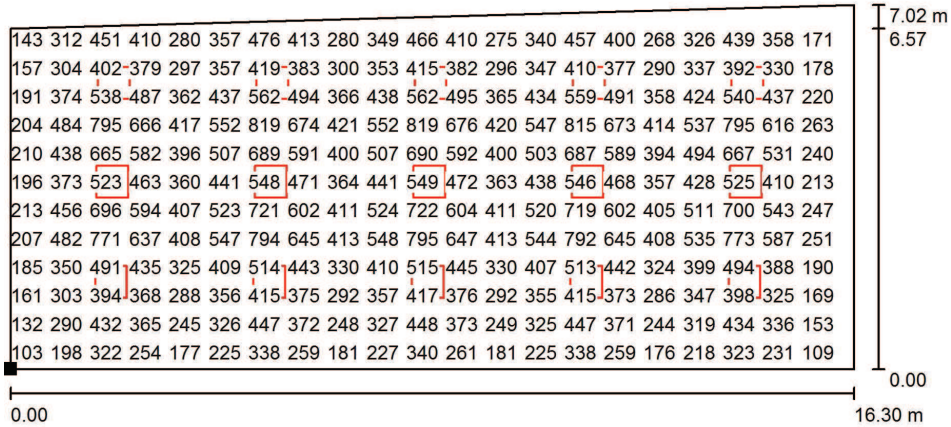
E_{max} [lx]
843

E_{min} / E_m
0.164

E_{min} / E_{max}
0.080

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 117

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.050 m, 0.000 m, 0.850 m)



Trama: 128 x 64 Puntos

E_m [lx]
409

E_{min} [lx]
67

E_{max} [lx]
843

E_{min} / E_m
0.164

E_{min} / E_{max}
0.080

8.3. Diapositivas utilizadas en la exposición teórica

MÁSTER DE PROFESORADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA 2016/17
PRÁCTICAS EN I.E.S AZCONA. EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA

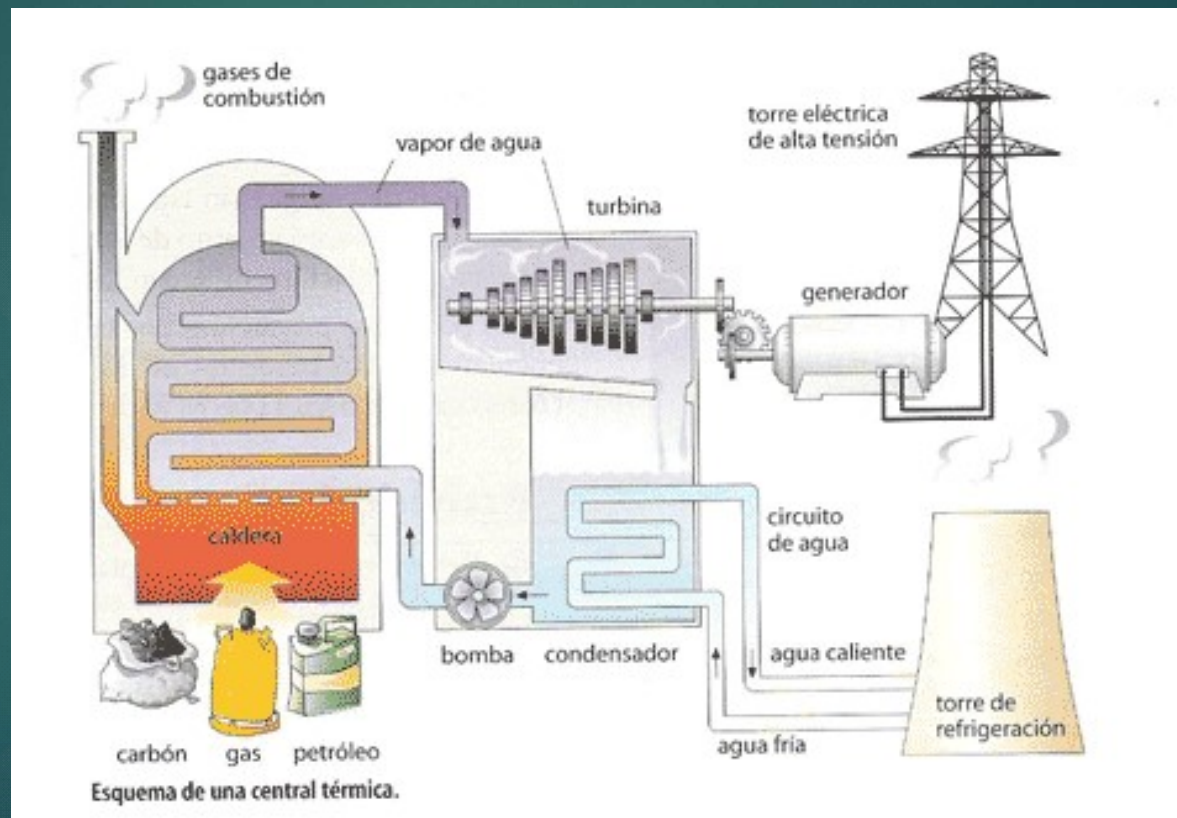
AHORRO ENERGÉTICO

¿Que podemos hacer?

- ¿Qué es la energía? Capacidad de...
- ¿Cómo se obtiene la energía eléctrica que utilizamos?
- ¿Que son los combustibles fósiles?

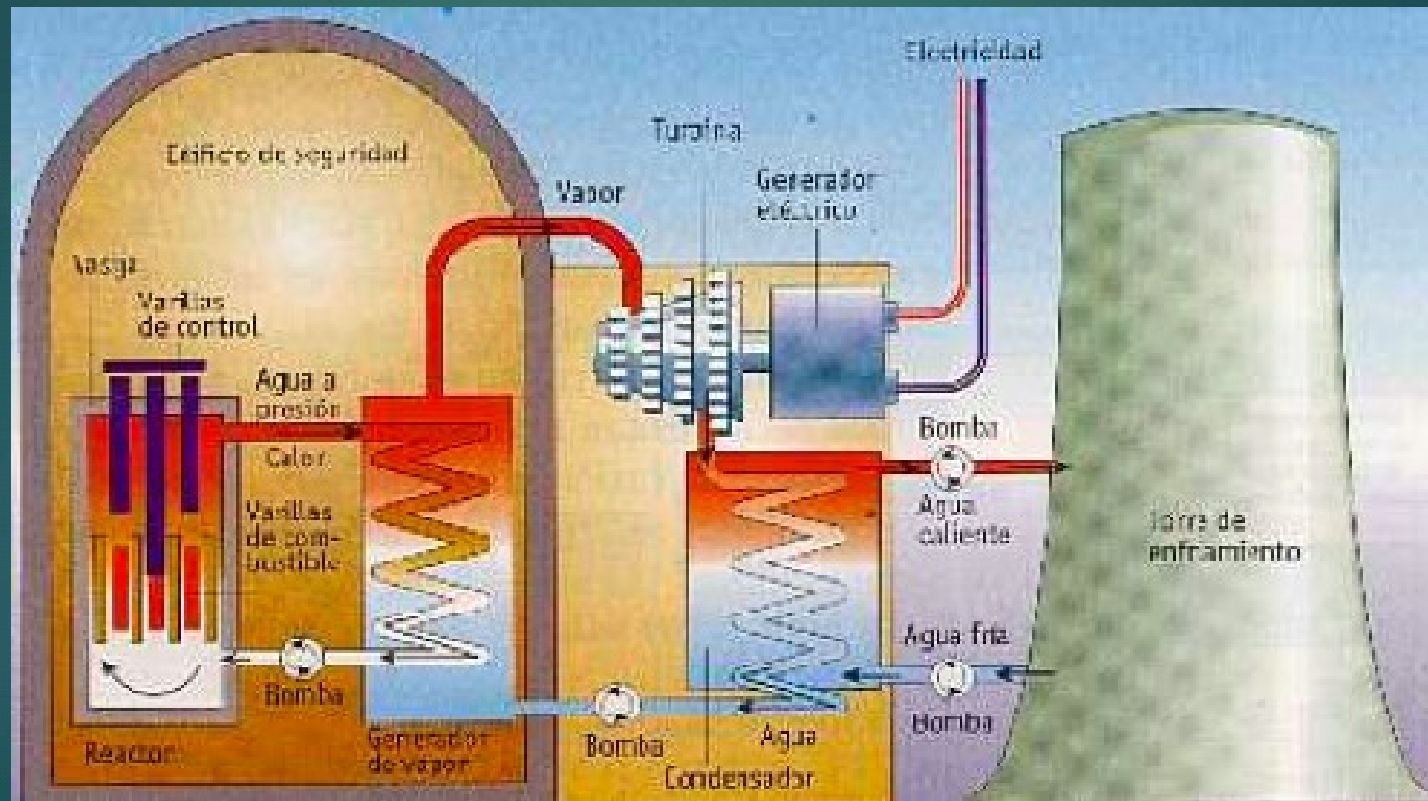
AHORRO ENERGÉTICO

- **Centrales Térmicas**



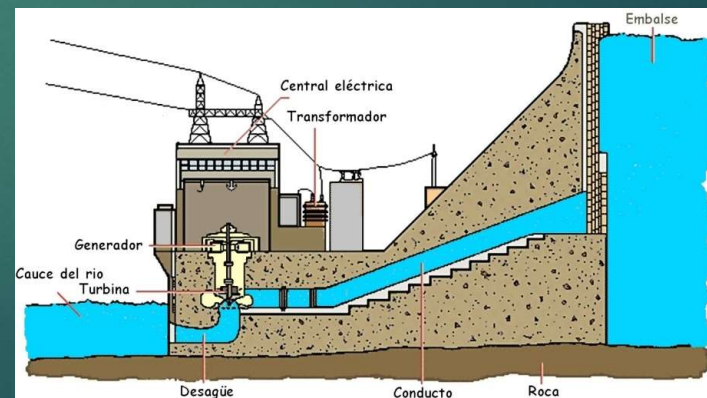
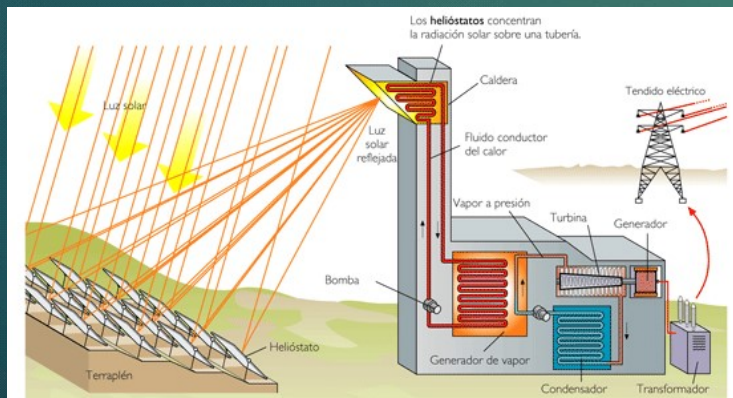
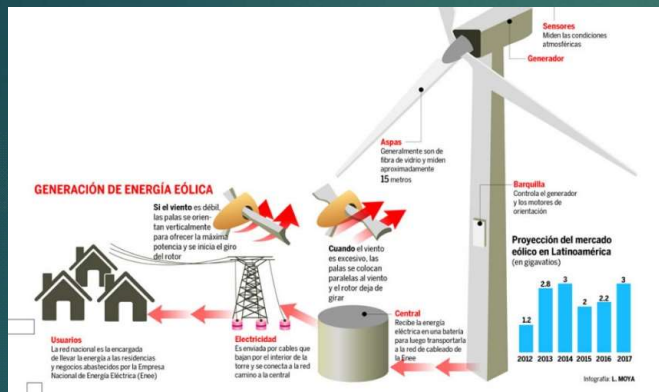
AHORRO ENERGÉTICO

- **Central Nuclear**



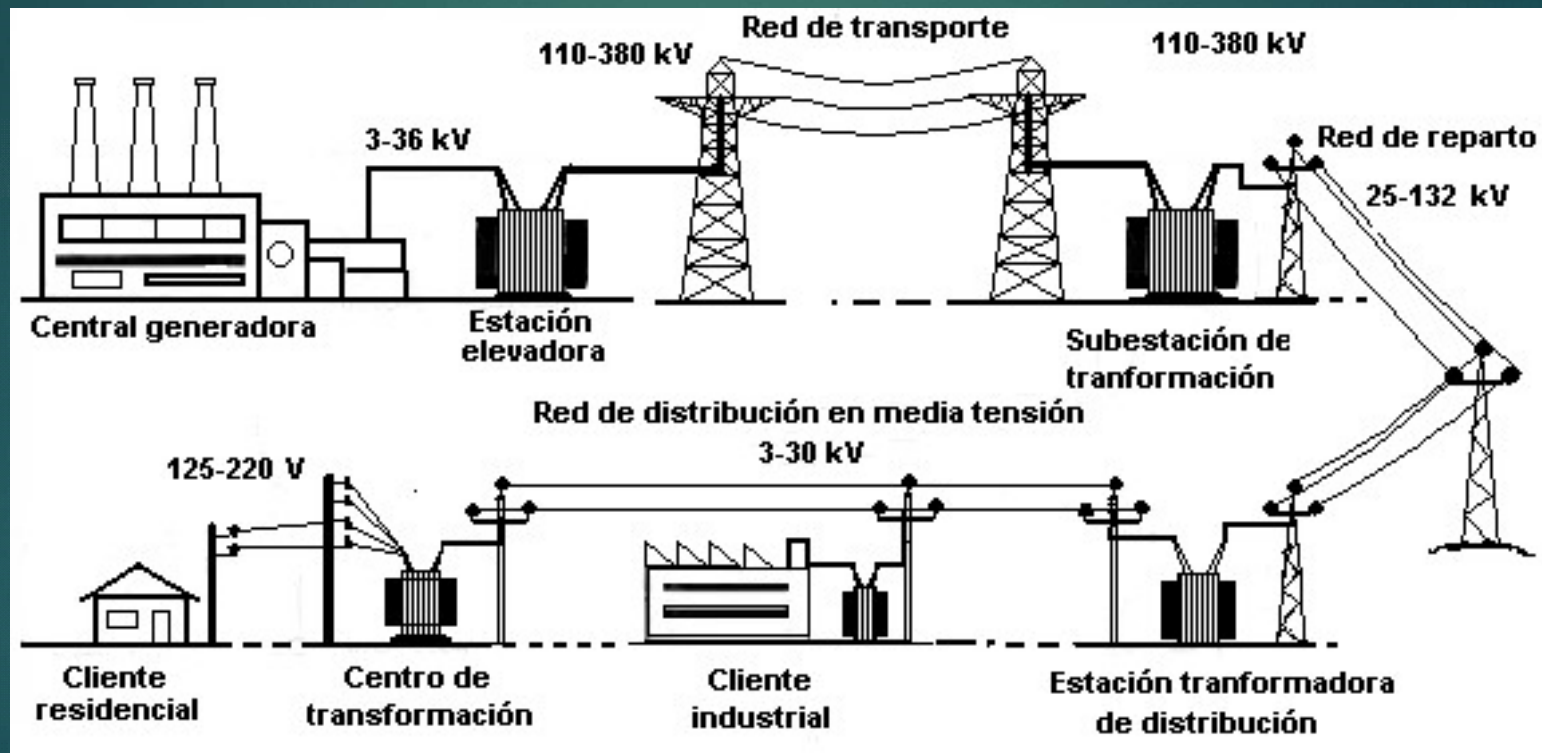
AHORRO ENERGÉTICO

• Energías Renovables



AHORRO ENERGÉTICO

- Transporte de la Energía



AHORRO ENERGÉTICO



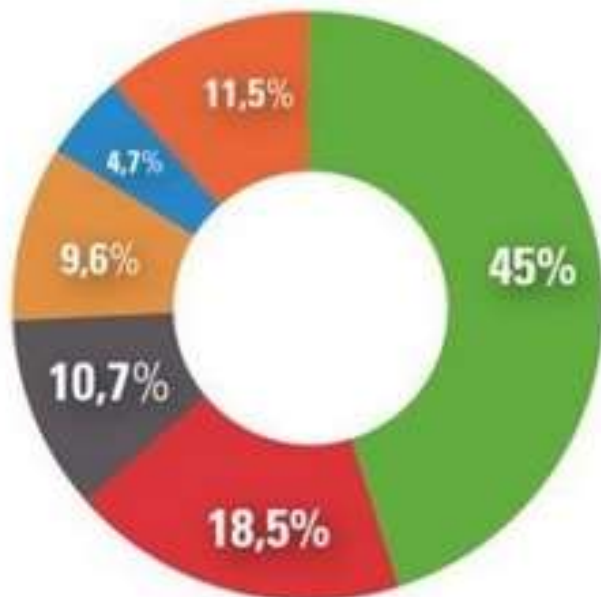
ero



AHORRO ENERGÉTICO

- Consumo energético en España en 2015 según la BP Statistical Review of World Energy 2016.

Consumo de energía primaria en España 2015



Consumos en España 2015 vs 2014



AHORRO ENERGÉTICO



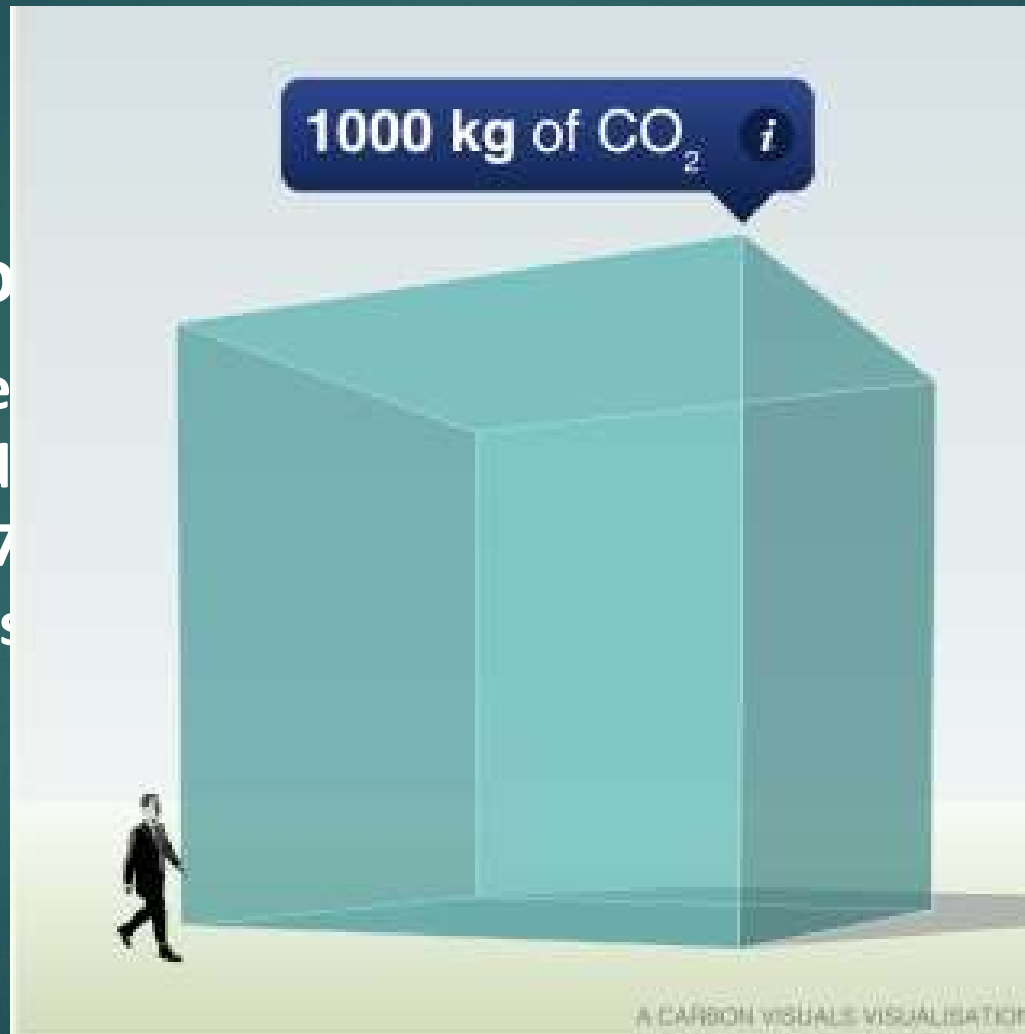
AHORRO ENERGÉTICO

- **¿Cuántos Kwh en alumbrado consumimos en el centro?**
- **El precio del kWh es de 0,15€/kWh**
- <http://calcarbono.servicios4.aragon.es/>
- <..\Copia de calculoemisiones.xls>

AHORRO ENERGÉTICO

- **¿Cuánto**

Si tenemos en cuenta que el volumen de carbono es de 1,8 kg por m³ de CO₂ hay 22.7 m³ de CO₂ en 420 kg. Si tenemos en cuenta que el volumen de CO₂ es de 22,4 litros, así que 510 m³.



óxido de
a de
igual a
unos

- **DIALux, software gratuito que permite crear proyectos de iluminación profesionales.**
- **Único software admitido por el CTE, conjunto de normativas que regulan la construcción de edificios en España.**

AHORRO ENERGÉTICO

- **Tabla de valores límite de eficiencia energética**

Tabla 2.1 Valores límite de eficiencia energética de la instalación

| <i>Zonas de actividad diferenciada</i> | VEEI límite |
|---|--------------------|
| administrativo en general | 3,0 |
| andenes de estaciones de transporte | 3,0 |
| pabellones de exposición o ferias | 3,0 |
| salas de diagnóstico ⁽¹⁾ | 3,5 |
| aulas y laboratorios ⁽²⁾ | 3,5 |
| habitaciones de hospital ⁽³⁾ | 4,0 |
| recintos interiores no descritos en este listado | 4,0 |
| zonas comunes ⁽⁴⁾ | 4,0 |
| almacenes, archivos, <i>salas técnicas</i> y cocinas | 4,0 |
| aparcamientos | 4,0 |
| espacios deportivos ⁽⁵⁾ | 4,0 |
| estaciones de transporte ⁽⁶⁾ | 5,0 |
| supermercados, hipermercados y grandes almacenes | 5,0 |
| bibliotecas, museos y galerías de arte | 5,0 |
| zonas comunes en edificios no residenciales | 6,0 |
| centros comerciales (excluidas tiendas) ⁽⁷⁾ | 6,0 |
| hostelería y restauración ⁽⁸⁾ | 8,0 |
| religioso en general | 8,0 |
| salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculo, salas de reuniones y salas de conferencias ⁽⁹⁾ | 8,0 |
| tiendas y pequeño comercio | 8,0 |
| habitaciones de hoteles, hostales, etc. | 10,0 |
| locales con nivel de iluminación superior a 600lux | 2,5 |

FIN.