

CEIP SERRERIA HACIA LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA.

Equipo energético:

El proyecto se realizará entre 5º y 6º de EP. Las sesiones 1,5 y 6 se realizarán con toda clase. Los recorridos energéticos correspondientes a las sesiones 2, 3 y 4 se realizarán con 5 alumnos/as de 5º y 6º de EP. No necesariamente tendrán que ser los 5 mismos alumnos/as en cada recorrido, siempre y cuando al finalizar cada recorrido se comparta el contenido con el resto de la clase.

22/10/2019 Primera Sesión. Introducción al Proyecto en el centro.

Se realizan dos sesiones consecutivas (5º y 6º EP). Se ha evaluado los conocimientos y hábitos previos y se ha explicado en qué va a consistir el proyecto. Grupos muy participativos.



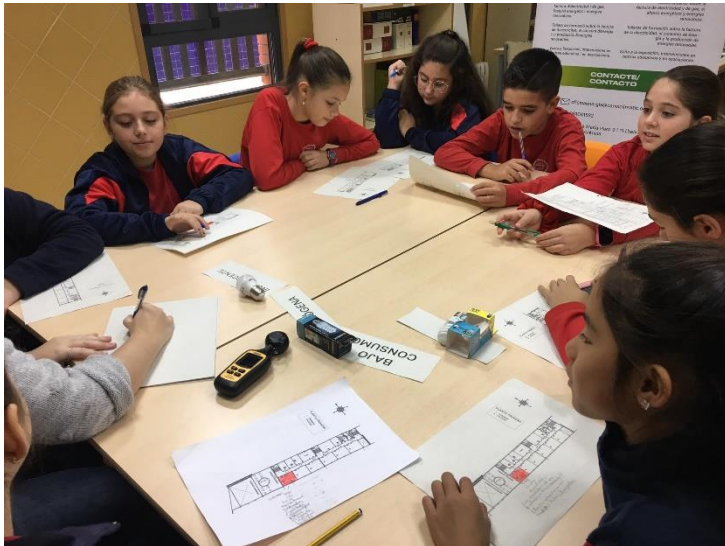
14/11/2019 Segunda sesión. Recorrido de iluminación.

Equipo Energético:

5º: Naiara, Isabella, Sandra, Lorena, Iván.

6º: Carla, Natalia, Sandra, Juan Carlos, Noah.

Se hace una presentación previa en el aula. Se identifican los diferentes tipos de luminarias (incandescente, halógena, bajo consumo, LED) y sus propiedades (horas de duración, potencia, precio, calor que desprenden).



Recorrido lumínico por el centro. En cada aula apuntaremos y mediremos:

- Fecha, hora, situación meteorológica exterior, nombre del aula, orientación.
- Tipos de bombilla, cantidad, potencia, horas de funcionamiento, consumo.
- Estudio lumínico del aula: nº de luces, nº de ventanas, persianas y estado, percepción de luz.
- Intensidad lumínica con luces apagadas y encendidas.
- Ubicación y sectorización de los interruptores.
- Orientación de la pizarra, nivel de reflejos.

Al no dar tiempo a extraer conclusiones se propone otro día para hacerlo junto la totalidad de la clase.

5/12/2019 Conclusiones y propuestas tras el recorrido lumínico recorrido lumínico:

Se realiza un estudio para estimar el consumo de energía destinado a iluminación en kwh en todo el curso escolar para las aulas de primaria. Todas las aulas destinadas a las clases de primaria tienen el mismo tipo y cantidad de luminarias.

Cada aula cuenta con 32 tubos fluorescentes con una potencia de 36W cada uno.

Hace un total 1152W por aula.

Cada aula tiene actividad unas 5h al día, de ellas vamos a considerar que sólo se utiliza la iluminación artificial 2.5h de media al día y el periodo lectivo son 40 semanas al año.

$40 \text{ semanas/año} * 5 \text{ días/semana} * 2.5\text{h/día} = 500\text{h/año}$ de utilización de luz por aula.

$32 \text{ tubos fluorescentes} * 0.036\text{kW} * 500\text{h} = 576\text{kWh}$ consumidos por aula de primaria durante el curso escolar.

$576\text{kWh} * 0.28\text{€Kwh} = 161.28\text{€}$ gasta en iluminación cada aula de primaria por curso escolar (ponemos un precio estimado de KW de 0.28 € para incorporar el impuesto de la electricidad, el IVA y el termino de potencia).

Ese consumo eléctrico lleva asociadas unas emisiones de CO2

Factor de emisión (Kg de CO2 eq/kWh) = 0,41Kg de CO2 eq/kWh

$576\text{kWh} * 0,41\text{Kg de CO2 eq/kWh} = 236.16\text{KgCO2 eq.}$ emitidas por el consumo eléctrico de iluminación de una clase de primaria.

Para que el alumnado entienda que significa esa cantidad de emisiones a vamos a compararlo con la cantidad de emisiones de un coche de gama media al recorrer cierta distancia.

Coche medio que emita $150 \text{ gCO2/km} = 0,15\text{kgCO2 /km}$

De la Oficina de la Energía al centro de Madrid 362km

$$362\text{Km} * 0,15\text{kgCO}_2/\text{Km} = 54,3\text{KgCO}_2$$

La cantidad de CO2 emitida sería como ir Madrid desde el centro unas 4 veces.

Vistos los resultados, se llega a la conclusión que, ante el problema de un consumo excesivo de energía por las luminarias, se pueden realizar dos tipos de actuaciones.

- Acciones sobre la tecnología de las luminarias.
 1. Proponer un cambio de tecnología a luces LED.
 2. Sensorizar los espacios para el encendido y apagado por el movimiento.
 3. Cada pantalla tiene 4 tubos fluorescentes, quitar uno y quedarnos con 3, siempre y cuando la cantidad de luz siga siendo suficiente. También se podría estudiar quitar un tubo cada dos pantallas.

- Acciones sobre los hábitos de concienciación.
 1. Tienen carteles al lado de los interruptores, pero no son efectivos, elaborar ellos/as los carteles para que sean más llamativos. Se podría organizar mediante un concurso escolar, para poner el diseño más votado.
 2. Motivar los buenos hábitos con carteles/pancartas de concienciación informativas.
 3. Estudiar si es necesario que las luces de los pasillos estén encendidas todo el día. A día de hoy se encienden al abrir el centro y las apaga el personal de limpieza a las 17h.
 4. Las persianas del comedor suelen estar bajas y las luces encendidas, durante la preparación y las horas de comedor. Hablar con el personal de responsable para que primero que nada se suban las persianas y solo si es necesario, encender las luces.

5. Nombrar una persona responsable por aula (rotativa de forma semanal) y que se encargue de; lo primero que se haga por las mañanas sea subir las persianas, comprobar si la cantidad de luz es suficiente y en caso de que no lo sea y se enciendan las luces encargarse de apagarlas cuando la cantidad de luz sea necesaria, además una vez finalizadas las clases comprobará que quede todo apagado
6. Se le ha planteado la duda al equipo energético de si las luces de bajo consumo es mejor dejarlas encendidas durante el tiempo del recreo o apagarlas.

La conclusión a la que han llegado los expertos en ahorro es que solo conviene dejarla encendida para periodos entre 5 y 10 minutos. Aunque es cierto que tienen un pico de consumo al encenderse, el mayor problema viene de la pérdida de vida útil de la lámpara al encenderla y apagarla, según demuestra el estudio "*Economics of switching fluorescent lamps*", publicado en la revista '*IEEE Transactions on Industry Applications*' según el cual la vida útil de un tubo fluorescente es superior cuanto más tiempo permanezca activo entre cada encendido. Pero este gasto no es tanto como para compensar que queden encendidos.

Los fluorescentes tradicionales funcionan con un sistema de encendido a base de una reactancia y cebador que necesitan de unos 2 segundos para lograr el encendido y, en este tiempo, la energía consumida se incrementa unas 5 veces. Si tomamos como ejemplo el fluorescente T8 de 36W como los que hay en el centro y tenemos en cuenta que el consumo de una lámpara se obtiene multiplicando su potencia (en vatios) por el tiempo en que está encendida, vemos que esta lámpara consume 36W por segundo mientras esté encendida. Pero, en cada encendido (2 segundos), incrementará la energía consumida 5 veces, por lo que consumirá $36 \times 5 \times 2 = 360$ Ws. Es decir, el fluorescente consume tanta energía para encenderse como en 10 segundos estando encendido. Así que, aun teniendo en cuenta la pérdida de vida útil de la lámpara, para ausencias de más de entre 5 y 10 min, es necesario apagar las luces.

Mientras tanto se han comprometido a realizar un estudio de los hábitos que tienen a la hora de salir al patio y al comedor. Comprobarán durante 2 semanas que luces quedan encendidas.

09/12/2019 Taller "Entiende tu factura de electricidad" al profesorado.

Se aprovecha el taller para además dar a conocer la Oficina de l'Energia y el proyecto que se va a llevar a cabo en el centro.



10/12/2019 Tercera sesión. Recorrido térmico.

Equipo Energético:

5º: Lorena, Mar, Oscar, Armando, Caterina, Sinaya

6º: Sara, Karina, Adrian, Rodrigo, Miguel Ángel

Se realiza una introducción previa sobre el sistema de calefacción del centro mediante la realización de un kahoot. Se identifican los diferentes tipos de sistemas de calefacción, cual es el que utiliza el centro, qué horario tiene, quien es la persona encargada y con que combustible funciona.

Para terminar de entender los conocimientos teóricos se realiza una visita a la sala de calderas, y así ver directamente como funciona y que elementos hay que tener en cuenta en el sistema de calefacción del centro.



Recorrido térmico por el centro. En cada aula apuntaremos y/o mediremos:

- Fecha, hora, temperatura exterior, nombre del aula, temperatura interior.
- Número de radiadores, si hay posibilidad de cerrarlos mediante una válvula.
- Tipo de ventanas (doble o simple), material del marco de la ventana, cierre efectivo.
- Sistemas adicionales de calefacción.
- Sensación térmica del alumnado del aula.

Resumen recorrido térmico realizado por el alumnado de 5º y 6º (los campos vacíos no fueron rellenados)

6º		No	2	Sí	Ninguna	Sí	doble	Aluminio	No	Bomba de calor	Adecuada	No	Cerramos alguno de los radiadores	
Sala profesorado	24ºC	Sí	2	No	Ninguna	Sí	doble	Aluminio	Sí	No	Adecuada		Abrimos ventanas	
bibloteca	23,4ºC	No	2	No	Ninguna	Sí	doble	Aluminio	No	No	Adecuada	No	Abrimos ventanas	Quando la biblioteca no se use los radiadores pueden estar apagados
Religión														
Música	24,6ºC	No	3	No	Ninguna	Sí	doble	Aluminio	No	No	Adecuada	Prefiero que se regule	Abrimos ventanas	
Apoyo	24,1ºC	Sí	1	No	Ninguna	Sí	doble	Aluminio	No	No	Adecuada	Prefiero que se regule	Abrimos ventanas	
Baño		Sí	0			Sí	simple	Aluminio	No	No	Un poco baja	No		
Gimnasio		No	0 ?		Ninguna	Sí	simple	Aluminio	Si	no	Un poco baja	no	Cerramos alguno de los radiadores	Que cierren los radiadores los viernes

Comedor		No	3		1	Sí	doble	Aluminio	No	No	Adecuada	Prefiero que se regule		
Informática		Sí	2	No	Ninguna	Sí	doble	Aluminio	No	No	Adecuada	No	Abrimos ventanas	
Ingles		No	2	Sí	Ninguna	Sí	doble	Aluminio	No	No	Adecuada	No	Abrimos ventanas	

Conclusiones y propuestas

- Hay tres calderas que calefactan tres zonas distintas del centro. Dos de ellas tiene regulación semanal y están encendidas de lunes a viernes, la otra tiene regulación diaria y está encendida de lunes a domingo. Aunque el centro esté cerrado y haya menos pérdidas de calor, supone un gasto energético innecesario. Desde secretaria nos comentan que antes se apagaba, pero hubo quejas de que se quedaba el centro muy frío. Hay que valorar la preferencia entre el confort térmico los lunes a primera hora y el ahorro energético que supone el apagado de la caldera. El equipo energético puede plantear esta cuestión al alumnado y profesorado.
- También se podría solicitar de que instalen un regulador que permita una programación semanal como en el caso de las otras calderas.
- Los barómetros que indican la presión de las calderas están estropeados, se propone repararlos.
- Hay aulas vacías y la calefacción está encendida. Se propone una previsión en cuanto a los días que hayan previstas excursiones, y las aulas que tienen días sin uso. Calefactar un espacio vacío es un desperdicio energético.
- En ocasiones esta regulación no es posible debido a que los radiadores carecen de válvula para ser cerrados, sería muy interesante que todas las aulas con poco uso o con uso completo pero que por la orientación que tienen se acumule el calor.
- En las aulas de infantil, hay mobiliario y cortinas que cubren o tapan el mismo obstaculizando la circulación del aire caliente. Calefactar el mobiliario no tiene sentido.

- Propuesta para analizar la sensación térmica de los/as usuarios/as del centro, valorar de bajar un grado la temperatura de consigna o parar antes de la calefacción para aprovechar la inercia térmica.