

Guía desarrollo de proyecto - Consolidación

Este documento pretende ser una guía para los centros educativos participantes de la categoría Consolidación del Concurso de Eficiencia Energética para centros educativos de UTU y Secundaria, promoviendo que estos consoliden un grupo de trabajo diverso que tenga como objetivo reforzar sus conocimientos sobre eficiencia energética, para luego aplicarlos en desarrollar y profundizar un diagnóstico energético completo de la institución.

Tengan en cuenta que el plazo final para la entrega de **informe de proyecto** de esta categoría vence el **12 de setiembre** y que no será necesaria la entrega de preinforme. Para la presentación de dicho informe, se solicita seguir la pauta indicada en [Guía de informe de Consolidación](#), manteniendo el esquema del documento (Títulos) y completando cada sección con el contenido correspondiente a su proyecto. Se sugiere en este sentido familiarizarse desde el inicio del proyecto con dicha guía para procurar recopilar toda la información requerida para el informe en la medida que van abordando las diferentes etapas del proyecto, recuerden también ir generando y guardando evidencias del trabajo realizado con las que luego puedan complementar dicho informe.

1. Conformación del equipo de trabajo

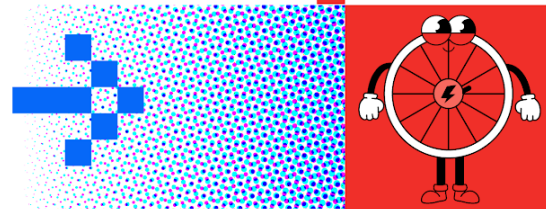
Es sumamente importante que el equipo de trabajo esté conformado por estudiantes de diferentes niveles y docentes de diferentes asignaturas. Asimismo, de haber varios turnos en el centro, se recomienda el involucramiento de todos ellos. Esto fomenta un trabajo integral y multidisciplinario, lo cual enriquece mucho los proyectos. A su vez, es importante el involucramiento activo de la dirección en el equipo de trabajo ya que esto facilita entre otras cosas la implementación de este proyecto como proyecto de centro, el estudio de viabilidad de medidas a implementar y eventualmente su ejecución, el acceso a información, la coordinación de instancias extra curriculares, etc.

Para centros que ya han participado en este concurso, o como planificación a futuro para quienes se incorporan en esta edición, tengan en cuenta que es recomendable que los equipos de trabajo tengan referentes que se mantengan de una edición a la siguiente (docentes y estudiantes), que sean los encargados de informar a quienes ingresan al centro sobre el proyecto que se viene desarrollando, y los inviten a formar parte del grupo de trabajo.

Garantizada la diversidad del grupo de trabajo, es posible realizar subgrupos que se encarguen de diversas tareas de acuerdo a sus intereses y conocimientos, y que trabajen de manera coordinada en un proyecto global.

Una vez conformado el grupo de trabajo, se sugiere creen un cronograma de trabajo considerando los recursos con los que cuentan, los aspectos que deben abordar en el marco de este proyecto así como aquellos que deben incluir en el informe final, de modo de ir relevando durante el proceso toda la información necesaria.





2. Relevamiento de datos generales del centro educativo y antecedentes en el concurso

Relevar la información necesaria para poder incluir en el informe del proyecto los datos generales del centro, indicando tipo de institución (liceo / UTU, pública / privada, urbano/rural), cursos y talleres existentes, turnos, cantidad de estudiantes y funcionarios, ubicación y año de creación (describiendo muy brevemente si el centro siempre estuvo en el mismo espacio físico, si hubo ampliaciones, reformas, si el edificio estuvo destinado anteriormente a otro fin).

Tomar una foto representativa de la fachada del centro.

Investigar sobre participaciones del centro en ediciones anteriores de este concurso. Para esto, pueden consultar la [Planilla: Participantes e informes 2016 - 2024](#) donde se muestran las inscripciones que se han recibido a lo largo de estos años así como si se presentó o no informe final en cada una de ellas. Si identifican en dicha planilla que su centro presentó informe en ediciones anteriores pero no cuentan con dicha información, pueden solicitarlo al equipo coordinador luego de ser contactados por su inscripción.

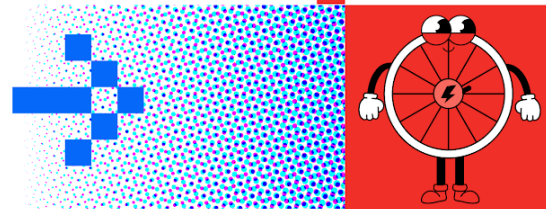
3. Estudio y apropiación de la temática

Se sugiere comenzar realizando una aproximación a las temáticas Energía, Energía en Uruguay y Eficiencia Energética. Para el desarrollo de este estudio, todos los centros participantes tendrán acceso a un curso en CREA donde encontrarán una selección de materiales gráficos y audiovisuales pensada para orientar y facilitar la búsqueda de información fehaciente, sin perjuicio de que puedan consultar otras fuentes. A su vez, pueden acceder por medio de estos vínculos a [audiovisuales seleccionado](#) y a otros [materiales de difusión](#).

Si el centro ha participado en ediciones anteriores de este concurso, se recomienda leer tanto los informes presentados así como las notas de devolución. Asimismo, en caso de existir la posibilidad, es de suma importancia fomentar el intercambio de información entre estudiantes y docentes que hayan participado de ediciones anteriores de este concurso, con nuevas personas que se sumen este año.

Por otro lado, se sugiere revisar en detalle esta Guía y [la de informe](#) antes de comenzar a trabajar, para lograr planificar de forma adecuada el trabajo a realizar durante el año.





4. Diagnóstico: evaluación del estado del centro en aspectos energéticos

Un diagnóstico o auditoría energética comprende un análisis detallado del desempeño energético de una organización, equipos, sistemas o procesos. Está basado en mediciones y observaciones apropiadas del uso de la energía, eficiencia energética y consumo energético.

La construcción de un diagnóstico energético completo, permitirá al centro conocer la situación de partida en cuanto al uso de la energía, e identificar y priorizar oportunidades de mejora del desempeño energético, que permitan reducir el desperdicio de energía y obtener los beneficios ambientales y económicos relacionados.

4.1. Equipamiento que consume energía y hábitos de uso

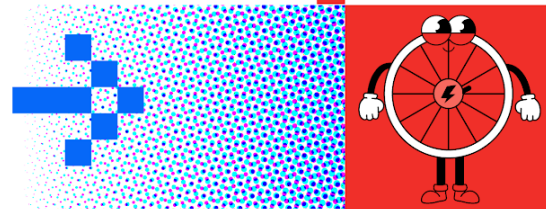
Un diagnóstico energético completo debe contar con un listado de los equipos que consumen energía y sus características (potencia, antigüedad, clase de eficiencia energética, etc.). A su vez, es interesante identificar los distintos usos de energía (iluminación, equipamiento informático, calentamiento de agua, calefacción, transporte, movilidad, etc.) y las fuentes utilizadas en cada caso (electricidad, gas, fuel oil, carbón, nafta, etc.).

Es importante también que se releven los hábitos de uso (ej. horas de uso) de manera de contar con información que permita estimar/calcular el consumo energético de los diferentes equipos, así como identificar oportunidades de mejora.

Relevar y organizar la información antes mencionada es útil para realizar un análisis que permita, entre otras cosas, determinar los principales consumos energéticos del centro, siendo este un insumo muy valioso para identificar y priorizar oportunidades de mejora en cuanto al uso eficiente de la energía.

Considerando lo anterior, se sugiere realizar una tabla donde se incluyan todos los aspectos mencionados anteriormente, organizando la información de la manera que entiendan más conveniente. A modo de ejemplo, se presenta una tabla preliminar, a la cual podrán incorporar otros aspectos no incluidos en el ejemplo pero relevantes como la temperatura a la que se utilizan los equipos de aire acondicionado, y otros que puedan identificar. Se recomienda que revisen, y en caso que sea necesario modifiquen la tabla para que se adapte a sus necesidades, les sea práctica y refleje la realidad del centro en materia de consumo energético.





Equipo	Fuente de energía	Uso de la fuente de energía	Características	Potencia (W)	Horas de uso (h/mes)	Consumo de energía (kWh/mes)	Observaciones y hábitos de uso
Informar cada uno de los equipos relevados en el diagnóstico	Informar la fuente de energía consumida por ejemplo electricidad, gas de garrafa, gas de cañería, leña, nafta, gasoil, etc.	En este campo debe indicarse para qué se usa la fuente de energía	En este campo se deben indicar las características más relevantes del equipo como antigüedad, etiqueta de eficiencia energética, volumen, etc.	En este campo se debe indicar la potencia consumida por el equipo. En caso que no esté disponible se pueden realizar estimaciones buscando en internet. Por lo general esta info se encuentra en la chapa del equipo	Utilizar un lapso de tiempo de referencia que les resulte cómodo para relevar la información, ej. semanal, mensual y luego calcular el consumo mensual.	Puede estimarse a partir de potencia y horas de uso. Tengan en cuenta que no siempre coincide el tiempo durante el cual el equipo está encendido, con el tiempo donde consume energía.	En este campo informar aspectos del equipamiento o su uso que tengan impacto en el consumo de energía del mismo (ver ejemplos abajo) así como los hábitos de uso que observen
Televisor salón 6	Electricidad	Material audiovisual para cursos	8 años, 42 pulgadas, led	75 W	43,6 h / mes (10 h / semana)	3,3 kWh / mes	Buen estado

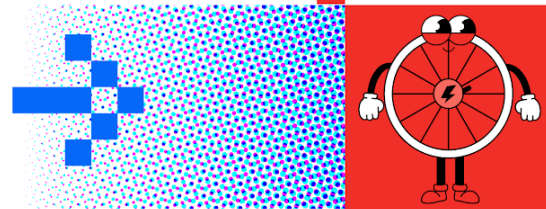
Es recomendable complementar esta información con un registro fotográfico que permita reforzar aspectos que sean de su interés y facilitar la comprensión de quienes leerán el informe. Asimismo, las fotografías pueden ser de utilidad tanto para mostrar posteriormente los cambios que se realicen en el centro, como para mostrar el involucramiento de los estudiantes.

Luego de completar la planilla contarán con la información necesaria para determinar cuáles son los usos que más energía consumen, cual es la principal fuente de energía que utiliza el centro, donde se identificaron los principales inconvenientes en cuanto al uso o al estado de los equipos, entre otras múltiples opciones. Para esto pueden, por ejemplo realizar, cálculos en una planilla electrónica, construir gráficos, o aplicar cualquier otro mecanismo que entiendan conveniente.

Tengan en cuenta que es posible que los datos de uso del equipamiento, y por lo tanto de consumo energético, no sean iguales todos los meses. Se sugiere analizar cuáles son las posibles razones por las cuales el consumo varía a lo largo del año, y de ser necesario realizar estimaciones de consumo para diferentes épocas.

Además recuerden que siempre pueden contar con otras fuentes de información para estimar algunos parámetros que no logren identificar en los equipos relevados. Para ello les recomendamos buscar en internet, consultar con otros centros a través del curso disponible en CREA o consultarle al equipo organizador del concurso. También recuerden que el MIEM tiene a disposición maletines con instrumentos para realizar mediciones in situ. ¡Les recomendamos que los soliciten completando [este formulario](#)!





4.2. Factura de UTE

Para el caso de energía eléctrica, se deberá solicitar las facturas/información correspondiente e indicar el tipo de tarifa vigente, analizando si existe potencial de ahorro económico derivado de un cambio de tarifa y/o modificaciones en los hábitos de uso del equipamiento. A su vez, se sugiere analizar la potencia contratada, evaluando si esta se encuentra, o no, bien dimensionada para el uso actual de la energía eléctrica en el centro y verificar si hay o no consumo de energía reactiva. Asimismo, se recomienda contrastar los resultados de la estimación de consumo de energía eléctrica realizada por ustedes en base a la tabla antes mencionada con lo registrado por UTE y eventualmente analizar diferencias.

4.3. Aspectos edilicios

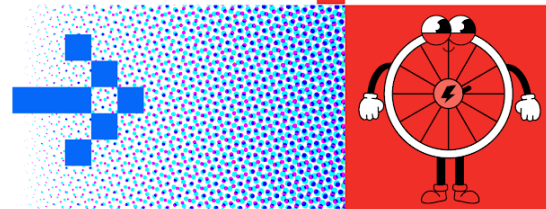
Es importante también, que el diagnóstico incluya información respecto a la situación edilicia del centro, describiendo aspectos como materiales de techo, paredes y aberturas, su estado de conservación, orientación, presencia de árboles, etc.

Estos aspectos influyen significativamente en el consumo energético y en las condiciones de confort higrotérmico, por lo que es de vital importancia que sean considerados en el análisis al momento de proponer mejoras. Esto tanto para estructuras que estén en mal estado o con problemas, como para aquellas que son ya eficientes.

Pueden también hacer una tabla como la que sigue, incluyendo tanto afectaciones que puedan encontrar, como información general en relación a las estructuras:

Estructura estudiada	Observaciones de la estructura	Efecto detectado	Propuesta de mejora
Zona del edificio relevada, o parte de este.	Observaciones sobre la parte afectada. Describir su estado de mantenimiento o falta de este, carencias, materiales viejos o desgastados, etc.	Describir el efecto que la estructura afectada tiene sobre el uso del espacio y la dinámica habitual de la habitación o zona.	Analizar cuál sería el escenario de mejora buscado. Describir las potenciales mejoras y cómo eso mejorará el uso del espacio.
Ventanas del comedor	Hay un gran ventanal al norte que deja entrar la luz directa del sol entre el final de la primavera y el inicio de clases en otoño. Las ventanas son de vidrio simple y sin cortinas o protecciones.	La zona iluminada es muy calurosa y tiende a no usarse por ese efecto.	Instalar un alero para proteger la entrada de la luz solar directa en la época cálida, pero aun así permitir su ingreso en los meses de invierno ya que aporta a disminuir los gastos energéticos en calefacción.
Techo del gimnasio	El techo es de chapa, no asilado. Hace mucho calor dentro del gimnasio algunos meses.	Se hace difícil practicar deportes en algunos momentos del año debido al calor intenso.	Colocar cielorraso con aislante para proteger del calor en verano. Suponemos que la protección del calor en verano también protegerá del frío en invierno.
Nueva biblioteca	Está en el exterior del edificio, en el patio, fabricada en un contenedor.	El contenedor está aislado térmicamente, tiene cortinas, persianas y climatización eficiente.	Replicar estas condiciones de confort en el resto de los salones.





Una vez identificadas las oportunidades de mejora, se sugiere analizar las mismas, estimando el impacto que tendría su aplicación así como evaluando la posibilidad de implementarlas con los recursos con los que cuenta el centro, o identificando otros requerimientos (ej. disponibilidad de fondos).

4.4. Conocimiento y percepción

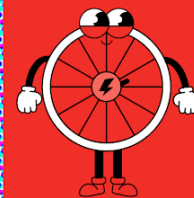
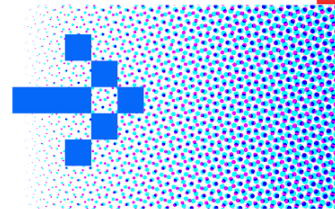
Se recomienda que apliquen métodos de investigación (encuestas, entrevistas con preguntas abiertas, observación, registro fotográfico, etc.) para conocer la percepción y conocimiento en cuanto a eficiencia energética. Se sugiere que este estudio abarque a toda la población que forma parte del centro educativo (estudiantes, docentes, auxiliares de servicio, representantes de dirección, etc.). Asimismo, la investigación puede ampliarse a familiares, vecinos, etc. A estos actores externos pueden consultarlos tanto sobre aspectos energéticos vinculados al centro educativo, como al conocimiento y uso de la energía en sus hogares, en el barrio o donde entiendan pertinente en el marco de este proyecto.

Lo anterior les permitirá informarse en cuanto al conocimiento e involucramiento de la comunidad educativa (y eventualmente el entorno) en relación a eficiencia energética, a partir de lo cual podrán identificar acciones que contribuyan a realizar un uso más eficiente de la energía. Asimismo, les permitirá establecer una línea de base (determinar un punto de partida), que en ediciones posteriores puede serles de utilidad para analizar la evolución en relación a ciertos objetivos que puedan fijarse.

4.5. Otros aspectos a tener en cuenta para el desarrollo del diagnóstico:

- ✓ En el proceso de diagnóstico deberán estar involucrados estudiantes y docentes. Se recomienda que el grupo de trabajo esté compuesto por estudiantes de diferentes niveles y docentes de diferentes asignaturas, así como de diferentes turnos en caso que corresponda.
- ✓ Para realizar mediciones se recomienda el uso de medidores y sensores que permitan complementar el diagnóstico. Para esto, podrán utilizar las herramientas a las que pueda acceder en el centro y/o solicitar el préstamo de un maletín de sensores y experiencias que ofrece la Dirección Nacional de Energía (DNE) (ver más información debajo).
- ✓ Se valorará la incorporación de datos históricos y actuales del consumo energético abarcando todas las fuentes de energía utilizadas por el centro (ej. evolución del consumo de energía eléctrica y gas en los últimos tres años). En caso que corresponda, los centros deberán realizar las gestiones necesarias para acceder a sus facturas de energía eléctrica, gas natural, leña, etc. Para la información relativa al consumo de energía eléctrica, encontrarán en el curso en CREA información para facilitar este acceso.
- ✓ Analizar la información relativa al consumo de cada energético y posibles variables que pueden afectarlo (ej.: turnos existentes, número de estudiantes y funcionarios/as, comportamiento durante día y noche, fines de semana, vacaciones, etc.).





Maletines de sensores y experiencias:

La DNE cuenta con maletines que contienen una serie de sensores y experiencias, los cuales pueden ser solicitados en forma de préstamo por los participantes de este concurso.

A través de estos materiales se pretende apoyar a los grupos en el desarrollo o profundización de sus diagnósticos energéticos, acercarlos a las tecnologías disponibles y sus aplicaciones, y promover la importancia de las mediciones desde el punto de vista técnico, científico y cultural.

La DNE gestionará su préstamo de acuerdo al orden de llegada de las solicitudes y a los aspectos logísticos que estime más convenientes con el fin de llegar a la mayor cantidad de centros posible.

Una vez que el centro se haya inscripto queda habilitado para solicitar dicho maletín. Se agradece realicen la solicitud con anticipación ya que esto permite optimizar la logística de traslados, minimizando los tiempos sin uso del material y los kilómetros recorridos, fomentando así traslados más ágiles, eficiencia en el uso de recursos y una mejor preservación de los materiales.

El tiempo estimado que cada centro tendrá para usar el material es de dos semanas. Esto puede variar en función de la cantidad de solicitudes. Se sugiere **planificar previamente el uso de los sensores y las experiencias de modo de optimizar el trabajo con ellos**. Asimismo, se recomienda que su uso sea abordado por varios docentes de modo de contar con más horas de aula para el aprovechamiento de los materiales, y poder realizar diversas experiencias en función de la experticia de diferentes docentes.

El contenido los maletines pueden verlo [aquí](#).

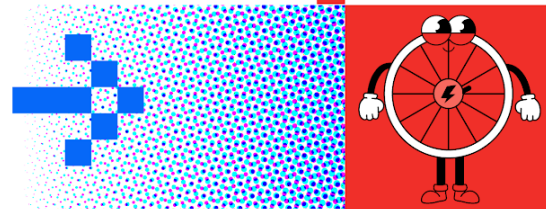
Todos estos instrumentos tienen como objeto la exploración o la experimentación y se espera que sean utilizados para analizar las mediciones que se realicen. No tienen un fin simplemente expositivo sino, por el contrario, de uso, aprendizaje y aplicación.

Los centros que reciban los maletines deberán ser **responsables del uso apropiado** de ellos, de manera que los materiales puedan llegar a todos los centros que manifiesten interés. Contamos con su colaboración para poder mantener este servicio.

La solicitud puede realizarse completando este [formulario](#).

A su vez, recuerden que tienen a disposición una *Guía para realizar un diagnóstico energético* del centro educativo disponible junto con los materiales de este concurso donde podrán encontrar información detallada sobre cómo llevar a cabo dicho diagnóstico y como presentar la información, sugerimos consultarla.





5. Análisis y propuestas de mejora

Esta etapa consiste en el análisis conjunto de los datos recabados durante el diagnóstico y la identificación de acciones que podrían implementarse para realizar un uso más eficiente de la energía, tanto en el centro educativo como en su entorno.

Se sugiere que toda la población que forma parte del centro educativo sea informada de los resultados del diagnóstico y que participe del análisis de ellos. A su vez, se propone que en conjunto con las diferentes asignaturas, identifiquen oportunidades de mejora en cuanto al uso de la energía y posibilidades de abordar desde sus áreas de experticia las propuestas realizadas, así como limitantes para implementar ciertas medidas que puedan surgir. Es decir, que pueden proponerse medidas que puedan ser ejecutadas por el grupo participante, así como otras que estén condicionadas a contar con ciertos recursos, por ejemplo económicos. Asimismo, una medida puede ser profundizar el análisis en determinada temática donde se identificaron indicios de que puede haber potencial de mejora.

Los alentamos a estimar el impacto de las medidas propuestas (ej. estimar el ahorro energético derivado de un cambio tecnológico o de hábitos de uso, analizar si esperan mejoras en el confort higrotérmico, etc.). Esta estimación constituye un insumo importante al momento de jerarquizar las medidas.

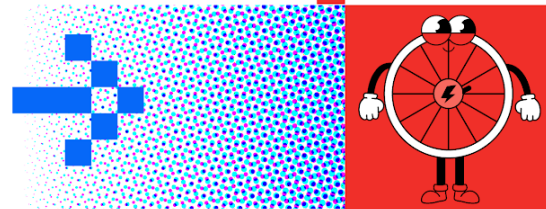
De las oportunidades de mejora encontradas pueden surgir, también, otros beneficios para el centro educativo y/o el entorno. Es importante que analicen estos aspectos y de existir otros beneficios, se reflejen en el informe.

En síntesis, debe incluirse en el informe un listado priorizado de acciones que podrían implementarse para mejorar el consumo energético del centro, indicando en cada caso si el centro cuenta con las capacidades necesarias para implementarla o si necesita recursos adicionales (ej. fondos, tiempo, conocimiento, etc.). En la medida de lo posible, dichas acciones deberán estar acompañadas de una estimación del impacto (ahorro energético, concientización, beneficios al ambiente, etc.) que podría generar su implementación. Se incluye en la guía de informe, una tabla modelo para presentar cada medida propuesta.

Aspectos a tener en cuenta para la identificación de propuestas de mejora

- ✓ Se sugiere que las propuestas de mejora se construyan con una mirada a largo plazo, incluyendo acciones a realizar durante el año en curso y el próximo (sin perjuicio de que puedan proponerse acciones para años posteriores).
- ✓ Identificar el nivel de prioridad de las medidas propuestas y jerarquizarlas.
- ✓ Explicitar en el informe las acciones que el grupo implementaría si obtuviera un premio económico en el marco de este concurso.
- ✓ Para cada medida, indicar si el centro cuenta con los recursos necesarios para ejecutarla o si se requieren recursos adicionales (ej.: inversión económica, obras necesarias, involucramiento de actores externos, capacitaciones, etc.).





- ✓ Se valorará que las propuestas sean novedosas para el concurso en cuanto a actores involucrados, metodología de trabajo, alcance, etc.
- ✓ Las acciones propuestas pueden incluir:
 - i. Medidas operativas, es decir, medidas vinculadas a las operaciones que se llevan a cabo en el centro y que tienen como objeto la eficiencia energética (ej.: regulación en el horario de uso de la iluminación y equipos, control de temperatura de los sistemas de acondicionamiento térmico, etc.).
 - ii. Medidas tecnológicas (ej.: incorporación o recambio de equipos por otros más eficientes.).
 - iii. Medidas de sensibilización para un uso más eficiente de la energía por parte de las personas usuarias del centro (ej.: charlas o talleres informativos, jornadas de sensibilización, elaboración de material informativo, etc.).

6. Ejecución

Esta etapa consiste en la implementación de las medidas que hayan sido definidas en el plan de acción y cuya ejecución esté al alcance de las posibilidades del centro (ejemplo: actividades asociadas a cambios de hábito, campañas de comunicación o capacitaciones).

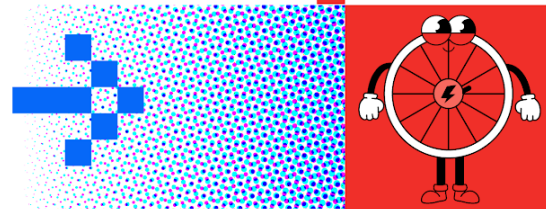
Esta instancia no es un aspecto central en esta etapa del proyecto, sin embargo, si un grupo desea ejecutar alguna de las medidas identificadas, sugerimos tener en cuenta los siguientes aspectos:

- ✓ Antes de realizar cualquier acción, se recomienda realizar un estudio detallado de la temática vinculada con la propuesta, con el fin de asegurar que la medida a ejecutar efectivamente contribuya al uso eficiente de la energía, y esté alineada con lo hallado en el diagnóstico.
- ✓ Si planean realizar acciones de comunicación, tengan en cuenta que la difusión de conceptos ambiguos o erróneos puede ser contraproducente. Previo a la ejecución de estas medidas, es deseable que compartan sus ideas con el equipo de la DNE de manera que puedan recibir comentarios en cuanto a la propuesta.
- ✓ La ejecución debe estar liderada por estudiantes y docentes.
- ✓ Se sugiere el trabajo coordinado entre diferentes niveles y materias/asignaturas, y en lo posible involucrar más de un turno.

Otros aspectos a considerar

Durante todas las etapas, a través del curso disponible en la plataforma CREA de Ceibal podrán hacer llegar al equipo coordinador de este concurso consultas relacionadas con sus proyectos. Se espera a su vez, que puedan intercambiar con sus pares apoyándose mutuamente en la resolución de dificultades que puedan surgir durante la implementación de sus proyectos. Si bien desde la DNE podemos brindar respuestas a consultas técnicas y administrativas de sus proyectos, hay aspectos del trabajo diario, el





vínculo entre los estudiantes y sus experiencias para despertar su interés e involucramiento, que no forman parte de nuestra experticia, por lo que el intercambio entre pares es sumamente enriquecedor.

En este sentido, se sugiere que las consultas se publiquen de forma visible para todos los participantes, no por mensaje privado, fomentando así el intercambio entre pares a la vez de brindar a otros centros la posibilidad de nutrirse de dichos intercambios.

Se sugiere el registro del proceso a través de fotografías, materiales audiovisuales u otros. Dicho material no solo constituirá un testimonio del proyecto realizado por la institución, sino que podrá ser utilizado para continuar promoviendo este tipo de acciones en otros centros.

La incorporación de una visión de eficiencia energética implica cambios en nuestras pautas culturales, por lo cual es deseable que el trabajo en este sentido constituya una línea de acción estratégica permanente y promueva el involucramiento de todas las personas que integran la organización.

Se valorará la elaboración de un plan de acción a largo plazo.

