

SUSTANTIVO
FORMATO
Código: FOR.DO31.02

MACROPROCESO: 01 DOCENCIA
PROCESO: 03 TITULACIÓN
01 TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR / TITULACIÓN
PERFIL Y ESTUDIO DE PERFIL DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR / TITULACIÓN

Página 1 de 33



PLAN	<input type="checkbox"/>
DOCUMENTO	<input type="checkbox"/>
MANUAL	<input type="checkbox"/>
INSTRUCTIVO	<input checked="" type="checkbox"/>
PROCEDIMIENTO	<input type="checkbox"/>
REGLAMENTO	<input type="checkbox"/>
ARTÍCULO	<input type="checkbox"/>

INSTRUCTIVO PARA LA ELABORACIÓN DE PERFIL DE PROYECTO DE GRADO



PERFIL DE PROYECTO DE TITULACIÓN

Quito – Ecuador 2025



PERFIL DE PROYECTO DE TITULACIÓN

CARRERA: ELECTRÓNICA

TEMA: IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA DE ALIMENTACIÓN HÍBRIDO PARA CERRADURAS ELECTRÓNICAS INTELIGENTES DE LA CARRERA DE ELECTRÓNICA

Elaborado por:

NORI SUSANA URBANO CARRERA

Tutor:

LUIS QUIMBIAMBA

Fecha: 25/07/2025

INDICE DE CONTENIDO

1.	EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	6
1.1	Formulación y Planteamiento del Problema.....	6
1.2	Objetivos	7
1.2.1	Objetivo General	7
1.2.2	Objetivos Específicos	7
1.3	Justificación	8
1.4	Alcance	9
1.5	Métodos de Investigación	9
1.5.1	Método de Investigación Documental	10
1.5.2	Método de Investigación Descriptiva	10
1.5.3	Método de Investigación Experimental.....	10
1.5.4	Método de Investigación Aplicada	10
1.6	Marco Teórico	11
1.6.1	Cerradura Inteligente OS210TYF DIEL	11
1.6.2	Fuentes Conmutadas	13
1.6.3	Reguladores Conmutados.....	17
1.6.4	Sistemas de Respaldo de Energía	20
2	ASPECTOS ADMINISTRATIVOS	22
2.1	Recursos Humanos	22
2.2	Recursos Técnicos y Materiales	23
2.3	Viabilidad	25
2.3.1	Financiera.....	25
2.3.2	Operativa.....	26
2.3.3	Técnica.....	26
2.4	Cronograma	27
3	BIBLIOGRAFÍA.....	27

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Características de la cerradura electrónica OS210TFY.....	12
----------	---	----

Tabla 2. Tabla de Materiales..... 23
Tabla 3. Tabla de Recursos Técnicos..... 24
Tabla 4. Cronograma de Actividades..... 27

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Imagen de la cerradura DIEL OS210TYF publicada en la tienda en línea. 13
Figura 2. Diagrama funcional de una fuente conmutada..... 15
Figura 3. Diagrama de bloques de un regulador switching. 18
Figura 4. Circuito simplificado de un convertidor Boost..... 19

1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Formulación y Planteamiento del Problema

En la mayoría de aulas de clase y laboratorios de la carrera de Tecnología en Electrónica del Instituto Superior Universitario Central Técnico, se ha implementado, como parte de un proyecto de tesis previo, la instalación de cerraduras electrónicas inteligentes con el objetivo de mejorar la seguridad de estas áreas, así como de los equipos que se resguardan en su interior.

Estas cerraduras han demostrado ser eficaces para restringir el acceso a personas no autorizadas, permitiendo únicamente el ingreso bajo la supervisión o autorización de un docente responsable. No obstante, presentan una limitación importante en cuanto a autonomía energética, ya que su fuente de alimentación consiste en cuatro pilas AA conectadas en serie, lo que proporciona un total de 6 V de corriente continua, configuración común en muchos dispositivos electrónicos.

Con el uso diario de estas cerraduras, se ha podido constatar que las pilas que las alimentan no son suficientes para proporcionar una autonomía energética prolongada. Estas se desgastan con rapidez, lo que obliga a realizar cambios frecuentes, generando inconvenientes tanto económicos al tener que reemplazar las pilas, como logísticos al verse en la obligación de abrir las cerraduras con una llave de respaldo si las cerraduras se quedan sin energía. Dado que todas las aulas del área de Electrónica cuentan con este tipo de cerraduras, el mantenimiento constante de este tipo de fuentes de alimentación se ha convertido en un desafío operativo importante, el cual requiere una solución eficiente y sostenible.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General

Implementar un sistema de alimentación híbrida para las cerraduras electrónicas inteligentes del área de la carrera de Electrónica, mediante la integración de baterías de litio de larga duración y el suministro de la red eléctrica, con el fin de mejorar significativamente su autonomía operativa, incluso ante eventuales cortes de energía.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Investigar soluciones tecnológicas viables para el desarrollo del sistema de alimentación, así como componentes complementarios que optimicen su funcionamiento y diseño.
- Diseñar un sistema electrónico de alimentación híbrida que permita la conmutación entre un adaptador AC/DC y baterías de litio, con el propósito de reemplazar la fuente de energía original de las cerraduras electrónicas inteligentes.
- Implementar medidas de protección eléctrica y seguridad en el diseño del sistema, considerando la correcta integración de las cerraduras electrónicas con la red eléctrica del instituto.
- Integrar la nueva fuente de alimentación en las cerraduras instaladas en las aulas, procurando una implementación estética, segura y mínimamente invasiva.
- Realizar pruebas de funcionalidad, rendimiento y autonomía del sistema propuesto, con el fin de identificar posibles fallos y aplicar mejoras que aumenten su eficiencia.

1.3 Justificación

La implementación de cerraduras electrónicas inteligentes en las aulas del área de Electrónica del Instituto Superior Universitario Central Técnico ha representado una mejora significativa en la seguridad y protección del equipamiento didáctico de alto valor. No obstante, la experiencia diaria ha evidenciado una limitación importante relacionada con su sistema de alimentación: la autonomía energética disminuye considerablemente si no se utilizan pilas AA de buena calidad o recargables, las cuales tienden a ser más costosas y de difícil reposición constante.

Ante esta problemática, el presente proyecto propone el diseño e implementación de un sistema de alimentación híbrido que permita a las cerraduras operar de manera constante tomando energía de la red eléctrica de la institución como fuente de energía principal, y que además integre una fuente de respaldo capaz de activarse automáticamente en caso de cortes de energía. Esto no solo garantiza el funcionamiento ininterrumpido del sistema, sino que también evita situaciones incómodas como la apertura manual con llaves física de respaldo, lo cual sería desastroso, por ejemplo, en un escenario real de emergencia.

El desarrollo de este proyecto no solo aporta una solución práctica a una necesidad real dentro del entorno educativo, sino que también representa una aplicación efectiva de los conocimientos en electrónica y en la integración de sistemas. De esta manera, se contribuye a mejorar la autonomía, confiabilidad y eficiencia operativa de los dispositivos de seguridad electrónica implementados en el instituto.

1.4 Alcance

El presente proyecto se centrará en el diseño, implementación e integración de un sistema de alimentación híbrido para cerraduras electrónicas, basado en la utilización de un adaptador AC/DC como fuente principal y una batería de litio como respaldo. La intervención incluirá también adecuaciones estéticas y mínimamente invasivas en las puertas de tres aulas pertenecientes al área de la carrera de Electrónica del Instituto Superior Universitario Central Técnico, específicamente en la sala de clases 2 (ELN-02), el aula de telecomunicaciones 9 (ELN-09) y taller de CNC, que es donde actualmente se encuentran instaladas las cerraduras.

El alcance del proyecto contempla además la evaluación del desempeño del sistema de alimentación propuesto, con el fin de verificar su eficiencia, estabilidad operativa y seguridad eléctrica. A partir de estas pruebas, se podrán identificar posibles mejoras para futuras implementaciones o escalamientos del sistema a otras cerraduras o dispositivos similares dentro del entorno institucional.

Este proyecto no contempla modificaciones al diseño interno de las cerraduras, ni la implementación de funcionalidades adicionales como control remoto o monitoreo en red. Se limitará exclusivamente a asegurar una fuente de alimentación confiable y continua para su correcto funcionamiento.

1.5 Métodos de Investigación

Los métodos de investigación previstos para el desarrollo del proyecto contemplan enfoques aplicado, experimental, descriptivo y documental, dado su carácter de investigación mixta, ya que se abordan tanto aspectos teóricos como prácticos

relacionados con el diseño y evaluación de un sistema de alimentación híbrido para cerraduras electrónicas.

1.5.1 Método de Investigación Documental

Se llevará a cabo una revisión exhaustiva de información técnica relacionada con módulos de carga de baterías, módulos boost y sistemas de alimentación similares al que se busca implementar. Esta etapa incluirá la consulta de hojas de datos, manuales, artículos especializados y proyectos previos, con el objetivo de comprender el funcionamiento, características eléctricas y requisitos de integración de los componentes seleccionados en el diseño.

1.5.2 Método de Investigación Descriptiva

Se realizará un análisis detallado del funcionamiento interno y de la interacción entre los distintos módulos y elementos que conformarán el sistema híbrido, con el fin de establecer un modelo conceptual claro que sustente el diseño del prototipo.

1.5.3 Método de Investigación Experimental

Se efectuarán simulaciones tomando en cuenta los valores reales de voltaje y corriente previstos para el sistema final. Además, se llevarán a cabo pruebas prácticas con componentes reales para simular la operación de la cerradura electrónica junto al sistema de alimentación. Estas simulaciones y ensayos permitirán evaluar la viabilidad, el comportamiento y la respuesta del diseño antes de su implementación definitiva.

1.5.4 Método de Investigación Aplicada

El proyecto se enfocará en la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos, mediante el desarrollo e implementación de un prototipo funcional. Se integrará el

sistema de alimentación híbrido con una cerradura electrónica real y se realizarán pruebas funcionales para validar su eficiencia, estabilidad y seguridad operativa, tanto en condiciones normales como ante cortes de energía.

1.6 Marco Teórico

1.6.1 Cerradura Inteligente OS210TYF DIEL

Las cerraduras instaladas en las aulas de clase y laboratorios de la carrera de Electrónica del Instituto Superior Universitario Central Técnico durante un proyecto de tesis anterior corresponden al modelo OS210TYF de la marca DIEL (Maldonado, y otros, 2025).

En el sitio web de LA COMPETENCIA S.A., empresa especializada en soluciones de automatización, control y tecnologías inteligentes, se presenta la cerradura inteligente DIEL modelo OS210TYF como un dispositivo moderno y funcional. Este modelo está diseñado para integrarse con los sistemas de casa inteligente, ya que permite el acceso mediante diferentes métodos como llave física, código, huella dactilar o desde el celular a través de la aplicación Tuya Smart, utilizando conexión Wifi. Además, dispone de un doble pestillo para mayor seguridad y la posibilidad de configurar la apertura hacia la izquierda o derecha según la instalación requerida (LA COMPETENCIA, s.f.).

Esto evidencia que las cerraduras electrónicas adquiridas son altamente versátiles, ya que ofrecen múltiples métodos de desbloqueo, incluyendo llave física, código, huella dactilar y control remoto a través de conexión Wi-Fi mediante una aplicación móvil. Asimismo, permiten configurar la dirección de apertura, ya sea hacia la izquierda o la derecha, lo que facilita su adaptación a diferentes tipos de puertas.

Además, el sistema de doble pestillo incrementa significativamente su resistencia ante intentos de acceso no autorizado, convirtiéndola en una solución robusta y tecnológicamente avanzada para garantizar altos niveles de seguridad.

La tienda virtual de La Competencia también nos brinda estos detalles sobre la cerradura inteligente modelo OS210TFY.

Tabla 1.
Características de la cerradura electrónica OS210TFY.

Alimentación	4 Baterías AA 6V Comp.
App Móvil	APP TUYA SMART Android 4.3 / IOS 7.0 (O superior)
Códigos	99 (Hasta 8 dígitos)
Teclado	Táctil
Dimensiones	6(Anch) x 24(Alt) x 2,1(Prof) cm
Incluye	Base de Instalación - Tornillos para Instalación - Manual técnico
Formas de apertura	APP Móvil, Huella dactilar, Tarjeta de proximidad, Código numérico y Llave física

Fuente: La Competencia (s.f.).



Figura 1. Imagen de la cerradura DIEL OS210TYF publicada en la tienda en línea.

Fuente: La Competencia (s.f.).

Aquí se nos indica que la fuente de alimentación de las cerraduras son 4 baterías AA que suman 6 voltios. Esta fuente será la que debemos remplazar por un sistema de alimentación fijo y estable desde la red eléctrica del área de Electrónica.

1.6.2 Fuentes Conmutadas

El cambio en el tipo de fuente de alimentación utilizada en cerraduras electrónicas suele implicar el uso de fuentes conmutadas, ya que estas ofrecen ventajas notables en comparación con las fuentes lineales tradicionales. Según el sitio web de ShopDelta, este tipo de fuentes se ha convertido en la opción más común en el mercado debido a su eficiencia, tamaño compacto, menor peso, buen rendimiento y costo accesible (ShopDelta, s.f.).

Esto conlleva a que, en la actualidad, la mayoría de las fuentes de alimentación fija utilizadas en dispositivos electrónicos correspondan al tipo conmutado. No obstante,

como también advierte el sitio web “La desventaja es el nivel de complejidad de la construcción, así como un mayor nivel de interferencias generadas por la fuente de alimentación y aumento del nivel de interferencias de salida” (ShopDelta, s.f.).

Conocer estos aspectos sobre las fuentes conmutadas resulta fundamental para diseñar un sistema de alimentación eficiente y confiable para las cerraduras electrónicas.

1.6.2.1 *Funcionamiento de las Fuentes Conmutadas*

El funcionamiento de una fuente conmutada se basa principalmente en tomar la tensión de la red eléctrica, en el caso de Ecuador, típicamente de 110 V AC y rectificarla para convertirla en corriente continua (DC). Posteriormente, esta tensión DC es modulada mediante una señal PWM (modulación por ancho de pulso) y aplicada a un transformador a través de un transistor conmutador, el cual opera a frecuencias que pueden variar desde algunos kilohercios (kHz) hasta megahercios (MHz).

El uso de pulsos de alta frecuencia permite reducir considerablemente el tamaño del transformador y mejorar la eficiencia del sistema. Una vez que la señal ha pasado por el transformador, vuelve a ser rectificadas y filtradas para obtener una salida de corriente continua estable y adecuada para alimentar dispositivos electrónicos sensibles, como las cerraduras inteligentes.

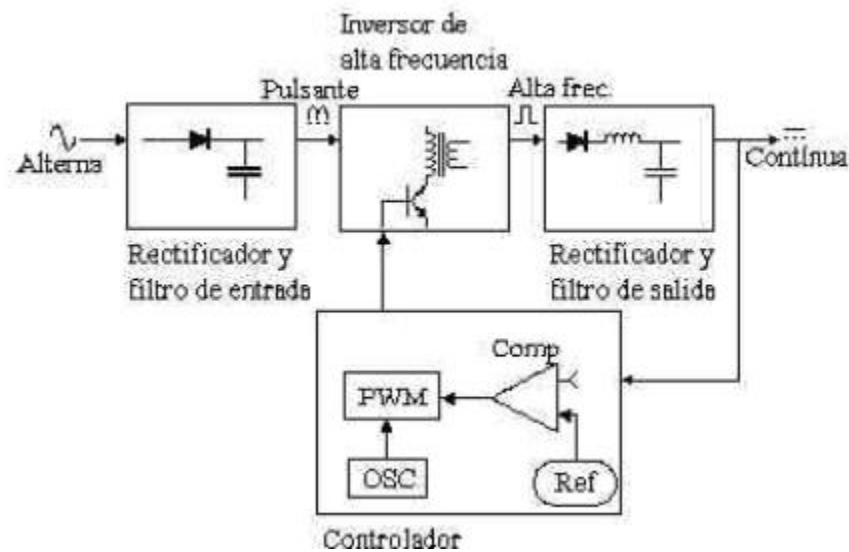


Figura 2. Diagrama funcional de una fuente conmutada.

Fuente: (Electrónica Fácil , s.f.)

1.6.2.2 Eficiencia de las Fuentes Conmutadas

En cualquier dispositivo que convierte la energía una parte de potencia consumida se pierde y, por esto, la eficiencia permite estimar la pérdida de potencia. Hay que prestar atención a este parámetro ya que, a mayor eficiencia, menos energía se pierde, con la consiguiente disminución de la temperatura dentro de la fuente de alimentación, y por lo tanto una mayor fiabilidad y durabilidad del dispositivo. De acuerdo con la información proporcionada en el sitio web de ShopDelta, las fuentes conmutadas modernas pueden alcanzar eficiencias superiores al 90%, lo que representa una ventaja significativa frente a las fuentes lineales tradicionales, cuya eficiencia no suele superar el 50% (ShopDelta, s.f.). Por lo que podemos decir que las fuentes conmutadas son altamente eficientes.

1.6.2.3 Temperatura de Funcionamiento de las Fuentes Conmutadas

En condiciones normales de operación, las fuentes de alimentación de buena calidad pueden elevar su temperatura significativamente. Por ejemplo, a una temperatura

ambiente de 25 °C, estos dispositivos pueden alcanzar entre 50 y 70 °C, mientras que, en entornos más cálidos, como a 50 °C, pueden llegar hasta los 75–95 °C.

Es fundamental considerar que la temperatura de operación influye directamente en la vida útil y fiabilidad de las fuentes conmutadas. Debido a su alta densidad de componentes en un espacio reducido, el exceso de calor puede deteriorarlas rápidamente. Existe una relación directa entre la temperatura y la potencia de salida, por lo que se recomienda evitar temperaturas superiores a 50 °C, incluso si el fabricante especifica un margen mayor. Por ello, es importante revisar cuidadosamente la documentación técnica del equipo (ShopDelta, s.f.).

Los condensadores electrolíticos son considerados uno de los componentes más sensibles al calor dentro de las fuentes de alimentación, ya que su vida útil se ve directamente afectada por la temperatura de operación. Estos componentes están presentes en prácticamente todas las fuentes, y los fabricantes suelen especificar su durabilidad en función de la temperatura máxima. De hecho, reducir la temperatura en 10 °C puede duplicar la vida útil de un condensador. Como referencia, los modelos estándar están diseñados para funcionar durante aproximadamente 1000 horas a 105 °C (ShopDelta, s.f.).

1.6.2.4 Respuesta Dinámica de las Fuentes Conmutadas

Cada fuente de alimentación debe proporcionarle a la carga la tensión de salida de valor constante que no varía con el cambio de la corriente de carga. Sin embargo, a veces se producen unos cambios bruscos de la carga. Al variar la carga de 0 a 100% (o

viceversa) aparecen las interferencias y fluctuaciones de la tensión de salida que pueden afectar el funcionamiento de otros dispositivos conectados a la fuente de alimentación.

Muchas fuentes conmutadas incorporan sistemas de protección contra cortocircuitos y sobrecargas en su salida, lo que las hace más seguras y confiables. Sin embargo, debido a que existen diversos métodos de protección, es fundamental elegir una fuente adecuada al tipo de carga que se va a alimentar. Cargas con comportamiento no lineal, como motores, bombillas, elementos inductivos o de alta capacidad, pueden requerir un alto pico de corriente al arrancar, que supera la corriente nominal de la fuente. Esto puede activar los sistemas de protección y evitar que la fuente se encienda correctamente (ShopDelta, s.f.).

Esto evidencia la importancia de seleccionar una fuente conmutada que cumpla con las especificaciones adecuadas para garantizar un funcionamiento óptimo. Entre los criterios fundamentales a considerar se incluyen la corriente máxima de salida, la temperatura de operación, la eficiencia energética, y otros parámetros eléctricos relevantes para la aplicación.

1.6.3 Reguladores Conmutados

Así como existen fuentes de alimentación conmutadas, que son más eficientes energéticamente que las fuentes lineales, también se emplean reguladores de voltaje conmutados que aprovechan principios similares para mejorar la eficiencia en el control del voltaje, como lo son los convertidores DC/DC.

A diferencia de los reguladores lineales que disipan el exceso de energía como calor, los reguladores conmutados transfieren energía en pequeños paquetes usando

inductores y condensadores para almacenarla temporalmente. Esto permite que solo la energía necesaria llegue a la carga, haciendo que el sistema sea mucho más eficiente (Roberts, 2021),

Para trasladar la energía desde la entrada hacia la salida en cantidades controladas, se requiere una técnica de regulación más sofisticada que la usada en los reguladores lineales. El método de control más común es la modulación por ancho de pulso (PWM), en la cual se ajusta la cantidad de energía transferida mediante pulsos de diferente ancho, pero con un intervalo de tiempo constante.

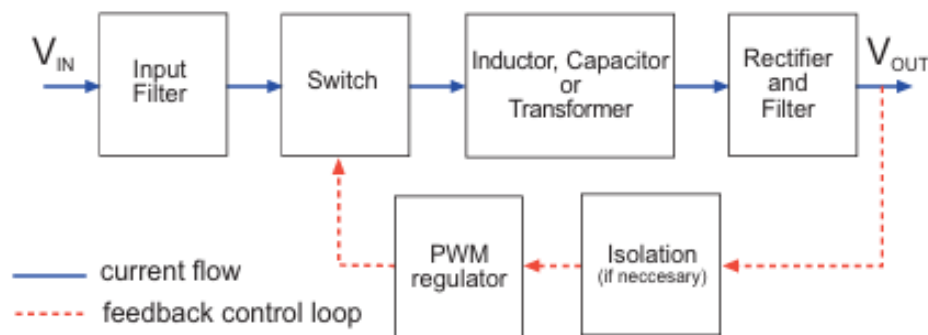


Figura 3. Diagrama de bloques de un regulador switching.

Fuente: Roberts, S. 2021. DC/DC Book of Knowledge (p. 6). RECOM.

1.6.3.1 Convertidor Boost

El convertidor boost, también conocido como convertidor elevador de tensión, es un tipo de regulador switching que incrementa el voltaje de entrada a un nivel superior en la salida, manteniendo la misma polaridad (Roberts, 2021). Su funcionamiento se basa en el almacenamiento temporal de energía en una inductancia durante el ciclo de conducción del interruptor (normalmente un transistor), y la posterior transferencia de esta energía hacia la carga a través de un diodo y un condensador durante el ciclo de

desconexión. Este proceso se controla mediante modulación por ancho de pulso (PWM), permitiendo regular con precisión la tensión de salida.

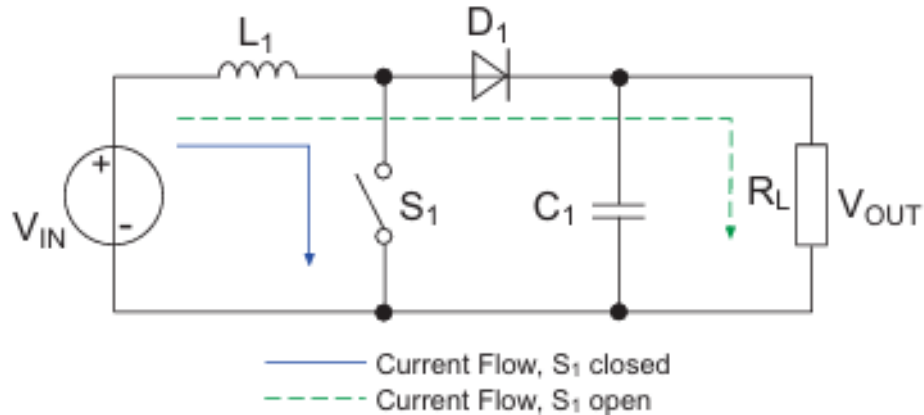


Figura 4. Circuito simplificado de un convertidor Boost.

Fuente: Roberts, S. 2021. DC/DC Book of Knowledge (p13). RECOM.

Cuando el interruptor S_1 está cerrado, la corriente circula a través del inductor L_1 , incrementándose de manera lineal con una pendiente determinada por la relación V_{IN}/L_1 . Durante este intervalo, la corriente de carga se alimenta con la energía almacenada en el condensador C_1 . Al abrirse nuevamente el interruptor, la energía acumulada en el inductor genera un voltaje de salida elevado, que se suma al voltaje de entrada. Esta corriente resultante pasa a través del diodo de rueda libre D_1 , suministrando energía a la carga y recargando el condensador C_1 . La corriente en el inductor disminuye de forma lineal, con una pendiente proporcional a $V_{out} - V_{IN} / L_1$ (Roberts, 2021).

1.6.3.2 Aplicaciones del Convertidor Boost

Una de las principales ventajas del convertidor boost es que permite ajustar el voltaje de salida controlando el ciclo de trabajo (duty cycle) de la señal PWM, logrando que este voltaje sea igual o incluso mayor que el voltaje de entrada V_{IN} . Esto lo convierte

en una opción ideal para incrementar el voltaje proveniente de baterías de bajo voltaje a niveles más altos y utilizables (Roberts, 2021).

En la práctica, lograr un aumento de voltaje mayor a dos o tres veces con un convertidor boost puede dificultar la estabilidad del sistema de control. Además, al incrementar la ganancia, la corriente que entra también se incrementa proporcionalmente, lo que puede provocar interferencias electromagnéticas y caídas de tensión en las líneas de alimentación. También es importante evitar que el voltaje de entrada supere al de salida, ya que esto puede generar corrientes dañinas que destruyan tanto el convertidor como la carga.

Debido a esto, la incorporación de un convertidor boost para este proyecto resulta una solución eficiente para elevar el voltaje de una fuente de baja tensión, como una batería, a un nivel adecuado para alimentar la cerradura electrónica. Sin embargo, es fundamental diseñar el sistema considerando las limitaciones mencionadas, asegurando una correcta estabilidad en el control y minimizando posibles interferencias.

1.6.4 Sistemas de Respaldo de Energía

Los sistemas de respaldo de energía, comúnmente conocidos como UPS (Uninterruptible Power Supply), son dispositivos electrónicos ampliamente utilizados debido a su capacidad para mantener el suministro eléctrico de manera continua, incluso ante fallos en la red. Esta característica los convierte en elementos fundamentales para proteger equipos sensibles, evitar pérdidas de información y garantizar la operación ininterrumpida de sistemas críticos.

Su aplicación abarca diversos sectores: desde hospitales, donde permiten mantener operativos equipos de soporte vital, hasta oficinas, donde previenen la pérdida de datos durante cortes eléctricos, e incluso en hogares, donde alimentan computadoras personales, enrutadores inalámbricos y otros dispositivos esenciales.

Un sistema de respaldo de energía tipo UPS se compone de varios elementos fundamentales que trabajan en conjunto para garantizar un suministro continuo durante cortes de energía como son:

- **Batería:** La batería es el componente clave del UPS, proporcionando la energía necesaria para mantener los equipos en funcionamiento durante un corte de energía. La capacidad de la batería determina cuánto tiempo puede alimentar tus dispositivos antes de necesitar una fuente de energía externa. Con este sistema de respaldo de energía, podrás tener batería por más tiempo.
- **Inversor:** El inversor convierte la energía de la batería de corriente continua (DC) en corriente alterna (AC), que es el tipo de energía que utilizan la mayoría de los dispositivos electrónicos.
- **Rectificador:** El rectificador convierte la energía de corriente alterna (AC) en corriente continua (DC) para cargar la batería del UPS.
- **Controlador:** El controlador gestiona el funcionamiento del UPS, asegurando que la energía fluya de manera eficiente entre la fuente de energía principal, la batería y los dispositivos conectados.

1.6.4.1 Funcionamiento de Los Sistemas de Respaldo de Energía

El funcionamiento típico de un sistema de alimentación ininterrumpida como un UPS según información el sitio web Cuerva consiste en lo siguiente:

Los sistemas de alimentación ininterrumpida (UPS) permiten mantener el suministro eléctrico a los dispositivos conectados incluso durante cortes de energía. Mientras la red eléctrica está activa, el UPS carga sus baterías internas y alimenta los equipos, a la vez que filtra anomalías eléctricas como sobretensiones, variaciones de frecuencia, armónicos y subtensiones. En caso de una interrupción del suministro, el sistema conmuta automáticamente para proporcionar energía desde las baterías, lo que permite que los dispositivos continúen funcionando por un periodo limitado, dependiendo de la autonomía de la batería (Fernández, 2023).

Esto permite tener una base conceptual para diseñar un sistema que emule parcialmente el funcionamiento de un UPS, aunque sin incorporar las etapas de inversión (DC a AC) ni la elevación de la tensión de salida. Basándonos en esta información, es posible replicar un sistema de alimentación que no solo suministre energía a la cerradura electrónica, sino que también mantenga cargada una batería de respaldo, la cual entrará en funcionamiento automáticamente ante una interrupción del suministro eléctrico.

2 ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

2.1 Recursos Humanos

El proyecto será desarrollado de forma individual por mi persona Nori Susana Urbano Carrea, bajo la orientación y supervisión del Ingeniero Luis Quimbiamba, tutor asignado para este proyecto.

2.2 Recursos Técnicos y Materiales

En una etapa inicial del diseño del sistema de alimentación híbrida propuesto, se han seleccionado los siguientes materiales como base para la implementación de un primer prototipo:

Tabla 2.
Tabla de Materiales.

Materiales	Descripción	Cantidad	Marca	Costo
Adaptador AC/ DC tipo Switching	Fuente de alimentación de 5 voltios DC y 2 amperios.	1	Genérica	\$4.60
Jack DC	Conector Jack que conecta con el terminal del adaptador DC.	1	Genérica	\$0.75
Batería de litio 18650	Batería recargable de larga duración.	1	Genérica	\$3.25
Porta baterías 18650	Porta baterías del tamaño adecuado para alojar una batería 18650	1	Genérica	\$1.00
TP4056	Módulo de carga para una celda de batería de litio con protección para sobrecargas.	1	Genérica	\$1.00

	Relé para realizar la			
Relé de 5 voltios	conmutación automática entre una fuente de alimentación y la otra.	1	Generica	\$0.80
	Modulo Boost Converter			
MT3608	para aumentar el voltaje de la batería y del adaptador DC.	1	Genérica	\$2.50
	Caja de plástico de			
Caja de Plástico	10x10cm para proteger el circuito del sistema de alimentación.	3	Genérica	\$1.98
	Cable gemelo calibre			
Cable gemelo	AWG 22 para conectar la fuente con la cerradura.	10 metros	Genérica	\$2.30

Cabe señalar que la presente lista de materiales es preliminar y está sujeta a modificaciones, dado que podrían requerirse elementos adicionales a medida que evolucione la implementación del proyecto.

Tabla 3.
Tabla de Recursos Técnicos

Recursos	Tiempo
Taladro	1 – 3 horas.

Amoladora	1 – 3 horas.
Cautín	5 – 7 horas.
Multímetro	3 – 4 horas.
Pelacables	3 – 4 horas.
Destornilladores	3 – 4 horas.
Masilla para madera	1 – 3 horas.
Pintura	1 – 3 horas.
Brocha	1 – 3 horas
Escalera	3 – 4 horas
Extensión de luz	3 – 4 horas
Lija, tonillos y tacos	1 – 3 horas

2.3 Viabilidad

2.3.1 Financiera

Desde el punto de vista financiero, considerando que la implementación del sistema de alimentación en tres cerraduras electrónicas estará a cargo de una sola persona, el proyecto resulta altamente viable. Esto se debe al bajo costo de los materiales requeridos, los cuales son accesibles en el mercado local y no demandan una inversión considerable. Además, el carácter individual del trabajo contribuye a optimizar los recursos disponibles, sin comprometer la funcionalidad ni los objetivos del proyecto.

2.3.2 Operativa

La viabilidad operativa del presente proyecto se sustenta en la necesidad de dotar a las cerraduras electrónicas, instaladas en las aulas y laboratorios del área de Electrónica, de una fuente de alimentación fija y confiable. Esto permitirá eliminar la dependencia del cambio frecuente de pilas, reduciendo así costos de mantenimiento y riesgos operativos. Asimismo, se busca garantizar el funcionamiento continuo de las cerraduras ante posibles emergencias, donde el acceso rápido y seguro a los espacios puede ser crítico.

La intervención en las puertas donde se llevará a cabo la implementación del sistema de alimentación será mínima y no requerirá la suspensión de las actividades académicas ni afectará el uso habitual de los espacios.

2.3.3 Técnica

La viabilidad técnica del proyecto es alta, ya que los dispositivos electrónicos requeridos para su implementación como adaptadores AC/DC, módulos Boost Converter y módulos de carga para baterías de litio se encuentran fácilmente disponibles en el mercado. Además, su integración no demanda procesos complejos, sino una adecuada configuración basada en los conocimientos adquiridos durante la formación en la carrera. Esto permite desarrollar un sistema de alimentación eficiente y funcional, con el valor añadido de que su aplicación puede extenderse al resto de cerraduras electrónicas instaladas en la institución.

Cabe mencionar también que la adecuación de las puertas donde se encuentran instaladas las cerraduras electrónicas, y donde se llevará a cabo la implementación de

este proyecto, no requiere de esfuerzos técnicos avanzados. Las modificaciones necesarias son mínimas y pueden ser realizadas con herramientas básicas, lo que facilita una instalación rápida, segura y sin comprometer la integridad de las estructuras existentes

2.4 Cronograma

Tabla 4.
Cronograma de Actividades

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO							
PROYECTO: IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALIMENTACIÓN HÍBRIDO PARA CERRADURAS ELECTRÓNICAS							
FECHA DE INICIO: 30/06/2025				FECHA DE FINALIZACIÓN: 11/08/2025			
ETAPA	SEMANA 1 30/06/2025	SEMANA 2 07/07/2025	SEMANA 3 14/07/2025	SEMANA 4 21/07/2025	SEMANA 5 28/07/2025	SEMANA 6 04/08/2025	SEMANA 7 11/08/2025
ASIGNACION DEL PROYECTO	X						
PLANIFICACIÓN Y DISEÑO DEL SISTEMA		X					
COMPRA DE MATERIALES			X				
ADECUACIÓN DE LAS PUERTAS Y PRUEBAS DEL PROTOTIPO				X			
CORRECCION DE ERRORES				X			
IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO					X		
ELABORACION DEL PERFIL DE GRADO						X	
ENTREGA DEL PERFIL DEL GRADO							X

Fuente: *Elaboración propia.*

3 BIBLIOGRAFÍA

Electrónica Fácil . (s.f.). *Fuentes conmutadas*. Obtenido de Electrónica Fácil : <https://www.electronicafacil.net/tutoriales/Fuentes-conmutadas.html>

Fernández, M. (15 de Diciembre de 2023). *¿Qué es un UPS? Tipos y cómo instalarlo*. Obtenido de Cuerva: <https://cuervaenergia.com/es/comunidad/construccion-e-instalacion/que-es-un-ups/>

LA COMPETENCIA. (s.f.). *Cerradura inteligente con llave, código, huella dactilar y compatible con APP Móvil TUYA OS210TYF DIEL*. Obtenido de LA COMPETENCIA SA: <https://competencia.com.ec/seguridad/cerradura-de-entrada-bluetooth-os210tyf-diel-compatible-app-tuya.html?srsId=AfmBOoqb3wLErEwZZUPJ08L8bEoiQE1MmbR6J0UKyW0XePDbbiOt51JN>

Maldonado, L., Pilco, L., Yamá, K., Salazar, J., Casco, M., & Tipan, E. (2025). *IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO PARA LAS AULAS DE LA CARRERA DE ELECTRÓNICA*. [Manuscrito no publicado]. Quito: Instituto Superior Universitario Central Técnico.

Roberts, S. (2021). *DC/DC Book of Knowledge Practical tips for the User*. Gmunden: RECOM Group.

ShopDelta. (s.f.). *Fuentes conmutadas „SMPS” (Switched Mode Power Supplies)*. Obtenido de Delta.Eu: https://shopdelta.eu/fuentes-conmutadas-smps-switched-mode-power-supplies_l6_aid865.html

CARRERA: Electrónica

FECHA DE PRESENTACIÓN:		
25 - 07 - 2025		
DÍA MES AÑO		
APELLIDOS Y NOMBRES DEL EGRESADO:		
Urbano Carrera	Nori Susana	
APELLIDOS	NOMBRES	
TITULO DEL PROYECTO: IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA DE ALIMENTACIÓN HIBRIDO PARA CERRADURAS ELECTRÓNICAS INTELIGENTES DE LA CARRERA DE ELECTRÓNICA		
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:	CUMPLE	NO CUMPLE
• OBSERVACIÓN Y DESCRIPCIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• ANÁLISIS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• DELIMITACIÓN.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• FORMULACIÓN DEL PROBLEMA CIENTÍFICO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• FORMULACIÓN PREGUNTAS/AFIRMACIÓN DE INVESTIGACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS:		
GENERALES:		
REFLEJA LOS CAMBIOS QUE SE ESPERA LOGRAR CON LA INTERVENCIÓN DEL PROYECTO		

SI

NO

**ESPECÍFICOS:**

GUARDA RELACIÓN CON EL OBJETIVO GENERAL PLANTEADO

SI

NO

**JUSTIFICACIÓN:**

CUMPLE

NO CUMPLE

IMPORTANCIA Y ACTUALIDAD



BENEFICIARIOS



FACTIBILIDAD

**ALCANCE:**

CUMPLE

NO CUMPLE

ESTA DEFINIDO



MARCO TEÓRICO:

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	SI	NO
DESCRIBE EL PROYECTO A REALIZAR	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

TEMARIO TENTATIVO:	CUMPLE	NO CUMPLE
ANTECEDENTES, FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ANÁLISIS Y SOLUCIONES PARA EL PROYECTO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
APLICACIÓN DE SOLUCIONES	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EVALUACIÓN DE LAS SOLUCIONES	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

TIPO DE INVESTIGACIÓN PLANTEADA

OBSERVACIONES:
.....

MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADOS:

OBSERVACIONES: -----

CRONOGRAMA:

OBSERVACIONES: -----

FUENTES DE INFORMACIÓN: -----
 -

RECURSOS:

CUMPLE

NO CUMPLE

HUMANOS



ECONÓMICOS



MATERIALES



PERFIL DE PROYECTO DE GRADO

Aceptado



Negado

el diseño de investigación por las siguientes razones:

a)-----

b)-----

c)-----

ESTUDIO REALIZADO POR EL ASESOR:

NOMBRE Y FIRMA DEL ASESOR:

Ing. Luis Quimbiamba

30 - 07 - 2025

DÍA MES AÑO

FECHA DE ENTREGA DE INFORME