



CULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

Departamento de Electrónica

*Diseño de Circuitos Electrónicos (86.10)*

**PROYECTO INTEGRADOR: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN PARA APLICACIONES  
INDUSTRIALES Y AUTOMOTRICES.**



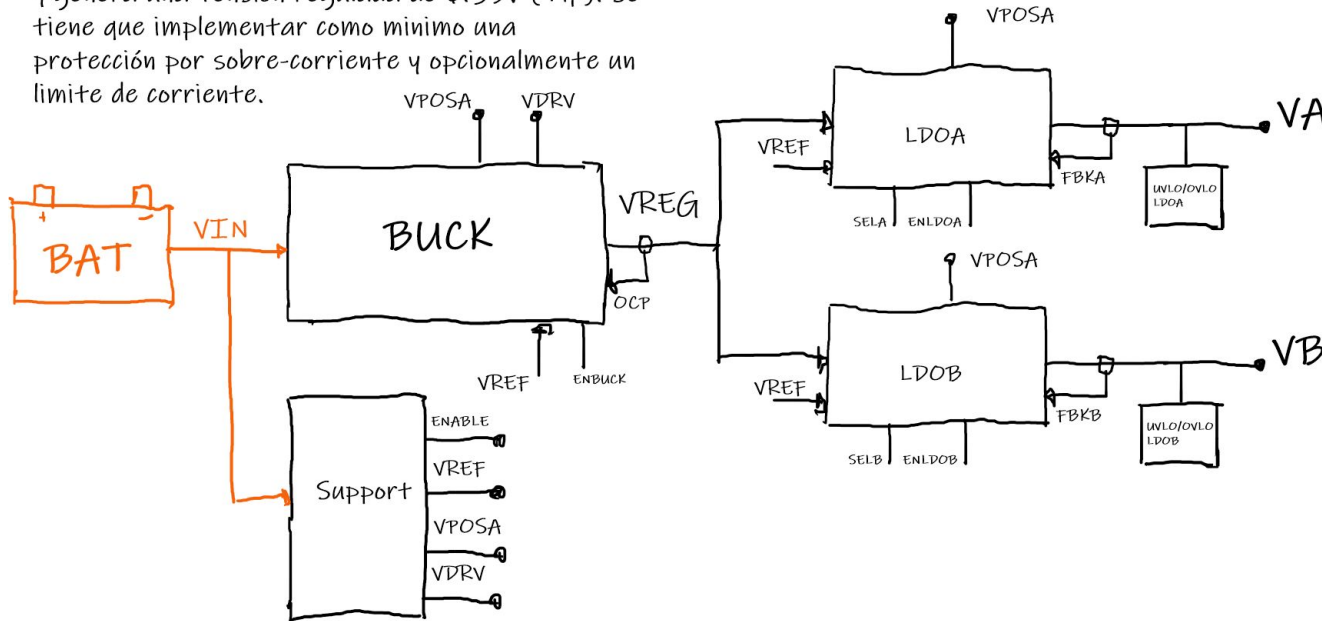
# OBJETIVOS DEL PROYECTO

**OBJETIVO DIDÁCTICO:** APLICAR Y REFORZAR LOS CONCEPTOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS ADQUIRIDOS DURANTE EL CURSO DE MANERA CONTINUA EN UN PROYECTO INTEGRADOR.

**OBJETIVO DEL PROYECTO:** DISEÑAR UN SISTEMA ELECTRÓNICO QUE GENERE TENSIONES DE ALIMENTACIÓN ESTABLES SELECCIONABLES DE **3.3V** Y **5V** PARA APLICACIONES INDUSTRIALES Y AUTOMOTRICES A PARTIR DE LA TENSIÓN DE UNA BATERÍA, DE UNA MANERA EFICIENTE.

# DIAGRAMA EN BLOQUES CONCEPTUAL DEL PROYECTO

BUCK: Regulador conmutado implementado con medio puente que se alimenta de VIN (12V-36V) y genera una tensión regulada de 6.35V (Tip). Se tiene que implementar como mínimo una protección por sobre-corriente y opcionalmente un límite de corriente.



LDOA/B: Estos bloques generan una tensión regulada de 5V si SELx=1 o 3.3V si SELx=0, a partir de la tensión pre-regulada VREG y tienen una capacidad de corriente de 500mA y 1A respectivamente. Además se implementan una protección tipo foldback y monitores de tensión UVLO/OVLO.

Support: En este bloque se deben generar las tensiones auxiliares para el funcionamiento de los circuitos que componen el sistema electrónico. Además se deberá generar una tensión de referencia para los reguladores.

Se tendrá que monitorear la tensión VIN y generar una señal de ENABLE que habilite el funcionamiento del circuito siempre y cuando VIN esté dentro de las especificaciones.

# ETAPAS DEL PROYECTO: DISEÑO CONCEPTUAL

**LAS ETAPAS DEL DISEÑO CONCEPTUAL SON LAS SIGUIENTES:**

- **ANÁLISIS DEL PROBLEMA A RESOLVER.**
- **ANÁLISIS DE LOS REQUERIMIENTOS DEL USUARIO.**
- **DEFINICIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS TÉCNICOS Y FUNCIONALES.**
- **RELEVAMIENTO DE SOLUCIONES EXISTENTES.**
- **PROPUESTAS DE ALTERNATIVAS DE DISEÑO.**
- **DIAGRAMA EN BLOQUES CONCEPTUAL.**
- **DESCRIPCIÓN Y ESPECIFICACIÓN DE LA FUNCIÓN DE CADA BLOQUE.**

# ETAPAS DEL PROYECTO: DISEÑO CIRCUITAL

**LAS ETAPAS DEL DISEÑO CIRCUITAL SON LAS SIGUIENTES:**

- **ESPECIFICACIONES DE DISEÑO.**
- **ANÁLISIS DE TOPOLOGÍAS CIRCUITALES.**
- **EXPLICACIÓN DETALLADA Y CONCISA DEL FUNCIONAMIENTO DE LOS CIRCUITOS INDIVIDUALES.**
- **CÁLCULO DE LOS COMPONENTES.**
- **CARACTERIZACIÓN DEL DISEÑO (POR SIMULACIÓN Y EVENTUALMENTE ENSAYOS).**
- **SELECCIÓN DE LOS COMPONENTES (TECNOLOGÍA) Y VALIDACIÓN DEL DISEÑO.**
- **ESPECIFICACIONES ALCANZADAS.**

# ETAPAS DEL PROYECTO: INTEGRACIÓN

**LAS ETAPAS DE LA INTEGRACIÓN SON LAS SIGUIENTES:**

- **ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS ELÉCTRICOS (SEGURIDAD ELÉCTRICA Y EMC), MECÁNICOS (VIBRACIÓN Y RIGIDEZ) Y TÉRMICOS (DISIPACIÓN DE LOS COMPONENTES).**
- **DEFINICIÓN DE MÓDULOS.**
- **DISEÑO DE LOS CIRCUITOS IMPRESOS (PCB).**
- **VALIDACIÓN MEDIANTE SIMULACIONES POST-LAYOUT.**
- **GUÍA DE LOCALIZACIÓN DE LOS COMPONENTES (OPCIONAL).**
- **DIAGRAMA DE CONEXIONES.**
- **DIMENSIONAMIENTO DEL CONEXIONADO.**
- **DIMENSIONAMIENTO Y FORMA DE LA ESTRUCTURA O GABINETE (OPCIONAL)**
- **DISEÑO DE LOS MECANISMOS DE DISIPACIÓN.**
- **DIAGRAMAS ESQUEMÁTICOS.**
- **LISTADO DE PARTES Y PROVEEDORES.**
- **PRUEBAS FUNCIONALES Y AMBIENTALES (OPCIONAL).**
- **ANÁLISIS DE MODO Y EFECTO DE FALLA DE LOS COMPONENTES (OPCIONAL).**
- **ANÁLISIS DE CONFIABILIDAD DE LOS COMPONENTES (OPCIONAL).**
- **OPTIMIZACIÓN (OPCIONAL).**

# **ETAPAS DEL PROYECTO: MEDICIONES**

**LAS ETAPAS DE LAS MEDICIONES SON LAS SIGUIENTES:**

- VALIDACIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.**
- ENSAYOS FUNCIONALES Y AMBIENTALES.**
- VERIFICACIÓN Y AJUSTES.**
- MEDICIONES.**
- RESUMEN COMPARATIVO DE LOS VALORES CALCULADOS, SIMULADOS Y MEDIDOS.**
- COMPARACIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES DE DISEÑO Y MEDIDAS.**
- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES PARA FUTUROS DISEÑOS.**

# **PAUTAS GENERALES Y DEL PROYECTO**

**LA VALORACIÓN DEL PROYECTO CONSTA DE DOS ETAPAS:**

**ETAPA LINEAL: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN.**

**ETAPA CONMUTADA: DISEÑO COMPLETO E IMPLEMENTACIÓN EN LAZO ABIERTO  
(INCLUYE SIMULACIÓN DE LA FUENTE CONMUTADA A LAZO CERRADO COMPENSADO)**

**Opcional:**

**1) IMPLEMENTACIÓN COMPLETA DEL PROYECTO (LAZO CERRADO COMPENSADO DE ETAPA CONMUTADA).**

**2) IMPLEMENTACIÓN DE CARGA ELECTRÓNICA PARA COMPROBACIÓN DE FUNCIONAMIENTO DEL REGULADOR. SE DEBEN AGREGAR MEJORAS AL CIRCUITO.**

**LA NO APROBACIÓN DE LA ETAPA LINEAL, DE ACUERDO AL CRONOGRAMA, ES EXCLUYENTE PARA CONTINUAR CON LA CURSADA DE LA MATERIA**



## **PAUTAS GENERALES Y DEL PROYECTO**

- **EL DESARROLLO DEL PROYECTO SERÁ GRUPAL, CON GRUPOS DE 3 O 4 INTEGRANTES.**
- **CADA GRUPO TENDRÁ UN TUTOR ASIGNADO QUE LOS ACOMPAÑARÁ Y EVALUARÁ EN EL DESARROLLO DEL PROYECTO.**
- **HABRÁ CINCO INSTANCIAS DE CONTROL DE ESTADO (CHECKPOINTS) SOBRE EL DESARROLLO DEL PROYECTO CON NOTA.**
- **LA APROBACIÓN DE LA MATERIA SE OBTIENE CON LA APROBACIÓN DE LA VALORACIÓN INDIVIDUAL Y GRUPAL Y LA APROBACIÓN DEL INFORME FINAL.**
- **LA NOTA DE APROBACIÓN DE LA MATERIA SERÁ EL PROMEDIO PONDERADO DE LA NOTA OBTENIDA EN LOS CHECKPOINTS, EL INFORME FINAL Y LA NOTA CONCEPTUAL INDIVIDUAL:**

$$\text{NAP} = 0.33 * \text{CP} + 0.33 * \text{IF} + 0.33 * \text{NCI}$$

**NAP= NOTA DE APROBACIÓN**

**CP = CHECK POINT (VALORACIÓN GRUPAL)**

**IF = INFORME FINAL**

**NCI = NOTA CONCEPTUAL INDIVIDUAL (VALORACIÓN INDIVIDUAL)**

# PAUTAS GENERALES Y DEL PROYECTO

## CONSIDERACIONES IMPORTANTES:

- LA CALIFICACIÓN DE CADA CHECKPOINT **SERÁ INFORMADA** A CADA ESTUDIANTE Y GRUPO.
- CON **DOS CHECKPOINTS INSUFICIENTES O AUSENTES**, SE **ANALIZARÁ** EL **SEGUIMIENTO** DE LA **CURSADA** DE ACUERDO CON LA **VALORACIÓN GENERAL DE CADA ESTUDIANTE O GRUPO** EN EL CURSO.
- CON **TRES CHECKPOINTS INSUFICIENTES O AUSENTES**, SE **DEBERÁ RECURSAR LA MATERIA**.
- EL QUINTO CHECKPOINT DEBE ESTAR APROBADO PUES CORRESPONDE A LA ENTREGA FINAL DEL PROYECTO FUNCIONANDO.

# PUNTOS DE CONTROL DEL PROYECTO - CHECKPOINTS

- **CHECKPOINT 1 - 13/09/2024:**

- **DISEÑO VERIFICADO POR SIMULACIÓN DE LAZO DE TENSIÓN (ESTÁTICO).**
- **SELECCIÓN DEL TRANSISTOR DE PASO.**
- **DISEÑO VERIFICADO POR SIMULACIÓN DEL LAZO DE CORRIENTE (ESTÁTICO).**
- **ESQUEMÁTICO DE PCB**

- **CHECKPOINT 2 - 27/09/2024:**

- **DISEÑO VERIFICADO POR SIMULACIÓN DE LA COMPENSACIÓN DE LOS DOS LAZOS.**
- **ANÁLISIS TÉRMICO.**
- **DISEÑO DE PCB.**

- **CHECKPOINT 3 - 18/10/2024:**

- **CARACTERIZACIÓN Y VALIDACIÓN DE REGULADOR LINEAL CON LAZO DE TENSIÓN Y CORRIENTE.**

# PUNTOS DE CONTROL DEL PROYECTO - CHECKPOINTS

## ● CHECKPOINT 4 - 08/11/2024:

- **DISEÑO VERIFICADO POR SIMULACIÓN DE LA FUENTE BUCK A LAZO ABIERTO.**
- **IMPLEMENTACIÓN DE CIRCUITO PWM (PCB).**
- **CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL INDUCTOR DISEÑADO.**
- **DISEÑO PCB DE LA BUCK EN LAZO ABIERTO.**
- **BLOQUE SUPPORT DE FUENTES (DISEÑO CIRCUITAL).**

## ● CHECKPOINT 5 - 06/12/2024:

- **DISEÑO VERIFICADO POR SIMULACIÓN DE LA FUENTE CONMUTADA A LAZO CERRADO COMPENSADO (DISCRETA).**
- **CARACTERIZACIÓN Y VALIDACIÓN DE REGULADOR CONMUTADO EN LAZO ABIERTO CON IMPLEMENTACIÓN DE PWM.**
- **DISEÑO DE PCB + CEM.**
- **BLOQUE SUPPORT DE FUENTES (DISEÑO PCB).**