

Caracas, octubre de 2017.

Prof. Julio Molina.  
Director-Presidente del Consejo de Escuela.  
Escuela de Ingeniería Eléctrica.  
Facultad de Ingeniería.  
Universidad Central de Venezuela.

Presente.-

Tengo el agrado de dirigirme a Usted, en la oportunidad de hacerle llegar un cordial saludo y a la vez solicitarle la extensión del lapso de ejecución de mi Trabajo Especial de Grado (TEG) y el replanteamiento del alcance y de los objetivos del TEG.

Soy José Aquilino Arias Bustamante, C.I. V-14.666.744 y me encuentro realizando mi TEG dentro de la fundación CENDIT. Aprobado por Consejo de Escuela el 21 de febrero del año en curso, mi TEG comenzó el 6 de marzo dentro de la fundación.

El lapso asignado de 28 semanas, aprobado por Consejo de Escuela para la ejecución del TEG, se agotó sin que haya sido posible culminar el proyecto. Varias han sido las circunstancias surgidas durante el curso del TEG que han impedido aprovechar el tiempo asignado al mismo, entre las cuales menciono las siguientes:

- Las protestas acontecidas en las inmediaciones de la fundación CENDIT (base aérea la Carlota) afectó en gran medida la ejecución del proyecto, durante el periodo que va desde comienzos de abril hasta finales de julio (16 semanas).
- Retardo en la contratación por parte de la fundación CENDIT. Aunque en la planilla de inscripción se indique como fecha de inicio del TEG el 31 de enero de 2017, el CENDIT tramitó mi ingreso como pasante hasta el 6 de marzo del mismo año.
- La situación económica actual plantea una seria dificultad en la adquisición de los materiales e insumos básicos que se requieren para sustentar un proyecto como este, que obliga a invertir una buena cantidad de tiempo en la búsqueda de alternativas.
- Por último, el proyecto asignado por la fundación CENDIT presenta un buen grado de complejidad, la cual no se pudo identificar durante la redacción del anteproyecto, sino hasta haberme involucrado de lleno en el TEG. Éste implica el diseño e implementación de software, hardware y firmware en conjunto con las tareas documentación asociada a cada una de estas fases.

A pesar de los contratiempos citados arriba, se han logrado avances en el proyecto, en especial en las tareas de las fases 1 y 2, dedicadas principalmente a la documentación inicial y al diseño de software y de hardware.

La solicitud de la extensión del lapso de TEG se realiza con una revisión de su alcance y de sus objetivos, con miras a simplificar el proyecto. El proceso de revisión de y reformulación de objetivos,

así como la reducción del alcance del proyecto, se ha hecho bajo la supervisión de Tutor y del Prof. Guía, quienes dan su aprobación al suscribir esta misiva.

Seguidamente presento los cambios que se realizan en objetivos y alcance del proyecto. El título y el objetivo general permanecen sin cambios que, a modo de recordatorio, se indican a continuación,

*Título del proyecto*

DISEÑO DE UN EQUIPO ELECTRÓNICO CONTROLADOR DE INTERRUPTORES Y  
ATENUADORES EMPLEADO EN LA MEDICIÓN DE LA FIGURA DE RUIDO EN  
DISPOSITIVOS DE RADIO FRECUENCIA

*Objetivo general*

Diseñar un equipo electrónico que permita emular las características funcionales de un controlador electrónico de interruptores y atenuadores.

Inicialmente, los objetivos específicos propuestos en el anteproyecto de TEG eran los siguientes,

*Objetivos específicos, propuestos en el anteproyecto*

1. Elaborar un informe técnico a partir de un estudio del funcionamiento de los dispositivos presentes en el sistema de medición de figura de ruido (SMFR) de la fundación CENDIT.
2. Diseñar un equipo electrónico que permita replicar las características funcionales de una unidad de control para atenuadores e interruptores de la serie 11713 de KeySight.
3. Implementar el diseño como dispositivo físico.
4. Integrar el diseño físico en el banco de medición de figura de ruido presente en el laboratorio del CENDIT.
5. Generar un manual de usuario para el dispositivo diseñado.

Se solicita cambiar los objetivos específicos del anteproyecto original a los siguientes,

*Objetivos específicos, nueva propuesta*

1. Realizar una investigación documental sobre caracterización de dispositivos de radio frecuencia y la medición de figura de ruido en éstos.
2. Recopilar la documentación y software asociado al sistema de medición de figura de ruido (SFMR).
3. Codificar una librería de software para intercambio de datos entre PC y el SMFR.
4. Diseñar y codificar el firmware para dispositivo.
5. Diseñar y construir las tarjetas electrónicas PCB para cada uno de los módulos del equipo: expensor de puertos, fuente de alimentación y tarjeta madre.
6. Desarrollar una aplicación de software para gestión de la medición de figura de ruido con el SMFR.
7. Generar manuales de usuario para el equipo y para la aplicación.

### *Cambios en el alcance*

El proyecto asignado en la fundación CENDIT presenta un buen grado de complejidad, es bastante exigente en esfuerzo de investigación, diseño, implementación y documentación, así como en recursos materiales; presenta un nivel elevado para un proyecto de TEG. Por esta razón y bajo la supervisión y aprobación tanto del Tutor y del Prof Guía, se reduce el alcance del proyecto como se indica seguidamente,

### *Cambios en el diseño de hardware*

En el diseño original para el dispositivo electrónico, se reducen sus interfaces de comunicaciones, de tres que se habían propuesto inicialmente (GPIB, USB, LAN) a una interfaz (USB). De esta forma, se diseñará un dispositivo con todo el soporte requerido para la interfaz USB (Class Device Communication, full speed).

La interfaz eléctrica del dispositivo, que consiste en las señales de control que el dispositivo genera para comandar la unidad de atenuadores y aisladores, se mantiene, la cual esta constituida por dos grupos de 16 señales cada uno.

El panel frontal consistirá de un teclado matricial, de no más de 16 teclas.

En el diseño y construcción de las tarjetas de circuitos impresos (PCB) se contará con la asesoría y ayuda del personal encargado del departamento de electrónica de la fundación CENDIT, quienes cuentan con la experiencia, el equipo y materiales necesarios para la elaboración de prototipos en PCB.

### *Cambios en el diseño de software*

La aplicación a desarrollar, conocida como Software para Gestión de la Medición de Figura de Ruido (SGMFR) consistirá, a grandes rasgos, de lo siguiente.

1. Instalador para la aplicación
2. Soporte, a nivel de librerías de software, para establecer comunicación de datos con los dispositivos del sistema de medición de figura de ruido.
3. Interfaz de usuario gráfica.
4. Asistencia al usuario durante el ciclo de medición: configuración, ejecución y generación de reportes.
5. Generación de reportes con resultados de una medición, en formato de documento portable (pdf).

### *Cambios en el diseño de firmware*

El firmware que se desarrollará para el microcontrolador central brindará soporte a las comunicaciones por medio de la interfaz USB. Se encargará de gestionar la interacción del usuario con el panel frontal.

Para la ejecución de los nuevos objetivos, se propone el siguiente cronograma de actividades,

*Nuevo cronograma de trabajo*

Item	Semanas Tareas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Expansor de puertos Viking															
2	Firmware del dispositivo															
3	Tarjeta madre															
4	Tarjeta de alimentación DC															
5	Desarrollo de la aplicación SGMFR															
6	Libro de TEG															

Cuadro 1: Cronograma de actividades pendientes por ejecutar en el TEG

Como anexo, en las siguientes tablas se indican las actividades ejecutadas hasta el día 20 de octubre de 2017. En éstas se indica la fase a la cual pertenece, la actividad y el porcentaje de culminación respectivo.

Fase	Actividad	% culminación
Fase 1 semanas 1 a 5	Documentación sobre caracterización y medición de figura de ruido en dispositivos de radio frecuencia.	100 %
	Documentación sobre equipos que integran el sistema de medición de figura de ruido (SMFR).	100 %
	Elaboración de informe técnico descriptivo del SMFR. Investigación y recopilación de las partes del software asociado al SMFR.	

Cuadro 2: Actividades ejecutadas durante la fase 1

Fase	Actividad	% culminación
Fase 2 semanas 6 a 17	Investigación y selección de componentes electrónicos y mecánicos.	100 %
	Elaboración de concepto de diseño de hardware para el prototipo.	100 %
	Elaboración de esquemáticos.	75 %
	Construcción, depuración y prueba de tarjetas de circuito impreso (incluye 3 tarjetas electrónicas).	25 %
	Elaboración de una tarjeta prototipo, con fines de pruebas de firmware.	100 %

Cuadro 3: Actividades ejecutadas durante la fase 2 (relativas al hardware)

Fase	Actividad	% culminación
Fase 2 semanas 6 a 17	Investigación de librería de software para comunicaciones con el SMFR	100 %
	Diseño y codificación de librería de comunicaciones alternativa	80 %
	Diseño de aplicación para gestión del SMFR	50 %
	Codificación de ésta aplicación	50 %

Cuadro 4: Actividades ejecutadas durante la fase 2 (relativas al software)

Sin más a que hacer referencia y agradecido por su atención, se despide de Ud.,

Atentamente,

Jose Arias  
correo@josearias.com.ve

MSc. Pedro Ruiz  
Tutor

MSc. Alejandro G. González E.  
Prof. Guía