



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA



UNIVERSIDAD MONTEÁVILA

COMITÉ DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

**ESPECIALIZACIÓN EN PLANIFICACIÓN DESARROLLO Y GESTIÓN DE
PROYECTOS**

**PROPUESTA TÉCNICA PARA EL DISEÑO DEL RESPALDO
ELÉCTRICO DE LAS AGENCIAS DE BANPLUS BANCO UNIVERSAL EN LA GRAN
CARACAS**

**Trabajo Especial de Grado, para optar al Título de Especialista en Planificación Desarrollo
y Gestión de Proyectos, presentado por:**

Jaén Hernández, Abigaíl Berenice, C.I.: 22035588.

Asesorado por:

Sarache Xarifa. Seminario Especial de Trabajo de Grado III.

Hernández Gumersindo. Asesor Académico.

Caracas, enero de 2026

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD MONTEÁVILA
COMITÉ DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
ESPECIALIZACIÓN EN PLANIFICACIÓN DESARROLLO Y GESTIÓN DE
PROYECTOS

PROPUESTA TÉCNICA PARA EL DISEÑO DEL RESPALDO
ELÉCTRICO DE LAS AGENCIAS DE BANPLUS BANCO UNIVERSAL EN LA GRAN
CARACAS

Trabajo Especial de Grado, para optar al Título de Especialista en Planificación Desarrollo
y Gestión de Proyectos, presentado por:

Jaén Hernández, Abigaíl Berenice, C.I.: 22035588.

Asesorado por:

Sarache Xarifa. Seminario Especial de Trabajo de Grado III.

Hernández Gumersindo. Asesor Académico.

Caracas, enero de 2026



CARTA DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR DE TEG

Quien suscribe, **Gumersindo Hernández Pérez**, C.I. N° V-9.965.153, **ACEPTO SER EL TUTOR DEL** estudiante **Abigail Berenice Jaén Hernández**, C.I. N° 22.035.588, cursante de la **Especialización en Planificación, Desarrollo y Gestión de Proyectos (EPDGP)**, en la realización del Trabajo Especial de Grado titulado **PROPUESTA TÉCNICA PARA EL DISEÑO DEL RESPALDO ELÉCTRICO DE LAS AGENCIAS DE BANPLUS BANCO UNIVERSAL EN LA GRAN CARACAS**; para lo cual me comprometo a orientarla desde el punto de vista académico, y en reciprocidad espero que la estudiante siga los lineamientos y sugerencias que se le realicen, de acuerdo con los requisitos exigidos por el Reglamento de Postgrado y la Normativa de TEG de la Universidad Monteávila.



Firma del tutor

Datos del tutor:

Teléfono: _____

Correo: _____

Fecha: _____



Paseo Enrique Eraso, entrada de San Román,
Piso 6, Torre La Noria, Las Mercedes, Caracas, Venezuela
Teléfono: + 58 212 -909.06.00

Asunto: Carta de autorización

Sres. Universidad Monteávila

Especialización en Planificación Desarrollo y Gestión de Proyectos, Presente.

Por medio de la presente comunicación le informamos que como **Gerente de Infraestructura Física** autorizo al estudiante de la Especialización en Planificación Desarrollo y Gestión de Proyectos, **“Abigail Berenice Jaén Hernández”** para realizar un estudio con fines estrictamente académicos denominado: **“PROPUESTA TÉCNICA PARA EL DISEÑO DEL RESPALDO ELÉCTRICO DE LAS AGENCIAS DE BANPLUS BANCO UNIVERSAL EN LA GRAN CARACAS”**.

Quedando a sus órdenes,

Atentamente,

Jorge Dos Santos
Gerente de Infraestructura Física
Banplus Banco Universal
jdossantos@banplus.com
(0412) 267-26-31

Banplus
Banco Universal C.A.
Arg. Jorge Dos Santos
Gerencia de Infraestructura

www.banplus.com

HACEMOS PAÍS

DEDICATORIA

Dedicado a la persona que fui cuando comencé este trayecto, y a la constancia y la disciplina mantenidas a lo largo de este camino: gracias por no abandonar a pesar del cansancio. Me dedico este logro por la fortaleza de haber lidiado con el complejo equilibrio entre las responsabilidades laborales y las académicas. Este trabajo es el recordatorio de que mi determinación transformó cada sacrificio en este éxito que hoy celebro.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradezco a Dios, por ser mi guía constante, por darme salud y la fortaleza espiritual necesaria para levantarme en los días de mayor cansancio y por permitirme culminar con éxito esta etapa tan importante de mi vida.

A mis padres, por ser el cimiento de todo lo que soy, por sus sacrificios silenciosos, por enseñarme el valor del esfuerzo y por creer en mis sueños incluso antes de que yo misma pudiera verlos con claridad. A mi hermana, por compartir conmigo parte de sus conocimientos en esta carrera. A mis tíos por ser de apoyo para la realización de este trabajo.

Un agradecimiento a mi jefe, Gerente de Infraestructura Física, por la confianza depositada en mi capacidad profesional desde el primer día y por su calidad humana, al permitirme ausentarme y flexibilizar mis tiempos cuando fue necesario para alcanzar esta meta, fue vital para lograr el equilibrio entre el trabajo y los estudios.

A mis tutores y profesores, por compartir sus conocimientos y exigir excelencia y guiarme a través de los desafíos técnicos de este trabajo especial de grado.

Finalmente, a las personas especiales en mi vida, por entender mis ausencias durante tantas horas de estudio y dedicación y por recordarme siempre que, aunque el camino sea largo, se disfruta más con buena compañía.

A todos, gracias por ser parte de este logro que hoy también es de ustedes.

ESPECIALIZACIÓN EN PLANIFICACIÓN DESARROLLO Y GESTIÓN DE
PROYECTOSPROPUESTA TÉCNICA PARA EL DISEÑO DEL RESPALDO
ELÉCTRICO DE LAS AGENCIAS DE BANPLUS BANCO UNIVERSAL EN LA GRAN
CARACAS**Autor:** Jaén H., Abigaíl B.**Asesor:** Sarache Xarifa**Asesor:** Hernández Gumersindo**Año:** 2026

RESUMEN

El presente Trabajo Especial de Grado, tiene como objeto de estudio diseñar una propuesta técnica de respaldo eléctrico para las agencias bancarias de Banplus en la Gran Caracas, tomando la sede La Trinidad como unidad modelo para garantizar la continuidad operativa y la excelencia en el servicio al cliente. La investigación se fundamenta teóricamente en los ocho dominios de desempeño de la guía del PMBOK y en los principios de electricidad de potencia aplicados a sistemas de conversión de energía y almacenamiento en litio. El método de investigación es de carácter descriptivo y proyectivo, basado en un análisis estadístico de 27 interrupciones eléctricas registradas entre junio de 2024 y mayo de 2025, complementado con un levantamiento de carga eléctrica dando como resultado: la identificación de la carga crítica, para proyectar una solución técnica mediante inversores Victron Energy, baterías de litio BSLBATT y monitoreo remoto. Siguiendo con las mejores prácticas de gestión, el desarrollo abarcó los entregables claves, lo que permitió consolidar una propuesta técnica-económica robusta. La propuesta mitiga el riesgo operativo y asegura la excelencia en la atención al cliente y ofrece una visión estratégica de alta eficiencia, posicionándose como un modelo escalable y replicable para el resto de la red de agencias, fortaleciendo la infraestructura de Banplus frente a los desafíos energéticos actuales.

Línea de Trabajo: Proyecto de Control de Gestión.**Palabras clave:** Gestión de proyectos, dominios de desempeño, respaldo eléctrico, continuidad operativa, inversores de corriente.



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA

UNIVERSIDAD MONTEÁVILA

COMITÉ DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



ESPECIALIZACIÓN EN PLANIFICACIÓN DESARROLLO Y GESTIÓN DE
PROYECTOS

**PROPUESTA TÉCNICA PARA EL DISEÑO DEL RESPALDO
ELÉCTRICO DE LAS AGENCIAS DE BANPLUS BANCO UNIVERSAL EN LA GRAN
CARACAS**

Autor: Jaén H., Abigaíl B.

Asesor: Sarache Xarifa

Asesor: Hernández Gumersindo

Año: 2026

ABSTRACT

This Special Degree Project aims to design a technical proposal for electrical backup for Banplus bank branches in Gran Caracas, using La Trinidad branch as a model unit to guarantee operational continuity and excellence in customer service. The research is theoretically grounded in the eight performance domains of the PMBOK Guide and in the principles of power electricity applied to energy conversion and lithium storage systems. The research methodology is descriptive and projective, based on a statistical analysis of 27 power outages recorded between June 2024 and May 2025, complemented by an electrical load survey. This resulted in the identification of the critical load, enabling the design of a technical solution using Victron Energy inverters, BSLBATT lithium batteries, and remote monitoring. Following best management practices, the development encompassed key deliverables, allowing for the consolidation of a robust technical and economic proposal. The proposal mitigates operational risk, ensures excellence in customer service, and offers a highly efficient strategic vision, positioning itself as a scalable and replicable model for the rest of the branch network, thus strengthening Banplus's infrastructure in the face of current energy challenges.

Work Line: Management Control Project.

Keywords: Project management, performance domains, electrical backup, operational continuity, power inverters.

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
CARTA DE ACEPTACION DEL TUTOR DE TEG	iii
CARTA DE AUTORIZACION DEL BANCO	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTOS	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
INDICE CONTENIDO	ix
INDICE DE FIGURAS	xi
INDICE DE TABLAS	xii
INTRODUCCION	1
CAPÍTULO	3
I PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN	3
Identificación de Necesidades y/o problemas	3
Planteamiento del Problema	4
Objetivos del Proyecto	5
Objetivo General	5
Objetivos Específicos	5
Justificación	5
Alcance y delimitación	6
Cronograma de Ejecución del TEG	7
II MARCO TEÓRICO	8
Antecedentes	8
Bases Teóricas	9
Bases Legales	13
III MARCO ORGANIZACIONAL	16
Historia	16
Marco Filosófico	17
Misión	17
Visión	17
Valores	18
Organigrama	18
IV MARCO METODOLÓGICO	20
Línea de Investigación	20
Tipo de Investigación	20
Diseño de Investigación	21
Población y Muestra	21
Técnicas y Herramientas de recolección y procesamiento de datos	21
Presentación y Análisis de los Resultados	22
Análisis de incidencias eléctricas	23

Criterios de selección de la Agencia Modelo	32
Cuadro de Carga Eléctrica instalada y Demanda Máxima Agencia La Trinidad	34
Análisis Comparativo para la Selección del Sistema de Respaldo Eléctrico	35
Desarrollo de Criterios de Selección	36
Conclusión de la Selección	37
Metodologías y técnicas del Proyecto	38
Cuadro de Variables por Objetivos	40
V DESARROLLO DE LA PROPUESTA	41
Acta de Constitución del Proyecto	41
Identificación y Registro de Interesados	42
Estructura de Desglose del EDT del Proyecto	44
Diccionario de la Estructura Desagregada de Trabajo EDT	44
Ingeniería de Detalle y Selección de Equipos	46
Requerimientos Energéticos	46
Dimensiones del Banco de Baterías de Litio	46
Equipos Recomendados	47
Especificaciones de Dimensiones	48
Conclusión de la Selección	49
Cronograma	49
Análisis de Costos	50
Estimación de Materiales	51
Estimación de Recursos	52
Resumen Consolidado de la Inversión	54
Plan de Gestión de las Comunicaciones	54
Matriz de Riesgos	55
Informe Final	57
Resumen Ejecutivo de la Propuesta	57
Conclusión de Viabilidad	57
VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	59
Conclusiones	59
Recomendaciones	60
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	61

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Pág.
1 Cronograma de Ejecución	7
2 Organigrama	19
3 Plano de Distribución Arquitectónica - Agencia Modelo La Trinidad	33
4 Estructura Desagregada de Trabajo	44

ÌNDICE DE TABLAS

Tabla		Pág.
1	Bases Legales	14
2	Listado de Agencias Bancarias Banplus en la Gran Caracas	23
3	Incidencias Eléctricas junio 2024	24
4	Incidencias Eléctricas julio 2024	25
5	Incidencias Eléctricas agosto 2024	26
6	Incidencias Eléctricas septiembre 2024	27
7	Incidencias Eléctricas octubre 2024	28
8	Incidencias Eléctricas noviembre 2024	29
9	Incidencias Eléctricas enero 2025	30
10	Incidencias Eléctricas marzo 2025	30
11	Incidencias Eléctricas abril 2025	31
12	Incidencias Eléctricas mayo 2025	31
13	Frecuencia Mensual de Incidencias Eléctricas-Agencio Modelo La Trinidad (2024-2025)	32
14	Levantamiento de Cargas Eléctricas Agencia Modelo La Trinidad	34
15	Comparativo entre Baterías de Litio vs Plomo-Acido	36
16	Cuadro de Variables por Objetivos	40
17	Acta de Constitución del proyecto	42
18	Matriz de Interesados	43
19	Diccionario de la EDT	45
20	Resumen de Especificaciones Técnicas del Sistema	48
21	Cronograma Detallado de Actividades	50
22	Presupuesto Estimado de Equipos y Materiales	51
23	Presupuesto para la Estimación de Recursos	53
24	Resumen de Inversión del Proyecto	54
25	Matriz del Plan de Comunicaciones	55
26	Matriz de Riesgo del Proyecto	56

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo especial de grado tiene por objetivo diseñar el sistema de respaldo eléctrico, para las agencias bancarias de la Gran Caracas de una entidad financiera.

El tipo de respaldo eléctrico propuesto en este trabajo especial de grado protegerá a los equipos eléctricos dentro de las agencias bancarias ante interrupciones del servicio eléctrico, proporcionando así, continuidad de las labores del personal y protección a los dispositivos eléctricos.

Este trabajo, consta de la selección, diseño para la instalación del tipo de respaldo y su planificación para la implementación dentro de la Gran Caracas, en base a los resultados obtenidos, lo que permitirá implementar este sistema en el resto de las agencias bancarias a nivel nacional.

La presente propuesta se llevó a cabo mediante el desarrollo de seis capítulos, los cuáles demostrarán los procesos para su elaboración:

El capítulo I, está integrado por la descripción de las necesidades, planteamiento del problema, objetivos de la investigación, justificación e importancia de la ejecución del proyecto, así como el alcance y delimitaciones contemplados en el trabajo especial de grado, y permitirá comprender la necesidad a abordar.

El capítulo II, comprende los antecedentes internacionales y nacionales, como apoyo al diseño y planificación del proyecto. Incluye también las bases teóricas con conceptos relacionados al respaldo eléctrico alterno y las bases legales, que incluirán normas, leyes y procedimientos para la ejecución de un proyecto factible.

El proyecto se desarrolla en una organización, por lo que el capítulo III contendrá, su historia, filosofía, especificaciones legales y organigrama.

En el capítulo IV, está reflejado el marco metodológico, consta del tipo y diseño de la investigación, las variables, metodologías y técnicas del proyecto para su elaboración.

En el capítulo V, se desarrolla la propuesta de acuerdo a la metodología aplicada para este trabajo.

En el VI y último capítulo se expone el cumplimiento de cada objetivo específico, conclusiones y recomendaciones a considerar del trabajo especial de grado realizado.

CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

Identificación de Necesidades y/o Problemas

En la actualidad, la red de la entidad financiera en la Gran Caracas está conformada por dieciocho agencias bancarias, las cuales carecen de una infraestructura de respaldo eléctrico integral que garantice la continuidad operativa frente a fallas en el suministro de energía en la red comercial.

Si bien la totalidad de estas sedes cuenta con sistemas de alimentación ininterrumpida (UPS), los cuales se encuentra localizados exclusivamente en los cuartos técnicos y cajeros automáticos, estos dispositivos tienen como único objetivo proteger el sistema sensible y las telecomunicaciones contra daños electrónicos. Sin embargo, este respaldo es insuficiente para mantener operativa el área de atención al público, taquillas y plataforma comercial.

Como consecuencia directa, cuando ocurren interrupciones en el servicio eléctrico, las operaciones en las agencias bancarias cesan de inmediato, interrumpiendo la atención al cliente y generando una parálisis operativa que inhabilita al personal para prestar servicios hasta que el servicio eléctrico sea restablecido por completo. Esto supone un reto tanto para los empleados, ya que limita la atención prestada en momentos de criticidad y retrasa sus labores del día a día; así como para el cliente, quién busca una asistencia óptima al utilizar los servicios en las agencias de la entidad bancaria.

A pesar de que el ente regulatorio de las entidades bancarias no exige un sistema de protección eléctrica para toda la agencia bancaria, tenerlo se ha convertido en una necesidad vital para la entidad financiera, como parte de mejorar la atención prestada y como protección a los equipos electrónicos. Adicional, de acuerdo a los últimos reportes recibidos, la cantidad de

incidencias han aumentado exponencialmente durante los últimos años, por lo que se ha convertido en una prioridad para la entidad financiera, la cual debe solventar, para darle la atención y seguridad que el cliente merece.

Planteamiento del Problema

Como parte del crecimiento y fortalecimiento de la infraestructura tecnológica, Banplus Banco Universal, ha decidido fortalecer sus agencias bancarias a nivel nacional, proveyéndoles la instalación de un sistema de respaldo eléctrico acorde, que le dé la continuidad necesaria a las operaciones dentro de las sucursales financieras; esto no solo protegerá las telecomunicaciones, sino que también abarcará el resto de las áreas operativas y equipos. *“Contar con un sistema de respaldo eléctrico se convierte en un aliado instantáneo para el desarrollo. Estos sistemas son los componentes y dispositivos electrónicos que permiten garantizar la disponibilidad sin interrupciones de energía para un hogar, comercio u oficina”* (Solsica, 2022, p.01).

El planteamiento propuesto; es que, cuando se presente alguna eventualidad con el servicio eléctrico, el personal de cada agencia bancaria pueda continuar con sus operaciones y asistencia al cliente con normalidad, durante un tiempo definido, para no afectar la buena atención a los usuarios.

Es por ello, que se tomó la decisión de proponer el diseño de un sistema de respaldo eléctrico para las agencias en la Gran Caracas. Siendo este trabajo especial de grado la propuesta para el diseño de la propuesta en la Gran Caracas, con la finalidad de ejecutarlo a futuro en el resto de las filiales bancarias del país.

Objetivos del Proyecto

Objetivo General

Diseñar una propuesta para el respaldo eléctrico de las agencias bancarias de Banplus Banco Universal C.A. en la Gran Caracas.

Objetivos Específicos

Levantar un registro de los datos sobre frecuencia y duración de las interrupciones eléctricas registradas en las agencias bancarias de la Gran Caracas durante los meses de junio de 2024 hasta mayo 2025.

Seleccionar el sistema de respaldo eléctrico más eficiente, mediante el análisis de la demanda eléctrica y factibilidad técnica-operativa de una agencia modelo.

Desarrollar la arquitectura técnica y especificaciones del sistema de respaldo eléctrico, basado en la metodología PMBOK en la gestión de proyectos.

Justificación

La presente propuesta se fundamenta en la necesidad crítica de garantizar la continuidad de los procesos de negocio y servicio en las dieciocho agencias de la entidad bancaria ubicadas en la Gran Caracas. Actualmente, la falta de un sistema de respaldo eléctrico provoca una interrupción total de los servicios bancarios ante cualquier falla en el servicio eléctrico, impidiendo a los empleados finalizar las operaciones que estén realizando, dejándolos en inoperatividad absoluta.

Si bien la normativa vigente exige protección eléctrica para los cuartos técnicos, los sistemas actuales están limitados a equipos de baja capacidad que solo ofrecen unos pocos minutos de autonomía para los sistemas de telecomunicaciones, dejando desprotegidas las áreas

vitales para la atención al cliente, generando, en consecuencia, una brecha en la calidad del servicio prestado.

Por lo que, proponer una mejora en las instalaciones eléctricas de las agencias bancarias, no solo representaría una actualización técnica, sino una inversión estratégica orientada a maximizar el tiempo de servicio al público, mejorar la satisfacción del cliente y brindar protección a los dispositivos electrónicos utilizados diariamente por el personal. Al ofrecer esta solución, la entidad financiera fortalece su resiliencia operativa y se posiciona como una institución confiable ante el incremento de incidencias eléctricas en la región.

Alcance y Delimitación

El alcance de este proyecto tendrá una unidad de análisis conformada por una agencia modelo, para la estimación de carga eléctrica y para la planificación de su diseño.

En cuanto a la localización geográfica, esta muestra se encuentra distribuida en la Gran Caracas (Venezuela).

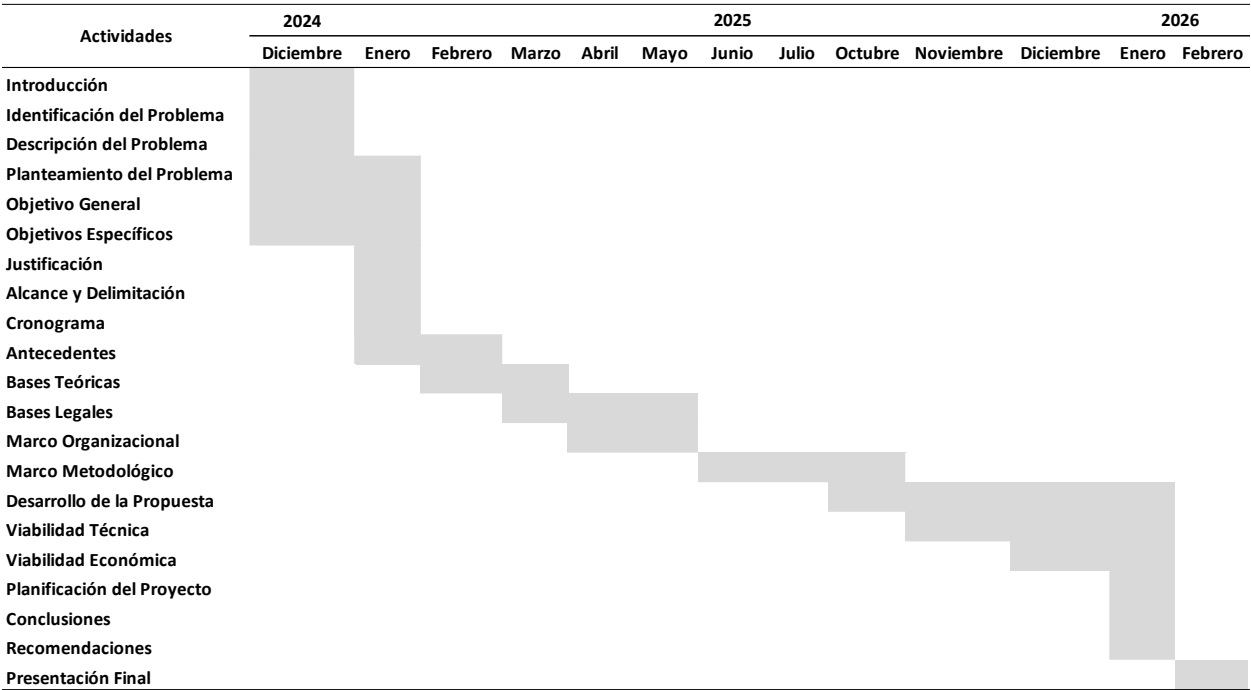
Este proyecto será realizado de forma interna y se llevará a cabo en las instalaciones de la entidad financiera del Banco Banplus C.A. ubicada en el Estado Miranda (Venezuela). El proyecto incluye, evaluación y selección del sistema de respaldo, estimación de recursos y costos y el análisis de los posibles riesgos y su plan de mitigación. El proyecto no incluye, la implementación física del sistema de respaldo, la adquisición de los equipos y materiales, la capacitación del personal para operar el sistema, así como tampoco incluye el monitoreo post implementación.

Cronograma de Ejecución del TEG.

Se presenta en la Figura 1 el cronograma de ejecución propuesto para la realización del siguiente trabajo especial de grado. El cual de acuerdo a las actividades y plazos tendrá un estimado de ejecución de trece meses.

Figura 1

Cronograma de Ejecución



Fuente: Elaboración Propia.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

Antecedentes

Para dar referencias con respecto a un diseño de un sistema de respaldo eléctrico para las agencias bancarias de Banplus Banco Universal, se tomaron en consideración los siguientes antecedentes que respaldan esta propuesta:

Realizado por Mary Elisa Barrionuevo Prado, en el año 2019, en la Universidad Nacional de San Antonio Abad (Cusco, Perú), para optar por el título: *“Magister en Gerencia de Proyectos”* y titulado *“Metodología para la Gestión de Proyectos en Ingeniería Eléctrica Basada en la Guía PMBOK”*. En el cual establecen como objetivo general, proponer una metodología en la gestión de proyectos, para la ingeniería eléctrica basada en la utilización de la guía PMBOK utilizando una metodología de tipo aplicativo y nivel descriptivo, llegando a la conclusión de que la propuesta para la gestión de proyectos de índole eléctrico sustentada en la guía PMBOK será eficiente y eficaz para cualquier proyecto de esa especialidad.

El siguiente trabajo fue elaborado por Eudis A. Quero C., en el año 2019, en la Universidad Privada Doctor Rafael Bellosillo Chacín (Maracaibo, Venezuela), para optar por el título: *“Magister en Gerencia de Proyectos”* y titulado *“Alternativa Tecnológica para la Generación de Energía Eléctrica en el Estado Zulia”*. Fue establecido como objetivo general, proponer una alternativa tecnológica para la generación de energía eléctrica al estado Zulia, se utilizó un tipo de investigación descriptiva, documental y proyectiva, concluyendo que es imperativo el poseer una alternativa energética, determinando posibles soluciones e indicadores para la selección y el uso de una matriz de decisiones con condiciones jerarquizadas y así proponer un plan de implementación.

Finalmente, el trabajo elaborado por Ysbelio José Acosta Duarte, en el año 2015, en la Universidad Católica Andrés Bello (Caracas, Venezuela), para optar por el título: *“Magister en Gerencia de Proyectos”* y titulado *“Plan para la Gestión de los Procesos de Ejecución de los Proyectos del Departamento de Ingeniería de la Gerencia de Infraestructura y Facilidades de Superficie de Petrocedeño”*. Como objetivo general, se planteó diseñar un plan de gestión de procesos, para mejorar el desempeño en la ejecución de los proyectos de ingeniería, la metodología fue del tipo documental y de campo y se llegó a la conclusión de que, aplicando esta propuesta basada en la guía del PMI se llevarán a implementación mayor cantidad de proyectos, aplicando nuevas metodologías, mejorando el desempeño, eficiencia y minimizando las pérdidas.

Bases Teóricas

A continuación, se describen las bases teóricas y términos básicos que servirán de base para el presente trabajo de investigación. La revisión bibliográfica abarca todo lo relativo al diseño para un sistema de respaldo eléctrico y su plan de implementación de acuerdo al PMBOK.

La Guía del PMBOK en su 7ma edición (2021) define proyecto como “...esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. La naturaleza temporal de los proyectos indica un principio y un final para el trabajo del proyecto o una fase del trabajo del proyecto...” (p.04)

Dentro del desarrollo de los proyectos también podemos encontrar la definición de dominios de desempeño del proyecto según la 7ma edición del PMBOK:

“Un dominio de desempeño del proyecto es un grupo de actividades relacionadas que son fundamentales para la entrega efectiva de los resultados del proyecto. Los dominios de desempeño son áreas de énfasis interactivas, interrelacionadas e interdependientes que

funcionan al unisonó para conseguir los resultados deseados del proyecto... ” (PMBOK, 2021, p.07).

La *Guía del PMBOK* en su 7ma edición (2021) “...describe 8 dominios de desempeño del proyecto, que forman un sistema integrado para permitir la ejecución satisfactoria del proyecto y los resultados previstos” (p.04)

Estos 8 dominios son:

- *“Dominio de Desempeño de los Interesados: se ocupa de actividades y funciones asociadas con los interesados.” (p,07)*
- *“Dominio de Desempeño del Equipo: se ocupa de las actividades y funciones asociadas con las personas responsables de producir los entregables del proyecto que hacen realidad los resultados del negocio.” (p.16)*
- *“Dominio de Desempeño del Enfoque de Desarrollo y del Ciclo de Vida: aborda las actividades y funciones asociadas con el enfoque de desarrollo, la cadencia y las fases del ciclo de vida del proyecto.” (p.32)*
- *“Dominio de Desempeño de la Planificación: aborda las actividades y funciones asociadas con la organización y coordinación iniciales, continuas y en evolución, necesarias para la entrega de los elementos entregables y los resultados del proyecto.” (p.51)*
- *“Dominio de Desempeño del Trabajo del Proyecto: aborda las actividades y funciones asociadas con el establecimiento de los procesos del proyecto, la gestión de los recursos físicos y el fomento de un entorno de aprendizaje.” (p.69)*
- *“Dominio de Desempeño de la Entrega: aborda las actividades y funciones asociadas con la entrega del alcance y calidad para cuyo logro se emprendió el proyecto.” (p.80)*

- *“Dominio de Desempeño de la Medición: aborda las actividades y funciones asociadas con la evaluación del desempeño de los proyectos y la adopción de medidas apropiadas para mantener un desempeño aceptable.” (p.93)*
- *“Dominio de Desempeño de la Incertidumbre: se ocupa de las actividades y funciones asociadas con el riesgo y la incertidumbre.” (p.116)*

Una vez definidos los conceptos principales a tratar el PMBOK Guide en su 7ma edición (2021), establece los límites en los que se desarrolla un proyecto, dentro de los cuales tienen cabida todos los diversos procesos adaptados a la necesidad que dio origen al mismo. Ciclo que puede repetirse hasta haber satisfecho la necesidad inicial.

Adicional a las definiciones de gestión de proyectos es importante definir terminología referente a los sistemas de respaldo eléctrico, por esto Quartux (2026) los define:

- *Sistema de Respaldo Eléctrico: “Un sistema de respaldo eléctrico es una solución que proporciona energía alternativa cuando el suministro eléctrico principal falla, estos sistemas resultan esenciales para garantizar la continuidad de operaciones tanto en entornos residenciales como en sectores industriales. Su función principal es evitar paros en la producción, proteger equipos sensibles y asegurar que infraestructuras críticas sigan operando durante cortes de energía.”*
- *“Corte de Energía: Un corte de suministro, conocido como apagón, puede presentarse de forma inesperada, ya sea por un fallo en la compañía proveedora de electricidad o debido a problemas internos dentro de la propia empresa. Este tipo de interrupción puede afectar desde un área pequeña hasta toda la operación.”*
- *“Bajo Voltaje: Ocurren cuando el voltaje disminuye de manera repentina, pero se normaliza en poco tiempo. Esta situación puede originarse tanto en la fuente de*

suministro externo como dentro de la propia infraestructura al activarse equipos que requieren un alto consumo de energía.”

- *“Alto Voltaje: Suceden cuando el voltaje se eleva de manera inesperada por un corto período y suele deberse a la desconexión de dispositivos de alto consumo o a fluctuaciones en la red externa, esta situación puede generar un desgaste acelerado en los equipos y aumentar el riesgo de fallas.”*
- *“Pico de Voltaje: Los picos de voltaje son perturbaciones súbitas y de muy corta duración, pero de gran intensidad. Aunque estos picos solo duran microsegundos o nanosegundos, pueden ocasionar daños significativos en circuitos electrónicos delicados si no se cuenta con la protección adecuada.”*

A su vez Quartux (2026), indica que los principales sistemas de respaldo eléctrico son:

- *“Generadores tradicionales: Son equipos alimentados por combustibles fósiles (gasolina, diésel o gas natural) que generan energía eléctrica durante fallos en la red. Son adecuados para emergencias de corta duración o donde no existe infraestructura de almacenamiento energético.”*
- *“Sistemas de Almacenamiento de Energía en Baterías: Utilizan baterías para almacenar energía que puede ser utilizada durante un apagón. Están basados en diferentes tecnologías como ion-litio y plomo-ácido, y son cada vez más populares debido a su capacidad para integrarse con energías renovables.”*
- *“Sistemas híbridos: Combinan generadores con sistemas de almacenamiento en baterías y, en algunos casos, energía solar, ofreciendo una mayor flexibilidad y autonomía energética.”*

Quartux (2026) también indica los criterios para la selección de un sistema de respaldo eléctrico:

- *“Capacidad de almacenamiento: Medida en kWh, determina cuánto tiempo se puede suministrar energía durante un apagón. Un hogar pequeño puede requerir entre 10-15 kWh, mientras que una fábrica necesitaría capacidades mucho mayores.”*
- *“Tiempo de respaldo requerido: ¿El corte será de minutos, horas o días? Esto influirá en el tipo de sistema a elegir.”*
- *“Costos iniciales y de mantenimiento: Los generadores suelen tener un menor costo inicial pero un alto costo de operación y mantenimiento. Los sistemas basados en baterías pueden ser más costosos al principio, pero con costos operativos menores.”*
- *“Eficiencia y tiempo de respuesta: Un sistema de inversores ofrece una respuesta inmediata, mientras que un generador podría tardar segundos en arrancar, lo que podría no ser suficiente para proteger equipos críticos.”*
- *“Requisitos de espacio y ruido: En zonas urbanas, la instalación de generadores grandes puede ser un problema por la falta de espacio y las restricciones de ruido.”*

Bases Legales

En la Tabla 1, se presentan las normas y códigos que rigen el proyecto y así al realizar el diseño aporten sustento legal al desarrollo de esta investigación.

Tabla 1

Bases Legales

INSTRUMENTO		ARTÍCULO	COMPLEMENTO
LEGAL			
Constitución de la República Bolivariana de Venezuela	117	Art.	Se fija el derecho que poseen las personas a disponer de bienes y servicios de calidad, así como información adecuada de los mismos.
Ley para la defensa de las personas en el acceso a los bienes y servicios	18	Art. 4	Se establece el perfil de personas, proveedor, importador, productor, fabricante, distribuidor y comercialización.
	18	Art.	Indica la obligación del proveedor a cumplir con las condiciones ofrecidas al cliente.
	21	Art.	Establece que los fabricantes, importadoras y distribuidores deben asegurar el suministro de componentes, repuestos y servicios técnicos durante el tiempo establecido por las condiciones técnicas.
Código de Ética y Conducta Profesional del PMI		Cap. 2	Responsabilidad ceñida al código de ética profesional que lo rige.
Ley Orgánica de Sistema y Servicio Eléctrico Nacional (CORPOELEC)	40	Art.	Indica el apoyo de las instituciones de educación y centros de investigación, amparado por el Ministerio de Educación, en lo relacionado a materia de energía eléctrica y la colaboración del ente hacia las instituciones de educación superior en pasantías, trabajos de grado, tesis, entre otros, afines al sector energético.
Normas Técnicas para la Operación del Servicio Eléctrico Nacional	III	Cap.	Toda instalación eléctrica debe de tener debidamente identificado y actualizados el diagrama unifilar, de protección, manual de operación y directorio con contactos de emergencia.
Reglamento General de la Ley de Servicio Eléctrico	VI	Cap.	Establece el uso racional y eficiente de la energía eléctrica.

Resolución 083.18	Todos los Artículos	Es la ley especial que regula la materia en las Instituciones del Sector Bancario, emitida por la Superintendencia de las Instituciones del Sector Bancario.
Ley Orgánica de Drogas G.O.N.° 39.510	Todos los Artículos	
Ley Orgánica Contra la Delincuencia Organizada y Financiamiento al Terrorismo (LOCDOFT)	Todos los Artículos	Al ser una entidad bancaria, debe regirse en estas leyes para no incurrir en delitos, ya sea lavado de dinero, mal uso de las cuentas bancarias entre otros.
Ley de Instituciones del Sector Bancario	Todos los Artículos	
Código de Ética de los Empleados de la Sociedad Mercantil Banplus Banco Universal C.A.	Todos los Artículos	Normas y principios éticos a ser cumplidos por todos los Ejecutivos y demás Empleados de la Institución para el buen desempeño de sus labores.

Fuente. Elaboración Propia

CAPÍTULO III. MARCO ORGANIZACIONAL

Historia

“Banplus Banco Universal es una institución financiera venezolana de capital privado, enfocada en la atención de pequeñas y medianas empresas. Proponen soluciones financieras acordes a las necesidades de sus clientes, con base en asesorías personalizadas para que así logren fortalecer sus negocios.” (Banplus, s.f.).

Comenzamos nuestra trayectoria el 23 de febrero de 2007 como Entidad de Ahorro y Préstamo, con sede principal ubicada en la avenida Paseo Enrique Eraso, Torre La Noria, urbanización Las Mercedes, Caracas; a finales del año 2007 evolucionaron a Banco Comercial y en mayo de 2012, la Superintendencia de las Instituciones Financieras (SUDEBAN) autorizó a Banplus a transformarse en Banco Universal, según Gaceta Oficial No. 39.992. (Banplus, s.f.).

Empezamos operaciones con 10 agencias: Quinta Crespo, Candelaria, Ibarra, Catia, Cagua, Bello Monte, Buenaventura, Altamira, Porlamar y Valencia (Guaparo). Actualmente, cuentan con cincuenta (50) agencias Banplus distribuidas en el territorio nacional. (Banplus, s.f.).

Durante nuestros primeros años de gestión, enfocamos la atención a emprendimientos, pequeñas y medianas empresas. Con asesoría constante por nuestro equipo de negocios, quienes han acompañado a los clientes en su crecimiento. Lo que derivó en concentrar la atención del banco hacia comercios y medianas empresas como segmento objetivo, sin descuidar a los clientes naturales. (Banplus, s.f.).

El crecimiento que ha experimentado Banplus se aprecia en el aumento de su participación de mercado en créditos y captaciones del público. Al cierre del año 2018, la cartera de créditos de Banplus se ubicó en 5,8 millardos de bolívares, logrando una participación de mercado del 1,3%. Las captaciones del público mostraron un saldo de 14,3 millardos bolívares, lo que permitió mantener una cuota de mercado de 0,96% y el 9° puesto dentro del ranking de la banca privada. La institución posee una cartera de crédito de calidad, lo que muestra el indicador de morosidad en 0,00%”. (Banplus, s.f.).

“Banplus, como institución financiera socialmente responsable, enfocan su contribución principalmente hacia los ámbitos de la cultura, la salud y la educación, a través de iniciativas propias y del apoyo a reconocidas de ONG y fundaciones venezolanas, en retribución hacia la comunidad y para beneficio del país”. (Banplus, s.f.).

Marco Filosófico

Misión

“Somos un banco que brinda productos y servicios diseñados para optimizar los recursos productivos de nuestros clientes y accionistas. Basados en respuestas inmediatas, de nuestro dedicado capital humano con vocación de servicio integral, donde el cliente es lo primero”. (Banplus, s.f.).

Visión

“Ser la entidad financiera con la mayor agilidad de respuesta a las necesidades integrales de sus clientes, con énfasis en las pequeñas y medianas empresas, con el compromiso de brindarles soluciones accesibles y rentables que los satisfagan y que además contribuyan al desarrollo productivo y social del país”. (Banplus, s.f.).

Valores

“Los valores corporativos de Banplus norman y distinguen la conducta de nuestros colaboradores. Están constituidos por:” (Banplus, s.f.).

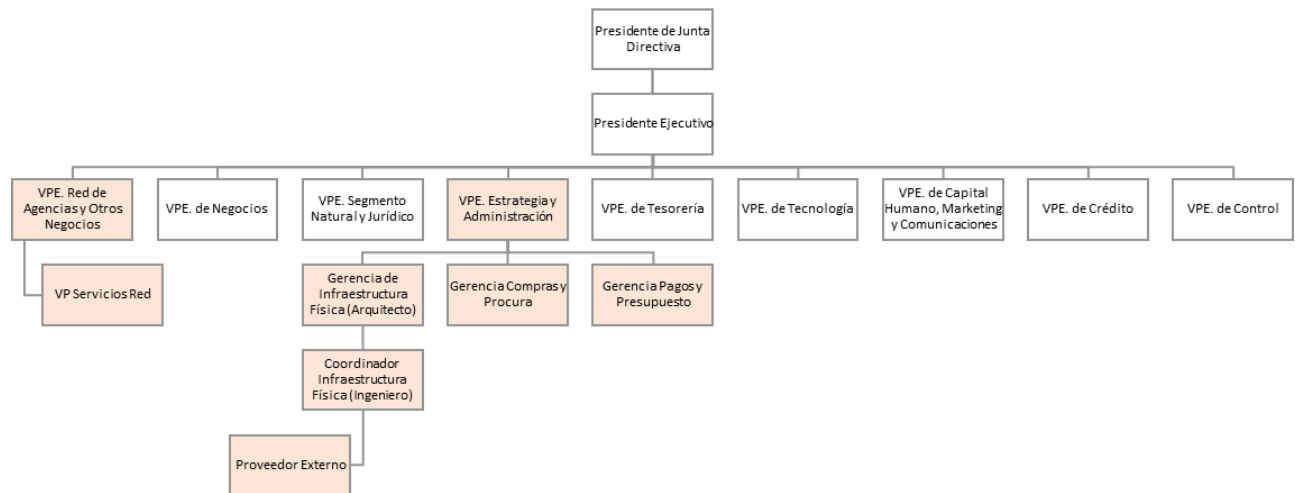
- **Honestidad:** *“Actuamos con la verdad, en correspondencia con lo que pensamos, hacemos y decimos.” (Banplus, s.f.).*
- **Compromiso:** *“Ponemos el máximo de nuestras capacidades para sacar adelante todo aquello que nos han confiado.” (Banplus, s.f.).*
- **Trabajo en Equipo:** *“Coordinamos todos nuestros mejores esfuerzos para integrar talentos e ideas.” (Banplus, s.f.).*
- **Calidad de Servicio:** *“Nos permite escuchar a los demás tanto clientes internos como externos, mostrándonos sinceros y amables, ofreciéndoles respuestas oportunas y asertivas que satisfagan sus necesidades, así como sus expectativas.” (Banplus, s.f.).*
- *“A través del espíritu de **Superación** nos sentimos motivados a lograr los resultados esperados, impulsándonos permanentemente a la búsqueda de nuevas y retadoras metas.” (Banplus, s.f.).*

Organigrama

A continuación, se presenta en la Figura 2 el organigrama parcial de la organización, donde se muestran las unidades involucradas en el desarrollo de este TEG.

Figura 2

Organigrama



Fuente: Elaboración Propia.

CAPITULO IV. MARCO METODOLÓGICO

En este capítulo se describe la metodología seguida para el desarrollo de la propuesta técnica para el diseño del respaldo eléctrico de las agencias de Banplus Banco Universal en la Gran Caracas y abarca los siguientes puntos: línea de investigación, tipo de investigación, diseño de la investigación, unidad de análisis, investigación, técnicas y herramientas de recolección y de procesamiento de datos, presentación y análisis de resultados, metodologías y técnicas del proyecto y finalmente el cuadro de variables por objetivos.

Línea de Investigación:

Este proyecto, basado en la guía para el Trabajo Especial de Grado V.3 (2023) de la Universidad Monteávila, se enmarca dentro de los proyectos de control de gestión: Incluye técnicas, prácticas y experiencias de gestión exitosa tanto en el desarrollo de proyectos como en su posterior operación. Incluye la fijación de parámetros objetivos, actualización de medición y seguimiento, de acuerdo con los objetivos y expectativas de los proyectos.

Tipo de Investigación:

Este proyecto, basado en la guía para el Trabajo Especial de Grado V.3 (2023) de la Universidad Monteávila, está comprendido dentro de la investigación de proyecto factible, ya que consiste en elaborar una propuesta de diseño para un sistema de respaldo eléctrico con posibilidades de implementación, lo que contribuirá a solventar problemas operativos dentro de las agencias bancarias. En cuanto a su diseño como método investigativo el mismo será del tipo de campo, ya que se deben identificar elementos claves, a través de la recolección de datos de la

unidad de análisis y de tipo documental porque se recolectó información, por medio de información técnica como soporte de la propuesta.

Diseño de Investigación:

Se fundamenta en una investigación de enfoque mixto, integrando métodos cualitativos y cuantitativos para tener una comprensión holística del proyecto:

- **Cuantitativo:** ya que, se emplearán mediciones de consumo de energía, cálculos para selección de la capacidad de respaldo y análisis de datos de cortes eléctricos durante un período de tiempo, para sustentar la propuesta técnica.
- **Cualitativo:** Se utilizarán métodos cualitativos para identificar la carga eléctrica a proteger, la distribución arquitectónica de la agencia bancaria y el espacio físico donde se dispondrá el equipo de respaldo.

Población y Muestra:

Población: Por el tipo de investigación, está constituida por dieciocho agencias bancarias de Banplus Banco Universal ubicadas en la Gran Caracas. La población fue seleccionada para el análisis documental de datos históricos sobre la frecuencia y duración de los cortes eléctricos entre junio 2024 y mayo 2025.

Muestra: Se seleccionó una muestra de tipo intencional, representada por la agencia bancaria ubicada en La Trinidad, Caracas para el diseño de la propuesta.

Técnicas y Herramientas de Recolección y Procesamiento de los Datos:

Para determinar la solución apropiada al problema de operatividad durante los cortes eléctricos en las agencias bancarias, se utilizaron las siguientes técnicas:

- **Análisis documental:** recopilación y análisis de datos históricos de cortes de energía eléctrica y duración en las agencias bancarias en la Gran Caracas, durante los meses de junio de 2024 hasta mayo 2025, a través de un archivo Excel, compartido por la Gerencia de Tecnología. Con esta información, se analizó gráficamente la cantidad (días por mes) y la duración (horas por día) de dichos cortes eléctricos y como afectaba la operatividad de las agencias.
- **Observación directa de las condiciones de la agencia bancaria:** con este método se tomaron las características eléctricas y arquitectónicas de las agencias bancarias en su entorno real, que ayudaron a identificar las mejoras prácticas para la propuesta:
 - a. Levantamiento de cargas críticas.
 - b. Infraestructura eléctrica existente.
 - c. Espacio físico para equipos de respaldo.

Presentación y Análisis de los Resultados:

Con el proceso de recolección de datos suministrados por la Gerencia de Tecnología, el cual reportó las afectaciones eléctricas que limitaron la atención al cliente, incluyendo duración (horas) y fechas de los cortes eléctricos (día, mes y año) en las 18 agencias bancarias de la Gran Caracas; estas se encuentran distribuidas como se observa en la Tabla 2.

Tabla 2*Listado de Agencias Bancarias Banplus en la Gran Caracas*

item	Agencia
1	ALTAMIRA
2	BELLO MONTE
3	BUENAVENTURA
4	C.C.C.T.
5	CATIA
6	CATIA LA MAR
7	CEMENTERIO MERPOSUR
8	EL ROSAL
9	LA CASONA
10	LA NORIA
11	LA TRINIDAD
12	LA URBINA
13	LAS IBARRAS
14	LOS DOS CAMINOS
15	MAIQUETIA
16	QUINTA CRESPO
17	SABANA GRANDE
18	SAMBIL LA CANDELARIA

Fuente: Elaboración Propia.

Análisis de Incidencias Eléctricas

Durante el año 2024 se registraron los cortes eléctricos de los últimos 7 meses del año y durante el año 2025 se registraron los cortes eléctricos de los primeros cinco meses del año.

El registro de cortes eléctricos para el año 2024, se presentó en las Tablas 3,4 5,6 7 y 8.

Tabla 3*Incidencias Eléctricas junio 2024*

Item	Agencia	Fecha	Hora de Inicio	Hora Fin
1	Altamira	4/6/2024	2:44 p. m.	4:16 p. m.
2	Altamira	11/6/2024	10:36 a. m.	11:46 a. m.
3	Altamira	14/6/2024	11:30 a. m.	12:10 p. m.
4	Altamira	18/6/2024	8:00 a. m.	12:20 p. m.
5	Altamira	25/6/2024	2:41 p. m.	3:53 p. m.
6	Altamira	28/6/2024	3:23 p. m.	4:10 p. m.
7	Catia	6/6/2024	12:20 p. m.	1:30 p. m.
8	Catia	14/6/2024	9:00 a. m.	10:36 a. m.
9	Catia	19/6/2024	10:37 a. m.	3:57 p. m.
10	Catia La Mar	19/6/2024	3:54 p. m.	4:16 p. m.
11	Catia La Mar	21/6/2024	3:07 p. m.	4:50 p. m.
12	La Casona	6/6/2024	2:13 p. m.	4:04 p. m.
13	La Trinidad	11/6/2024	9:29 a. m.	10:25 a. m.
14	La Trinidad	19/6/2024	2:09 p. m.	2:54 p. m.
15	La Trinidad	26/6/2024	3:45 p. m.	4:45 p. m.
16	La Trinidad	28/6/2024	12:40 p. m.	1:05 p. m.
17	La Urbina	7/6/2024	9:22 a. m.	11:13 a. m.
18	Las Ibarras	7/6/2024	11:17 a. m.	12:07 p. m.
19	Las Ibarras	7/6/2024	12:30 p. m.	3:01 p. m.
20	Maiquetia Plaza	14/6/2024	12:33 p. m.	1:30 p. m.
21	Maiquetia Plaza	27/6/2024	1:50 p. m.	2:00 p. m.
22	Maiquetia Plaza	28/6/2024	8:05 a. m.	12:33 p. m.
23	Millennium	21/6/2024	3:09 p. m.	4:15 p. m.
24	Quinta Crespo	5/6/2024	9:51 a. m.	10:37 a. m.
25	Quinta Crespo	11/6/2024	8:00 a. m.	8:28 a. m.
26	Quinta Crespo	14/6/2024	10:17 a. m.	10:57 a. m.

Fuente: Elaboración Propia a partir de los datos suministrados por la Gerencia de Tecnología de Banplus.

Tabla 4*Incidencias Eléctricas julio 2024*

Item	Agencia	Fecha	Hora de Inicio	Hora Fin
1	Altamira	1/7/2024	12:11 p. m.	12:32 p. m.
2	Altamira	19/7/2024	9:18 a. m.	9:50 a. m.
3	Bello Monte	1/7/2024	3:10 p. m.	4:36 p. m.
4	Bello Monte	8/7/2024	12:46 p. m.	1:03 p. m.
5	Bello Monte	29/7/2024	11:00 a. m.	12:00 p. m.
6	Bello Monte	31/7/2024	3:08 p. m.	3:37 p. m.
7	Buenaventura	12/7/2024	12:20 p. m.	4:55 p. m.
8	Catia	4/7/2024	8:00 a. m.	1:48 p. m.
9	Catia La Mar	12/7/2024	8:55 a. m.	9:37 a. m.
10	Catia La Mar	30/7/2024	12:15 p. m.	12:55 p. m.
11	El Cementerio	15/7/2024	11:23 a. m.	12:21 p. m.
12	El Cementerio	17/7/2024	10:28 a. m.	11:37 a. m.
13	La Trinidad	2/7/2024	9:15 a. m.	10:55 a. m.
14	La Trinidad	12/7/2024	8:00 a. m.	10:00 a. m.
15	La Trinidad	16/7/2024	8:17 a. m.	12:00 p. m.
16	La Trinidad	19/7/2024	8:00 a. m.	2:04 p. m.
17	La Urbina	22/7/2024	8:50 a. m.	9:55 a. m.
18	Las Ibarra	23/7/2024	12:57 p. m.	1:20 p. m.
19	Maiquetia Plaza	31/7/2024	10:30 a. m.	10:54 a. m.
20	Quinta Crespo	18/7/2024	11:50 a. m.	12:30 p. m.
21	Sabana Grande	8/7/2024	8:00 a. m.	8:30 a. m.

Fuente: Elaboración Propia a partir de los datos suministrados por la Gerencia de Tecnología de Banplus.

Tabla 5*Incidencias Eléctricas agosto 2024*

Item	Agencia	Fecha	Hora de Inicio	Hora Fin
1	Altamira	13/8/2024	4:11 p. m.	5:05 p. m.
2	Altamira	30/8/2024	8:00 a. m.	11:00 a. m.
3	Buenaventura	13/8/2024	1:30 p. m.	3:42 p. m.
4	Buenaventura	30/8/2024	8:00 a. m.	3:43 p. m.
5	Catia	9/8/2024	2:10 p. m.	3:10 p. m.
6	Catia	28/8/2024	2:10 p. m.	3:40 p. m.
7	Catia	30/8/2024	8:00 a. m.	3:57 p. m.
8	Catia La Mar	12/8/2024	2:07 p. m.	2:31 p. m.
9	Catia La Mar	30/8/2024	8:00 a. m.	3:57 p. m.
10	CCCT	30/8/2024	8:00 a. m.	3:04 p. m.
11	El Cementerio	12/8/2024	9:07 a. m.	10:05 a. m.
12	El Cementerio	12/8/2024	1:55 p. m.	3:29 p. m.
13	El Cementerio	30/8/2024	8:00 a. m.	1:48 p. m.
14	El Rosal	30/8/2024	8:00 a. m.	7:14 p. m.
15	La Candelaria	30/8/2024	8:00 a. m.	5:08 p. m.
16	La Casona	30/8/2024	8:00 a. m.	3:57 p. m.
17	La Ibarra	27/8/2024	12:18 p. m.	2:03 p. m.
18	La Noria	30/8/2024	8:00 a. m.	3:04 p. m.
19	La Trinidad	6/8/2024	1:30 p. m.	4:00 p. m.
20	La Trinidad	13/8/2024	10:10 a. m.	12:36 p. m.
21	La Trinidad	30/8/2024	8:00 a. m.	4:36 p. m.
22	La Urbina	21/8/2024	10:00 a. m.	10:20 a. m.
23	La Urbina	30/8/2024	8:00 a. m.	8:50 p. m.
24	Las Ibarra	30/8/2024	8:00 a. m.	8:41 a. m.
25	Maiquetia Plaza	12/8/2024	2:39 p. m.	8:03 p. m.
26	Maiquetia Plaza	30/8/2024	8:00 a. m.	4:14 p. m.
27	Millenium	30/8/2024	8:00 a. m.	8:28 a. m.
28	Quinta Crespo	15/8/2024	1:22 p. m.	3:00 p. m.
29	Quinta Crespo	30/8/2024	8:00 a. m.	2:45 p. m.
30	Sabana Grande	30/8/2024	8:00 a. m.	12:55 a. m.

Fuente: Elaboración Propia a partir de los datos suministrados por la Gerencia de Tecnología de Banplus.

Tabla 6*Incidencias Eléctricas septiembre 2024*

Item	Agencia	Fecha	Hora de Inicio	Hora Fin
1	Altamira	9/9/2024	10:29 a. m.	11:20 a. m.
2	Altamira	9/9/2024	12:00 p. m.	1:17 p. m.
3	Altamira	12/9/2024	8:00 a. m.	9:02 a. m.
4	Altamira	12/9/2024	11:20 a. m.	3:55 p. m.
5	Bello Monte	13/9/2024	11:30 a. m.	12:58 p. m.
6	Buenaventura	27/9/2024	2:24 p. m.	3:10 p. m.
7	Catia	2/9/2024	1:20 p. m.	2:10 p. m.
8	Catia	26/9/2024	1:31 p. m.	3:08 p. m.
9	Catia la Mar	20/9/2024	11:38 a. m.	3:03 p. m.
10	El Cementerio	2/9/2024	2:05 p. m.	4:05 p. m.
11	El Cementerio	18/9/2024	3:30 p. m.	4:45 p. m.
12	El Rosal	4/9/2024	10:00 a. m.	10:45 a. m.
13	La Casona	3/9/2024	1:22 p. m.	1:50 p. m.
14	La Casona	5/9/2024	8:00 a. m.	8:20 a. m.
15	La Casona	25/9/2024	1:35 p. m.	1:55 p. m.
16	La Trinidad	2/9/2024	9:20 a. m.	10:00 a. m.
17	La Trinidad	11/9/2024	3:11 p. m.	3:47 p. m.
18	La Trinidad	13/9/2024	3:48 p. m.	4:35 p. m.
19	La Trinidad	24/9/2024	12:35 p. m.	1:15 p. m.
20	Las Ibarras	10/9/2024	11:00 a. m.	12:40 p. m.
21	Maiquetia Plaza	17/9/2024	2:56 p. m.	5:00 p. m.
22	Maiquetía Plaza	5/9/2024	2:49 p. m.	8:00 a. m.
23	Maiquetía Plaza	25/9/2024	11:41 a. m.	1:57 p. m.
24	Quinta Crespo	2/9/2024	1:30 p. m.	2:00 p. m.
25	Sabana Grande	20/9/2024	12:46 p. m.	2:22 p. m.
26	Sabana Grande	20/9/2024	3:50 p. m.	4:23 p. m.

Fuente: Elaboración Propia a partir de los datos suministrados por la Gerencia de Tecnología de Banplus.

Tabla 7*Incidencias Eléctricas octubre 2024*

Item	Agencia	Fecha	Hora de Inicio	Hora Fin
1	Buenaventura	25/10/2024	12:20 p. m.	12:38 p. m.
2	Catia	2/10/2024	9:43 a. m.	10:23 a. m.
3	Catia La Mar	29/10/2024	12:54 p. m.	4:27 p. m.
4	El Rosal	28/10/2024	12:35 p. m.	1:05 p. m.
5	La Trinidad	3/10/2024	12:58 p. m.	1:15 p. m.
6	La Trinidad	16/10/2024	8:20 a. m.	9:00 a. m.
7	La Trinidad	22/10/2024	10:40 a. m.	11:06 a. m.
8	La Trinidad	31/10/2024	10:22 a. m.	11:48 a. m.
9	La Urbina	3/10/2024	1:20 p. m.	3:04 p. m.
10	La Urbina	21/10/2024	8:00 a. m.	8:28 a. m.
11	Las Ibarras	7/10/2024	4:03 p. m.	4:55 p. m.
12	Las Ibarras	14/10/2024	12:50 p. m.	3:22 p. m.
13	Maiquetia Plaza	30/10/2024	02:37 p. m.	03:31 p. m.
14	Maiquetía Plaza	1/10/2024	2:23 p. m.	8:00 a. m.
15	Quinta Crespo	18/10/2024	1:50 p. m.	3:00 p. m.

Fuente: Elaboración Propia a partir de los datos suministrados por la Gerencia de Tecnología de Banplus.

Tabla 8*Incidencias Eléctricas noviembre 2024*

Item	Agencia	Fecha	Hora de Inicio	Hora Fin
1	Altamira	1/11/2024	1:50 p. m.	2:46 p. m.
2	Altamira	13/11/2024	10:20 a. m.	10:29 a. m.
3	Bello Monte	20/11/2024	4:26 p. m.	10:47 p. m.
4	Buenaventura	21/11/2024	11:15 a. m.	11:42 a. m.
5	Catia	22/11/2024	4:08 p. m.	9:52 p. m.
6	Catia La Mar	11/11/2024	1:24 p. m.	4:38 p. m.
7	Cementerio	28/11/2024	8:13 a. m.	1:02 p. m.
8	La Casona	6/11/2024	1:27 p. m.	1:42 p. m.
9	La Casona	6/11/2024	2:06 p. m.	3:55 p. m.
10	La Casona	21/11/2024	1:37 p. m.	4:52 p. m.
11	La Casona	26/11/2024	9:35 a. m.	10:30 a. m.
12	La Casona	27/11/2024	10:30 a. m.	10:30 a. m.
13	La Trinidad	7/11/2024	11:16 a. m.	3:05 p. m.
14	La Trinidad	15/11/2024	11:40 a. m.	12:00 p. m.
15	La Trinidad	22/11/2024	8:00 a. m.	11:17 p. m.
16	La Trinidad	25/11/2024	11:45 a. m.	12:01 p. m.
17	Maiquetia Plaza	19/11/2024	9:10 a. m.	12:38 p. m.
18	Quinta Crespo	20/11/2024	12:40 p. m.	3:37 p. m.

Fuente: Elaboración Propia a partir de los datos suministrados por la Gerencia de Tecnología de Banplus.

En el año 2024, los cortes eléctricos se presentaron en los meses de junio, julio, agosto, septiembre, octubre y noviembre. Siendo el único mes sin afectación del servicio eléctrico diciembre. También se observó que las agencias bancarias con mayor número de afectaciones eléctricas fueron: Altamira, Buenaventura, La Trinidad, Maiquetía Plaza y La Casona, con una duración entre los 15 minutos hasta las 15 horas sin energía eléctrica, lo que afecta directamente la atención al cliente y la continuidad operativa.

Para el año 2025 el registro de cortes eléctricos entre los meses de enero a mayo se presentó en las Tablas 9, 10, 11 y 12.

Tabla 9

Incidencias Eléctricas enero 2025

Item	Agencia	Fecha	Hora de Inicio	Hora Fin
1	Las Ibarras	14/1/2025	8:00 a. m.	8:58 a. m.
2	La Trinidad	14/1/2025	4:20 p. m.	5:00 p. m.
3	La Casona	29/1/2025	11:00 a. m.	8:00 a. m.

Fuente: Elaboración Propia a partir de los datos suministrados por la Gerencia de Tecnología de Banplus.

Tabla 10

Incidencias Eléctricas marzo 2025

Item	Agencia	Fecha	Hora de Inicio	Hora Fin
1	Bello Monte	6/3/2025	8:00 a.m.	9:10 a.m.
2	Buenaventura	24/3/2025	01:00 p.m	02:49 p.m
3	Catia	14/3/2025	8:00 a. m.	8:21 a. m.
4	Catia La Mar	25/03/2025	1:00 p. m.	2:15 p. m.
5	El Rosal	24/3/2025	02:22 p.m	02:53 p.m
6	La Candelaria	17/3/2025	9:50 a. m.	11:40 a. m.
7	La Casona	10/3/2025	8:00 a.m.	10:10 a.m.
8	La Casona	20/3/2025	01:50 p.m	02:04 p.m
9	La Trinidad	12/3/2025	8:00 a.m.	8:05 a.m.
10	La Trinidad	12/3/2025	8:10 a.m.	9:52 a.m.
11	La Trinidad	26/03/2025	03:48 a.m	10:20 a. m.
12	Las Ibarras	28/03/2025	8:00 a. m.	8:06 a. m.
13	Maiquetia Plaza	31/03/2025	1:50 p. m.	2:02 p. m.
14	Sabana Grande	7/3/2025	12:00 p. m.	12:28 p. m.
15	Sabana Grande	11/3/2025	8:00 a.m.	8:30 a.m.

Fuente: Elaboración Propia a partir de los datos suministrados por la Gerencia de Tecnología de Banplus.

Tabla 11*Incidencias Eléctricas abril 2025*

Item	Agencia	Fecha	Hora de Inicio	Hora Fin
1	La Casona	07/04/2025	12:35 p.m	12:58 p.m
2	La Casona	21/04/2025	13:40 p.m	15:14 p.m
3	La Casona	30/04/2025	4:00 p. m.	4:30 p. m
4	La Casona	04/06/2025	11:00 a.m.	2:50 p. m
5	La Trinidad	25/04/2025	08:50 a.m	11:15 a.m

Fuente: Elaboración Propia a partir de los datos suministrados por la Gerencia de Tecnología de Banplus.

Tabla 12*Incidencias Eléctricas mayo 2025*

Item	Agencia	Fecha	Hora de Inicio	Hora Fin
1	Catia la Mar	08/05/2025	8:50 a.m.	6:00 p.m.
2	La Casona	06/05/2025	10:10 a.m.	11:00 a.m.
3	La Casona	15/05/2025	08:25 a.m.	08:40 a.m.
4	La Casona	23/05/2025	01:00 p.m.	02:44 p.m.
5	La Casona	28/05/2025	4:00 p.m.	4:50 p.m.

Fuente: Elaboración Propia a partir de los datos suministrados por la Gerencia de Tecnología de Banplus.

Durante los meses de enero a mayo, el registro histórico revela una incidencia persistente en las fallas del suministro eléctrico, con la excepción del mes de febrero, el cual no reportó interrupciones. Se identificó una severidad en las fallas en las agencias La Casona y La Trinidad, donde las interrupciones del servicio variaron desde los 20 minutos hasta eventos excepcionales de 8 horas continuas, lo que representa un riesgo para la continuidad de los procesos bancarios en dichas sedes.

Criterios de Selección de la Agencia Modelo

Para el diseño de la propuesta técnica, se seleccionó la agencia La Trinidad como unidad modelo. Esta decisión se fundamenta en un análisis de cuatro factores críticos que garantizan la viabilidad y replicabilidad de la solución propuesta:

- **Propiedad y Control de la Infraestructura:** Al ser un local propio de la entidad bancaria, se reducen las barreras legales y contractuales para realizar modificaciones físicas, asegurando la protección de la inversión en infraestructura a largo plazo.
- **Índice de Criticidad Energética:** En la Tabla 13, se observa que la sede seleccionada registró un total de 27 interrupciones del servicio eléctrico durante el periodo de estudio. Este alto índice de fallas la posiciona como una prioridad dentro del plan de respaldo del banco.

Tabla 13

Frecuencia Mensual de Incidencias Eléctricas – Agencia Modelo La Trinidad (2024-2025)

Año	Mes	Cortes Eléctricos
2024	Junio	4
	Julio	4
	Agosto	3
	Septiembre	3
	Octubre	4
	Noviembre	4
	Diciembre	0
	Enero	1
2025	Febrero	0
	Marzo	3
	Abril	1
	Mayo	0
Total Cortes Eléctricos		27

Fuente. Elaboración Propia.

estándar que servirá como base técnica para dimensionar el respaldo eléctrico en el resto de las agencias bancarias de la Gran Caracas.

Cuadro de Carga Eléctrica Instalada y Demanda Máxima – Agencia La Trinidad

Para determinar el requerimiento energético de la propuesta, se realizó un levantamiento de cargas en la agencia modelo detallado en la Tabla 14, lo que permite dimensionar técnicamente la solución de respaldo requerida para garantizar la continuidad operativa de la entidad.

Tabla 14

Levantamiento de Cargas Eléctricas Agencia Modelo La Trinidad

Descripción del Equipo	Cantidad	Potencia Unitaria (Watts)	Potencia Total (Watts)	Corriente (Amperios)	Potencia Total (kVA)	¿Es Carga Crítica? (Sí/No)
Estaciones de Trabajo (PC)	9	300 W	2700 W	22,50 A	3,38 kVA	Sí
Cuarto de Comunicaciones (Rack)	1	2000 W	2000 W	16,67 A	2,50 kVA	Sí
Iluminación Minima	12	18 W	216 W	1,80 A	0,27 kVA	Sí
Boveda	1	100 W	100 W	0,83 A	0,13 kVA	Sí
Garita	1	500 W	500 W	4,17 A	0,63 kVA	Sí
Aire Acondicionado Tipo Split	1	1400 W	1400 W	6,36 A	1,75 kVA	No
Cajero Automático	1	1200 W	1200 W	10,00 A	1,50 kVA	No
Aire Acondicionado Tipo Expansion	3	5000 W	15000 W	68,18 A	18,75 kVA	No
Impresora	1	1400 W	1400 W	11,67 A	1,75 kVA	No
Iluminación Pasillos	18	18 W	324 W	2,70 A	0,41 kVA	No
Nevera	1	1200 W	1200 W	10,00 A	1,50 kVA	No
Microondas	1	1350 W	1350 W	11,25 A	1,69 kVA	No
Cafetera	1	900 W	900 W	7,50 A	1,13 kVA	No
Extractores	2	150 W	300 W	2,50 A	0,38 kVA	No
Subtotal Cargas Críticas		2918 W	5516 W	45,97 A	6,90 kVA	
Subtotal Cargas No Críticas		12618 W	23074 W	130 W	28,84 kVA	
Total Carga Nominal		15536 W	28590 W	176,13 A	35,74 kVA	
Capacidad Sugerida (+20%)			6619 W	55,16 A	8,27 kVA	

Fuente: Elaboración Propia.

Del análisis de los datos se obtienen los siguientes puntos claves:

- Identificación de la Demanda Crítica: Se identificó una carga crítica de 5516 Watts, lo que equivale a 6.9 kVA. Este subtotal incluye exclusivamente los equipos vitales para

mantener la operatividad bancaria: estaciones de trabajo, rack de comunicaciones, iluminación mínima, bóveda y garita de seguridad.

- **Eficiencia del Diseño:** Al excluir las cargas no críticas de 12618 Watts, que equivale a 28.84 kVA, que incluye equipos de alto consumo como el aire acondicionado de expansión, microondas, impresora y cajero automático, se logra un diseño más eficiente que reduce el requerimiento de potencia en aproximadamente un 80%. Esta estrategia de gestión del alcance asegura la factibilidad económica y técnica de la propuesta.
- **Capacidad de Diseño y Factor de Respaldo:** Siguiendo las buenas prácticas del PMBOK, se ha calculado una capacidad eléctrica sugerida de 6619 Watts, lo que equivale a 8.27 kVA, la cual incorpora un 20% de margen de seguridad sobre la carga crítica. Este excedente protege al inversor de picos de demanda, durante el arranque de equipos y permite un futuro crecimiento de la infraestructura tecnológica sin comprometer la integridad del inversor.
- **Parámetros Eléctricos para la Instalación:** El registro de una corriente total de 45,97 Amperios para las cargas críticas, proporciona la base técnica necesaria para la selección de las protecciones termomagnéticas y el calibre a utilizar para el cableado en la fase de ejecución, minimizando riesgos de sobrecalentamiento en el tablero de respaldo.

Análisis Comparativo para la Selección del Sistema de Respaldo Eléctrico

Para asegurar la continuidad de la operatividad en la agencia modelo, se realizó un análisis exhaustivo de los sistemas de respaldo, entre la tecnología tradicional de Plomo-Acido y la tecnología de alta eficiencia de Litio.

En la Tabla 15 se resumen las características de los sistemas inversores adecuados para ser instalados en la agencia bancaria de Banplus ubicada en La Trinidad. Donde se especifica el

tipo de comunicación del equipo, profundidad de descarga, eficiencia de carga, tiempo de carga, vida útil de las baterías, características del equipo y mantenimiento.

Tabla 15:

Comparativo entre Baterías de Litio vs Plomo-Ácido

Característica	Inversor con Batería de Litio	Inversor con Batería de Plomo-Ácido
Comunicación	Posee BMS (Sistema de Manejo de Baterías).	Control por voltaje (más simple, menos preciso).
Profundidad de Descarga	Permite descargar hasta el 80% - 95% sin daños.	Recomendado no bajar del 50% para evitar daños en las baterías.
Eficiencia de Carga	Muy alta (95% - 98%). Casi no hay pérdida de energía.	Moderada (80% - 85%). Se pierde energía en forma de calor.
Velocidad de Carga	Carga rápida: Soporta corrientes altas (0.5C o más).	Carga lenta: Requiere fases de absorción largas (8-12h).
Vida Útil	3,000 a 6,000 ciclos (10-15 años).	500 a 1,500 ciclos (2-5 años).
Peso y Tamaño	Muy compacto y ligero (baja densidad).	Pesado y voluminoso (alta densidad).
Mantenimiento	Cero mantenimiento. Sistema sellado.	Requiere cambio de baterías cada 2 - 3 años.

Fuente: Elaboración Propia

Desarrollo de Criterios de Selección

- Confiabilidad de los Inversores con Baterías de Litio. Para Banplus, la confiabilidad se mide por la disponibilidad. El sistema de Litio es superior porque el inversor recibe datos exactos de su sistema de manejo de baterías. Esto elimina el error común de otro tipo de inversores, donde indican el 100% de carga, pero colapsa ante una demanda alta de corriente eléctrica
- Capacidad y Espacio. La agencia bancaria ubicada en La Trinidad no tiene un espacio adecuado para un equipo inversor de gran volumen; mientras el litio utiliza el 90% de su capacidad nominal reduciendo la inversión por sobredimensionamiento; otro tipo de

inversores utiliza el 50% de su capacidad eléctrica para evitar daños, lo que conlleva a utilizar más baterías para suplir la necesidad energética.

- **Comunicación y Gestión Remota.** El sistema inversor para las agencias bancarias debe ser digital integrada, lo que permite al área de mantenimiento monitorear el estado real del sistema de cada agencia de forma remota; otros inversores son del tipo análoga, por lo que solo es perceptible a simple vista la falla cuando ya se encuentra en estado crítico.
- **Seguridad Física.** Los sistemas de litio son ideales para oficinas cerradas, ya que no emite ningún tipo de gases, cumpliendo con las normas de seguridad y salud laboral.
- **Beneficios Económicos.** Aunque el costo inicial del litio es un 50% más alto que un inversor de plomo-acido, su costo total es mucho más bajo. Al durar 10 años, se evitan tres cambios de baterías, junto con los costos operativos de logística, personal de seguridad para supervisión de los técnicos y disposición de residuos químicos.

Conclusión de la Selección:

Con base en los análisis comparativos, la confiabilidad de los inversores, la eficiencia del equipo, la gestión remota, seguridad y los beneficios económicos, se selecciona el sistema de respaldo eléctrico por inversores de corriente con baterías de litio como la solución más adecuada para la agencia modelo de Banplus en La Trinidad. Esta elección responde adecuadamente al problema inmediato de los cortes eléctricos y se alinea con el objetivo del proyecto de determinar el sistema de respaldo eléctrico que mejor se adapte a las necesidades de las agencias bancarias basado en eficiencia y viabilidad.

Esta elección constituye el fundamento técnico para el desarrollo de la ingeniería de detalle y la planificación de recursos que se detallan en el siguiente capítulo.

Metodologías y Técnicas del Proyecto:

Para el desarrollo y estructuración de la propuesta, se adoptó el marco de trabajo del Project Management Institute (PMI), fundamentada en la Guía del PMBOK (7ma edición). Esta metodología se aplica como un marco de referencia flexible, que permite adaptar los estándares de dirección de proyectos a la fase de diseño y planificación técnica.

Para este trabajo especial de grado, la elección de este estándar se justifica por la necesidad de garantizar la viabilidad técnica y financiera mediante la siguiente estructura de gestión:

- **Ciclo de Vida del Proyecto:** Se definieron las fases claras que transitan desde el diagnóstico de la situación actual, hasta la elaboración de la propuesta técnica y factibilidad económica.
- **Enfoque en Dominios de Desempeño y Planificación:** El proyecto integra áreas críticas de conocimiento para asegurar que éxito del diseño:
 - a. **Gestión del Alcance:** Definición de las cargas críticas a respaldar (5516 Watts), para evitar desviaciones en el diseño.
 - b. **Gestión de Cronograma y Costos:** Elaboración de una proyección de tiempos y un presupuesto detallado de inversión para la procura del equipo inversor de litio.
 - c. **Gestión de Riesgos del Diseño:** Identificación y análisis de variables técnicas, ambientales o de mercado que podrían afectar la viabilidad o el rendimiento futuro del sistema de respaldo.
- **Integralidad:** El uso de este estándar permite abordar el proyecto bajo una visión 360°, considerando facetas técnicas, financieras y administrativas que facilitan la toma de decisiones por parte de la alta gerencia de la entidad financiera.

Cuadro de Variables por Objetivos:

Tabla 16

Cuadro de Variables por Objetivo

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	VARIABLE	INDICADOR	TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS	FUENTE DE INFORMACIÓN
1. Levantar un registro de los datos sobre frecuencia y duración de las interrupciones eléctricas registradas en las agencias bancarias de la Gran Caracas durante los meses de junio de 2024 hasta mayo 2025.	1. Frecuencia de interrupciones eléctricas. 2. Duración de las interrupciones eléctricas.	1. Número de interrupciones por día / mes. 2. Promedio de minutos / horas	1. Revisión documental. 2. Registro sistemático.	1. Datos históricos internos de la Gerencia de Tecnología.
2. Seleccionar el sistema de respaldo eléctrico más eficiente, mediante el análisis de la demanda eléctrica y factibilidad técnica-operativa de una agencia modelo.	1. Eficiencia 2. Capacidad. 3. Comunicación. 4. Seguridad. 5. Costo.	1. Profundidad de descarga y recarga. 2. Disponibilidad del sistema. 3. Alertas de fallos preventivos. 4. Riesgos y requerimientos ambientales. 5. Costo de adquisición, instalación y mantenimiento.	1. Análisis de rendimiento técnico. 2. Levantamiento arquitectónico y de ingeniería. 3. Gestión remota. 4. Evaluación de riesgos y cumplimiento de normativas. 5. Análisis comparativo de costos.	1. Manuales y especificaciones técnicas del inversor. 2. Archivo de los planos de las agencias. 3. Cotizaciones de proveedores en la Gran Caracas. 4. Personal técnico y de seguridad laboral.
3. Diseñar un plan de proyecto para la implementación del sistema de respaldo eléctrico seleccionado, en las agencias bancarias de Banplus en la Gran Caracas, basado en la metodología PMI en la gestión de proyectos.	1. Cronograma de implementación. 2. Presupuesto. 3. Recursos. 4. Riesgos.	1. Tiempo estimado de duración de cada fase. 2. Cantidad de recursos. 3. Costo de adquisición, instalación, operación y mantenimiento. 4. Matriz de riesgos.	1. Aplicación de las áreas de conocimiento y procesos de la guía del PMBOK. 2. Diagrama de Gantt. 3. Análisis de costos. 4. Matriz de asignación de recursos.	1. Guía del PMBOK. 2. Información recopilada en los objetivos 1 y 2. 3. Datos históricos de proyectos similares, estimaciones de expertos. 4. Directivos y partes interesadas del banco. 5. Consultas con proveedores.

Fuente: Elaboración Propia

CAPITULO V. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

La presente propuesta surge como respuesta técnica a la situación diagnosticada en el capítulo IV, donde el análisis de datos históricos evidenció cortes eléctricos constantes en la zona de la Gran Caracas, lo cual compromete la calidad del servicio al cliente. Por lo que se propone el diseño de un sistema de respaldo basado en inversores de corriente con tecnología de baterías de litio. Esta solución fue seleccionada por su capacidad de carga rápida, larga vida útil y diseño compacto.

El objetivo central de este capítulo es proponer un diseño de respaldo eléctrico que garantice la continuidad operativa de la agencia modelo, proporcionando una hoja de ruta técnica y económica para su futura implementación.

Acta de Constitución del Proyecto:

Para formalizar el inicio de la fase de diseño bajo los estándares del Project Management Institute, se presenta a continuación el Acta de Constitución del Proyecto como se observa en la Tabla 17. Representa el primer paso del ciclo de vida de la propuesta, donde se define de manera oficial la justificación, objetivo, criterios de éxito y requerimientos que regirán el desarrollo del sistema de respaldo, de esta forma se garantiza que los interesados tengan una visión unificada sobre la solución de inversores con baterías de litio y su impacto en la continuidad de las operaciones.

Tabla 17*Acta de Constitución del Proyecto*

Sección	Descripción Detallada
Nombre del Proyecto	Sistema de Respaldo Eléctrico: Caso Agencia La Trinidad
Patrocinador (Sponsor)	Banplus Banco Universal
Líder del Proyecto	Abigail Jaen
Justificación	Garantizar la continuidad de los procesos de negocio y servicio al cliente, ante cortes eléctricos constantes.
Objetivo Principal	Desarrollar el diseño técnico y financiero de un sistema de respaldo basado en inversores de corriente de litio para la agencia modelo La Trinidad.
Criterios de Éxito	Diseño compacto adaptado al espacio físico. Autonomía para el 100% de la carga crítica. Factibilidad economía vs. tecnologías tradicionales.
Requerimientos de Alto Nivel	Inversor con sistema bypass integrado. Monitoreo remoto para el área de infraestructura. Cumplimiento de normas de seguridad y salud laboral.
Supuestos	Integridad de la red interna (cableado en buen estado desde el tablero hasta el inversor). Estabilidad de carga: No se añadirán equipos de alto consumo, al tablero respaldado sin cálculos previos.
Riesgos Iniciales	Retraso en la importación de los equipos al momento de su futura implementación. Fluctuación cambiaria que incremente los costos iniciales.

Fuente: Elaboración Propia

Identificación y Registro de Interesados (Stakeholders):

La gestión de los interesados asegura que todos los actores clave, internos y externos, estén alineados con los objetivos de continuidad operativa requeridos para la propuesta. Dado que el proyecto se centra en el diseño de un sistema de respaldo con inversores con baterías de

lito, la comunicación con estos grupos es de vital importancia para la validación técnica y financiera del diseño como la Tabla 18 indica.

Tabla 18

Matriz de Interesados

Interesado	Rol / Relación	Impacto	Expectativas Principales
Comité Ejecutivo	Patrocinador (Sponsor)	Alto	Retorno de inversión (ROI) claro y mitigación de riesgos operativos críticos.
Sudeban	Ente Regulador Externo	Alto	Cumplimiento con la normativa de disponibilidad de servicios bancarios y seguridad física.
Gerente del Proyecto	Líder de Ejecución	Alto	Cumplimiento del cronograma de 20 semanas y entrega del Informe Final.
Coordinador	Enlace Operativo	Medio	Supervisión de los entregables técnicos y gestión de recursos diarios.
Equipo del Proyecto	Ejecutores Técnicos	Medio	Disponibilidad de herramientas digitales y datos precisos de ingeniería.
Red de Agencias	Usuario Final / Operaciones	Alto	Estabilidad del sistema de respaldo para garantizar la atención al cliente sin interrupciones.
Negocios	Área Comercial	Medio	Continuidad de los servicios transaccionales y protección de la imagen institucional.
Clientes	Beneficiarios Indirectos	Bajo	Disponibilidad de servicios en la agencia La Trinidad incluso durante fallas eléctricas.

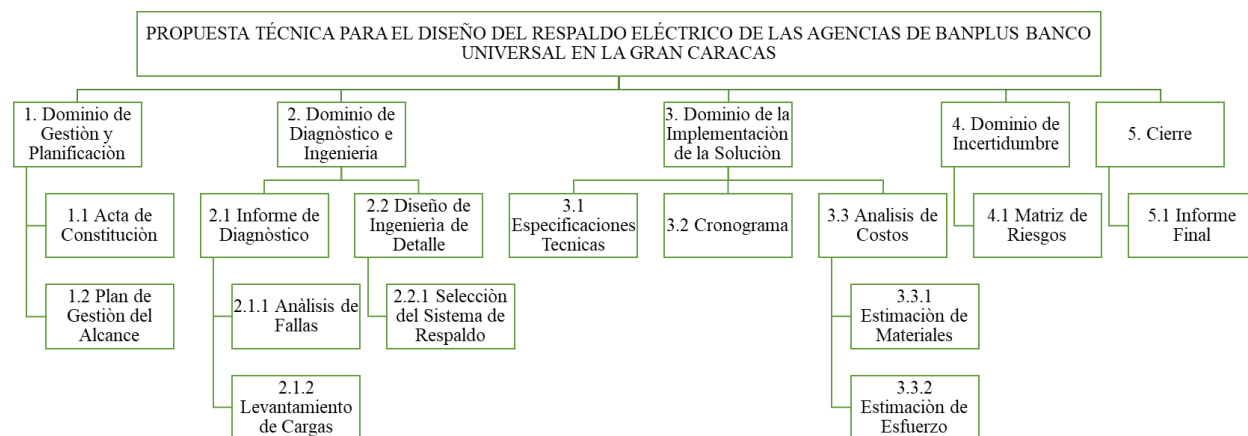
Fuente Elaboración Propia.

Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) del Proyecto:

Con el fin de organizar y definir el alcance total de la propuesta para la agencia La Trinidad, en la Figura 4 se presenta la Estructura Desagregada de Trabajo, permitiéndonos así desglosar el proyecto en componentes menores y manejables; integrando desde la fase de diagnóstico técnico hasta la planificación de la factibilidad económica y los riesgos asociados y asegurando un seguimiento completo entre los requerimientos y la solución.

Figura 4:

Estructura Desagregada de Trabajo



Fuente: Elaboración Propia.

Diccionario de la Estructura Desagregada de Trabajo (EDT)

Una vez establecida la jerarquía visual de la propuesta, se procede a detallar en la Tabla 19 el Diccionario de la EDT, el cual funcionó como documento de respaldo para definir el contenido técnico, los criterios de aceptación y los responsables de cada paquete de trabajo.

Tabla 19

Diccionario de la EDT

Nro. EDT	Nombre del Producto	Descripción del Producto	Criterios de Aceptación	Interesados que Aprueban
1.1	Acta de Constitución	Documento que formaliza el inicio del diseño y define los objetivos estratégicos.	Alineación con la necesidad de continuidad de la atención al cliente.	Vicepresidencia de Planificación
1.2	Plan de Gestión del Alcance	Documento que describe cómo se definirá, validará y controlará el alcance del diseño.	Definición clara de exclusiones (no incluye implementación).	Vicepresidencia de Planificación
2.1.1	Análisis de Fallas	Informe estadístico de las 27 interrupciones eléctricas registradas en el periodo junio 2024 - mayo 2025.	Validación de la recurrencia y duración de fallas en la Gran Caracas.	Gerencia de Tecnología
2.1.2	Levantamiento de Cargas	Inventario técnico de los equipos críticos que totalizan una demanda de 5,516 W.	Precisión en el cálculo de potencia para garantizar la autonomía de 8 horas.	Gerencia de Infraestructura Física
2.2.1	Selección del Sistema de Respaldo	Informe comparativo y selección técnica de inversores con baterías de Litio.	Eficiencia superior al 90% y adaptabilidad al espacio físico limitado.	Gerencia de Infraestructura Física
3.1	Especificaciones Técnicas	Datos de los equipos que conforman la arquitectura de respaldo.	Cumplimiento con estándares del Código Eléctrico Nacional y seguridad bancaria.	Gerencia de Infraestructura Física
3.2	Cronograma	Planificación temporal detallada para la futura fase de procura e implementación.	Factibilidad de ejecución dentro de los plazos operativos del banco.	Vicepresidencia de Planificación
3.3.1	Estimación de Materiales	Presupuesto detallado de inversión basado en cotizaciones actuales de tecnología de inversores con baterías de litio.	Precisión financiera para la evaluación del retorno de inversión (ROI).	Comité de Compras
3.3.2	Estimación de Esfuerzo	Presupuesto detallado de costos de espacio físico, equipos de trabajo, recurso humano y gastos operativos.	Desglose integral de recursos administrativos y técnicos para la viabilidad.	Comité de Compras
4.1	Matriz de Riesgos	Identificación y plan de respuesta ante incertidumbres técnicas, logísticas y financieras.	Mitigación de riesgos de importación y fluctuación cambiaria.	Gerencia de Riesgos
5.1	Informe Final	Documento consolidado con la propuesta técnica y económica para la agencia modelo.	Aprobación académica y técnica del diseño integral propuesto.	Jurado Examinador / Banplus

Fuente: Elaboración Propia

Ingeniería de Detalle y Selección de Equipos

Luego de definir el marco de gestión y la estructura de trabajo, se procede al desarrollo de la ingeniería de detalle, fase donde se traducen los requerimientos operativos en especificaciones técnicas específicas. Esta ingeniería incluye el dimensionamiento de los componentes del sistema de respaldo utilizando baterías de litio, para satisfacer la demanda de la agencia La Trinidad.

Requerimientos Energéticos:

Para evitar que el sistema no trabaje al límite de su capacidad térmica y mecánica, se establecen los siguientes los siguientes parámetros de diseño:

- Carga Crítica Total: 5516 Watts.
- Autonomía Requerida: 4 horas.
- Factor de Seguridad: Se debe considerar un margen por picos de arranque de los equipos electrónicos del 20%, llevando la capacidad del inversor a 6619,2 Watts o 6.62 kW.

Dimensionamiento del Banco de Baterías de Litio:

El cálculo de almacenamiento se basa en la energía total consumida durante el periodo de autonomía seleccionado de 4 horas.

- Energía Requerida (E):

$$E = (\text{Carga Crítica} + 20\% \text{ Factor de seguridad}) \times \text{Tiempo de Autonomía}$$

$$E = 6619.2 \text{ W} \times 4 \text{ horas}$$

$$E = 26476,8 \text{ Wh} = 26,48 \text{ kWh}$$

- Profundidad de Descarga (DOD): El litio permite una descarga del 90% sin comprometer los ciclos de vida.
- Capacidad Nominal Necesaria:

$$\text{Capacidad} = \text{Energía Requerida} / \text{Factor de Potencia}$$

$$\text{Capacidad} = 26,48 \text{ kWh} / 0.90$$

$$\text{Capacidad} = 29,42 \text{ kWh}$$

Equipos Recomendados

Para cubrir los 29,42 KWh de capacidad nominal para la autonomía de 4 horas, se propone una arquitectura técnica, que minimiza el impacto visual y es compatible con instalaciones en pared para pasillos de servicio, en la Tabla 20 se indican los componentes, cantidades y su función como partes de un sistema:

- Inversores: Se seleccionaron 2 inversores modelo Victron MultiPlus-II de 5 kVA, lo que entrega una potencia total de 8 kW, lo que permite gestionar la carga crítica con una holgura superior al factor de seguridad exigido y a su vez posibilita el crecimiento de la carga protegida a futuro. El sistema incluye un dispositivo de comunicación para monitoreo remoto, permitiendo supervisar el estado del sistema en tiempo real.
- Baterías / Almacenamiento: Se seleccionaron 3 módulos de baterías de litio de 51V 200Ah. Cada módulo otorga una capacidad de 10,24 kWh, totalizando una capacidad instalada de 30,72 kWh, superando la meta de diseño de 29,42 kWh.
- Seguridad y Protecciones: La instalación cuenta con protecciones DC con fusibles de 200 amperios y protecciones AC mediante breakers termomagnéticos, cumpliendo con los estándares de seguridad.

Tabla 20*Resumen de Especificaciones Técnicas del Sistema*

Componente	Especificación Técnica	Cantidad	Función Crítica
Inversor / Cargador	Victron MultiPlus-II 48/5000/70-50 (5 kVA)	2	Conversión de energía y carga rápida (UPS).
Módulo de Batería	BSLBATT LiFePO4 51,2V 200Ah (10,24 kWh)	3	Almacenamiento total de 30,72 kWh.
Monitoreo	Dispositivo de comunicación (Cerbo GX / similar)	1	Supervisión remota y gestión de parámetros.
Protección DC	Fusibles de alta capacidad (200 A)	2	Protección del banco de baterías ante sobrecorrientes.
Protección AC	Breakers termomagnéticos industriales	2	Seguridad de la carga crítica y entrada de red.
Gabinete / Rack	Mural de profundidad reducida (30 cm)	1	Soporte físico y optimización de espacio en pasillo.

Fuente: Elaboración Propia.

Especificaciones de Dimensiones

Un criterio de éxito clave es la adaptabilidad al espacio físico limitado de la agencia modelo, por lo que la propuesta se centra en la optimización de espacio vertical para no obstruir el tránsito peatonal ni las normas de seguridad física.

- Configuración: Se propone un arreglo modular, de gabinetes o racks metálicos de profundidad reducida, para su anclaje en paredes de concreto o estructuras reforzadas.

- Dimensiones Estimadas: Cada gabinete tiene dimensiones aproximadas de 50 x 30 x 15 cm, lo que permite colocarlos en paralelo con una separación de al menos 10 cm, ocupando un área de pared de menos de 2 m².
- Ubicación: Debido a que el litio no emite gases tóxicos, el sistema se ubicara en la pared cercana a los tableros eléctricos del pasillo de servicio de la agencia La Trinidad, esto reduce la caída de tensión y reduce el costo del cableado de potencia.

Conclusión de la Selección:

La selección de la marca Victron Energy responde a la necesidad de implementar una arquitectura de grado industrial que soporte ciclos de trabajo exigentes. Al evaluar las opciones del mercado, se determinó que la serie MultiPlus-II es la que mejor se adapta a las restricciones del espacio y da una eficiencia superior al 90%. Esta decisión técnica permite que el diseño cumpla con la autonomía de 4 horas proyectada, garantizando una inversión de bajo mantenimiento y alta disponibilidad para la agencia La Trinidad.

Cronograma

Para la realización de este proyecto de un tiempo estimado de 20 semanas, como se muestra en la Tabla 21. El desglose de las tareas para el cronograma, fue medido en días laborales de lunes a viernes, en jornada completa de 08:00 a.m. a 05:00 p.m. y refleja una estrategia simplificada para la realización de cada fase del proyecto, asegurando que se ejecuten de manera ordenada y eficiente. Cada tarea está programada para su completación antes de la siguiente, lo que asegura una secuencia lógica del proyecto y el cumplimiento de los plazos establecidos.

Tabla: 21*Cronograma Detallado de Actividades*

Actividad	Actividad Predecesora	Duraciòn (Semanas)
1.1 Acta de Constituciòn	Ninguna	2
1.2 Plan de Gestion del Alcance	1.1	1
2.1.1 Analisis de Fallas	1.2	2
2.1.2 Levantamiento de Cargas	2.1.1	2
2.2.1 Selecciòn del Sistema de Respaldo	2.1.2	3
3.1 Especificaciones Tècnicas	2.2.1	2
3.2 Cronograma	3.1	1
3.3.1 Estimaciòn de Materiales	3.2	2
3.3.2 Estimaciòn de Esfuerzo	3.3.1	1
4.1 Matriz de Riesgo	3.3.2	2
5.1 Informe Final	4.1	2

Fuente: Elaboraciòn Propia

Análisis de Costos

Para llevar a cabo la propuesta de diseño para la agencia modelo, se ha realizado una estimaciòn de costos preliminar, que representa el total de la inversiòn financiera de los recursos

necesarios para llevar a cabo la propuesta de diseño, integrando tanto la inversión directa en equipos y los gastos operativos asociados al desarrollo del proyecto.

Estimación de Materiales

La estimación de materiales se fundamenta en la arquitectura diseñada para alcanzar una capacidad instalada de 30,72 kWh, lo cual garantizó el respaldo de las cargas críticas durante el periodo de autonomía de 4 horas exigido. Para este cálculo se han considerado cotizaciones actualizadas de equipos de tecnología de litio y sistemas de conversión Victron Energy, así como los componentes auxiliares de protección y soporte necesarios para una instalación segura.

La inversión total estimada para la adquisición e instalación de los equipos asciende a \$ 20.064,00, según detalla la Tabla 22.

Tabla 22:

Presupuesto Estimado de Equipos y Materiales

Gasto por Item	Cantidad (und)	Precio Unitario	Total
1. Equipos de Potencia y Almacenamiento			
Inversor / Cargador Victron MultiPlus-II (5kVA)	2	\$ 1.690,00	\$ 3.380
Modulo de Baterías BSLBATT LiFePO4 51,2 V 200 Ah (10,24 kWh)	3	\$ 4.175,60	\$ 12.527
Dispositivo de Comunicación y Monitoreo (Cerbo GX)	1	\$ 409,50	\$ 410
Pantalla GX Tàctil (Complemento del Cerbo CX)	1	\$ 461,50	\$ 462
2. Protecciones y Canalización			
Kit de Protecciones DC (Fusibles 200 A y Porta-Fusibles)	2	\$ 79,80	\$ 160
Tablero de Cargas Preferenciales con Interruptores	1	\$ 325,00	\$ 325
Kit de Cableado de Potencia y Conectores (m)	10	\$ 32,80	\$ 328
Cable UTP de Control (m)	3	\$ 23,40	\$ 70
3. Estructura y Soporte			
Gabinete / Rack Mural Slim	1	\$ 603,00	\$ 603
4. Mano de Obra			
Instalación y Puesta en Marcha del Sistema	1	\$ 1.800,00	\$ 1.800
Total Materiales			\$ 20.064

Fuente: Elaboración Propia.

Estimación de Recursos (Esfuerzo)

La propuesta fue llevada a cabo en las instalaciones de Banplus Banco Universal, en su sede principal ubicada en Caracas (Venezuela), durante 20 semanas de desarrollo; para el desarrollo del mismo fue necesaria una infraestructura física conformada por espacio de trabajo para el equipo, salas de reuniones, se contempla el traslado de los empleados desde sus hogares hasta el lugar de trabajo, además de la tecnología digital que permita la comunicación con las áreas involucradas.

La tecnología digital a emplear para la realización del proyecto y los entregables será Microsoft 365: Excel, Power Point, Word y correo corporativo, para distribuir toda la información requerida, incluso al proveedor para la estimación de costos a través de presupuestos. La utilización de lo anteriormente nombrado requerirá de herramientas físicas como computadoras, audífonos con micrófono, cámaras para videoconferencias, televisores, conexión wi-fi y mantenimiento de las instalaciones, para permitir que el trabajo se desarrolle en un ambiente de calidad y que el entorno no entorpezca el proceso creativo. Todas estas herramientas incurren en un gasto operativo para llevar a cabo el proyecto. Dentro del costo de recursos, algunos de los costos asociados a la operación no significan una reinversión ya que los equipos a utilizar y el espacio donde se llevará a cabo el trabajo fueron adquiridos previamente, de igual manera se contemplan costos por contingencia, previniendo cualquier eventualidad durante la realización del proyecto. A continuación, en la Tabla 23, podemos ver un desglose de los mismos:

Tabla 23

Presupuesto para la Estimación de Recursos

Gasto por Item	Costo x Semana	Cantidad (tiempo/und)	Costo General
1. Sede Física			
Alquiler oficina - Mobiliario	\$ 500	\$ 20	\$ 10.000
2. Recurso Humano			
Gerente de Proyecto	\$ 250	\$ 20	\$ 5.000
Coordinador	\$ 200	\$ 20	\$ 4.000
Arquitecto	\$ 150	\$ 2	\$ 300
Electricista	\$ 150	\$ 11	\$ 1.650
Especialista de tecnología	\$ 100	\$ 2	\$ 200
Especialista de Presupuestos	\$ 100	\$ 3	\$ 300
3. Recursos de Trabajo:			
3.1 Recursos Físicos:			
Computadora (CPU+Monitor+Teclado+Mouse)	\$ 80	\$ 20	\$ 1.600
Audífonos con micrófono	\$ 5	\$ 20	\$ 100
Cámara para conferencia	\$ 15	\$ 20	\$ 300
3.2 Recursos digitales:			
AutoCAD	\$ 30	\$ 20	\$ 600
Microsoft 365	\$ 15	\$ 20	\$ 300
4. Gastos Operativos			
Transporte	\$ 100	\$ 20	\$ 2.000
Mantenimiento (físico y electrónico)	\$ 75	\$ 20	\$ 1.500
Luz	\$ 10	\$ 20	\$ 200
Agua	\$ 10	\$ 20	\$ 200
Teléfono	\$ 10	\$ 20	\$ 200
5. Contingencias y Reservas	\$ 180	\$ 20	\$ 3.600
SUB-TOTAL			\$ 32.050
Inversión ya realizada por la empresa			\$ 2.000
Total			\$ 30.050

Fuente: Elaboración Propia.

Resumen Consolidado de la Inversión

Para finalizar el análisis financiero, se presenta el consolidado total de la inversión requerida para el diseño y futura implementación del sistema de respaldo en la agencia La Trinidad. Es importante destacar que, aunque el monto total asciende a \$50.114 como se muestra en la Tabla 24, una fracción corresponde a recursos operativos que la entidad bancaria ya posee, mientras que la inversión directa se concentra en la adquisición del sistema de litio y su instalación.

Tabla 24

Resumen de Inversión del Proyecto

Categoría de la Inversión	Descripción General	Monto Estimado	Porcentaje del Total
Inversión en Activos (CAPEX)	Equipos Victron, Baterías y Protecciones	\$ 18.264	36,44%
Implementación Física	Mano de Obra y Puesta en Marcha	\$ 1.800	3,60%
Recursos y Esfuerzo (OPEX)	Infraestructura, Recursos y Logística	\$ 30.050	59,96%
Total General		\$ 50.114	100%

Fuente: Elaboración Propia.

Plan de Gestión de las Comunicaciones

La comunicación en este proyecto es un proceso bidireccional, en la Tabla 25 se detalla que en su mayoría parte del Gerente de Proyecto hacia los interesados y el equipo de trabajo. El objetivo es notificar oportunamente cualquier cambio o avance, dirigiendo la información procesada a las áreas involucradas, para su distribución en las áreas responsables. La comunicación fluye desde el gerente de proyecto hacia los niveles estratégicos, utilizando

canales formales para informes ejecutivos y canales expeditos, como conversaciones y correo electrónico, para coordinaciones técnicas diarias que no requieren la formalidad de un informe de avance.

Tabla 25:

Matriz del Plan de Comunicaciones

Interesado	Documento	Frecuencia	Modo de envío	Responsable
Vicepresidencia de Planificación	Informe de Avances	Semanal	Reuniones informativas	Gerente de Proyecto
Infraestructura Física	Estatus de Actividades	Diario	Conversaciones Correo electrónico	Coordinador
Gerente de Proyecto	Estatus de avance de actividades	Diario	Reuniones Informativas	Equipo de Trabajo
Equipo de Trabajo	Planificación de Hitos	Semanal	Tormenta de Ideas	Gerente de Proyecto
Red de Agencias	Informe de Avances	Semanal	Reunión Presencial Correo Electrónico	Gerente de Proyecto
Tecnología	Informe Ejecutivo	Inicio y Fin	Informe de Avance Correo electrónico	Gerente de Proyecto
Presidencia	Informe Final	Fin del Proyecto	Presentaciones	Vicepresidencia de Planificación

Fuente: Elaboración Propia.

Matriz de Riesgos

Todo proyecto conlleva riesgos, tal y como se muestra en la Tabla 26, se analizan los pertinentes a la propuesta de diseño, donde se categorizaron las amenazas según su impacto y probabilidad, estableciendo estrategias de mitigación que aseguren la viabilidad del proyecto.

Tabla 26

Matriz de Riesgos del Proyecto

Paquete EDT	Causa	Riesgo o Evento	Descripción del Impacto	Objetivo Impactado	Probabilidad	Impacto	Responsable	Nivel de Riesgo	Plan de Acción
3.3.1	Inestabilidad del mercado cambiario	Fluctuación de Precios	Desajuste en la estimación de materiales por variación de precios internacionales	Estimación de Materiales	Alta	Alto	Especialista en Presupuestos	Crítico	Establecer una reserva de contingencia y recomendar la compra inmediata, una vez aprobado por el comité de compras
2.1.2	Acceso limitado a la agencia modelo para el levantamiento de información	Error en Levantamiento de Datos	Subestimación de la demanda de 5516 W, afectando la autonomía de 4 horas y la estimación de materiales	Levantamiento de Cargas	Bajo	Alto	Electricista	Moderado	Aplicar un factor de seguridad al diseño del 20% y validar las cargas críticas
4.1	Falta de inducción previa sobre los beneficios técnicos	Rechazo al Monitoreo	Resistencia del equipo técnico al uso del Cerbo GX por percepción de fiscalización remota	Matriz de Riesgo	Media	Medio	Gerente de Proyectos	Moderado	Capacitar al personal resaltando el uso del monitoreo como herramienta de apoyo
3.2	Alta demanda a la solución propuesta	Quiebre de Stock	Demoras en la nacionalización o entrega de los equipos	Cronograma	Media	Alto	Electricista	Alto	Seleccionar proveedores con stock nacional garantizado
5.1	Retraso en los procesos burocráticos internos	Retraso en Aprobaciones	Demoras por parte de los interesados que comprometan las 20 semanas de planificación	Informe Final	Media	Medio	Gerente de Proyectos	Bajo	Mantener una comunicación fluida y entregas parciales semanales a la Vicepresidencia de Planificación
3.2 / 5.1	Falta de reuniones de seguimiento estandarizadas	Falla de comunicación	Carencia de feedback entre los integrantes del equipo	Cronograma / Informe Final	Bajo	Alto	Gerente de Proyectos / Coordinador	Moderado	Implementar vías alternas de comunicación y reuniones de seguimiento efectivas

Fuente: Elaboración Propia

Informe Final

El informe final representa el producto integrado del proyecto, donde se valida que el diseño propuesto cumple con los criterios de aceptación técnica y financiera establecidos en el acta de constitución. El propósito principal de este documento es servir de guía para la futura fase de procura e implementación, asegurando la continuidad operativa de la agencia La Trinidad ante fallas en el suministro eléctrico nacional.

Resumen Ejecutivo de la Propuesta:

Solución Técnica. Se ha diseñado un sistema de respaldo eléctrico basado en tecnología de litio Ferro-fosfato (LiFePO₄) con una capacidad instalada de 30,72 kWh, capaz de soportar una demanda crítica de 5516 Watts durante un período de 4 horas de autonomía.

Arquitectura de Control. El sistema integra inversores / cargadores Victron MultiPlus-II y un dispositivo de comunicación Cerbo GX, permitiendo el monitoreo remoto y preventivo por parte del equipo de infraestructura física de Banplus.

Análisis Financiero. La inversión total del proyecto asciende a \$50.114. De este monto, \$20.064 corresponden a la inversión directa en equipos y mano de obra especializada, mientras que \$30.050 representa el valor de los recursos operativos y de esfuerzo.

Gestión de Incertidumbre. El diseño incluye una matriz de riesgo que aborda desde la fluctuación de precios en el mercado hasta la resistencia al cambio del personal, garantizando una hoja de ruta segura para su futura ejecución.

Conclusión de Viabilidad:

Basado en el cumplimiento del cronograma de 20 semanas y la precisión del levantamiento de cargas en la EDT, se concluye que el proyecto es técnica y económicamente factible. La implementación de este diseño no solo mitigará los riesgos operativos en la agencia

La Trinidad, si no que posicionará a Banplus a la vanguardia del uso de energías eficientes y sistemas de supervisión inteligente.

CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

La propuesta técnica para el diseño de un sistema de respaldo en las agencias bancarias de Banplus en la Gran Caracas, ha ofrecido una visión estratégica para diseñar una solución de respaldo energético de alta eficiencia para la agencia La Trinidad, demostrando la viabilidad técnica y financiera de integrar tecnología de litio en la infraestructura crítica bancaria bajo la metodología PMBOK.

La aplicación de los dominios de desempeño del PMBOK aseguró una planificación sistemática, abarcando aspectos cruciales de manera coherente de la gestión del alcance, cronograma, recursos y riesgos, proporcionando una base sólida que garantiza que el diseño no sea solo una solución técnica aislada, sino un proyecto alineado con los objetivos estratégicos de continuidad operativa de la institución.

Mediante el análisis del histórico de fallas eléctricas en la Gran Caracas, se validó a la agencia La Trinidad como la sede crítica para el modelo, identificando una demanda de potencia de 5516 Watts. Este diagnóstico fue determinante para concluir que los sistemas convencionales de plomo-ácido son insuficientes para cubrir la autonomía de 4 horas exigida, justificando técnicamente la transición hacia tecnologías de mayor densidad energéticas.

Se determinó que la arquitectura basada en inversores y baterías de litio es la alternativa más eficiente para el entorno bancario. A pesar de requerir una inversión inicial mayor, se concluye que su rentabilidad es superior debido a que su costo de mantenimiento es significativamente menor y su vida útil triplica a las soluciones tradicionales.

La configuración técnica propuesta por equipos Victron Energy y baterías BSLBATT, alcanza una capacidad de 30,72 kWh, cubriendo con un margen de seguridad la demanda crítica establecida. La inclusión del dispositivo de monitoreo remoto Cerbo GC se consolida como factor diferenciador que asegura la factibilidad del proyecto a largo plazo, permitiendo una gestión proactiva que minimiza el riesgo de fallas no detectadas.

El proyecto trasciende la solución técnica para La Trinidad, estableciéndose como un modelo replicable y escalable para el resto de la red de agencias. Esto representa un avance significativo en la modernización de la infraestructura de Banplus y una mejora directa en la experiencia de servicio al cliente.

Recomendaciones

Se recomienda iniciar la fase de adquisición de materiales basándose en el presupuesto estimado de materiales, aprovechar las cotizaciones validadas antes de posibles fluctuaciones en el mercado internacional.

Se recomienda establecer un flujo de trabajo para el equipo de infraestructura física donde se utilicen las alertas en tiempo real del equipo del Cerbo GX como indicadores clave de desempeño para el mantenimiento preventivo.

Se recomienda realizar jornadas de capacitación técnica y de seguridad sobre el manejo de las baterías de litio, para mitigar el riesgo de resistencia al cambio detectado en la matriz de riesgos.

Es recomendable realizar un estudio de factibilidad simplificado en otras agencias con alto índice de fallas, utilizando los parámetros de este diseño como plantilla estándar para optimizar los tiempos de ingeniería futura.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta Duarte, Y. J. (2015). *Plan para la gestión de los procesos de ejecución de los proyectos del departamento de ingeniería de la gerencia de infraestructura y facilidades de superficie de Petrocedeño* [Tesis de maestría, Universidad Católica Andrés Bello]. Repositorio Institucional UCAB.
- Banca y Negocios. (14 de octubre de 2024). *Consejos para cuidar los sistemas de respaldo eléctrico*. <https://www.bancaynegocios.com/consejos-para-cuidar-los-sistemas-de-respaldo-electrico/>
- Banplus. (s.f.). Quiénes somos. <https://www.banplus.com/quienes-somos/>
- Barrionuevo Prado, M. E. (2019). *Metodología para la gestión de proyectos en ingeniería eléctrica basada en la guía PMBOK* [Tesis de maestría, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco]. Repositorio Institucional UNSAAC.
- Espinoza, J. (11 de julio de 2024). *Venezuela: Alta bancarización y transformación digital*. MDS Telecom. <https://www.mdstelecom.com.ve/venezuela-alta-bancarizacion-y-transformacion-digital/>
- FONDONORMA. (2004). Código Eléctrico Nacional (COVENIN 200:2004) (7.^a rev.). Fondonorma.
- Project Management Institute. (2021). Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) y el estándar para la dirección de proyectos (7.^a ed.).
- Quero C., E. A. (2019). *Alternativa tecnológica para la generación de energía eléctrica en el Estado Zulia* [Tesis de maestría, Universidad Privada Doctor Rafael Bellosillo Chacín]. Biblioteca Digital URBE.

Quartux. (8 de enero de 2026). Respaldo eléctrico y su importancia en la industria.

<https://quartux.com/es/blog/respaldo-electrico-y-su-importancia-en-la-industria>

Solsica. (s.f.). *Actualidad*. <https://www.solsica.com/site/category/actualidad/>

Victron Energy. (2022). Manual del MultiPlus-II [Manual de usuario].

<https://www.victronenergy.com/upload/documents/Manual-MultiPlus-II.pdf>