



**Block Bogotá Hub ZF: Propuesta de Innovación Empresarial para el Desarrollo de
un Data Center Sostenible en la Región Andina**

Jhon Jairo Gamboa Valoyes
Juan Camilo Lozano Ortiz
Cristhian Camilo Pachón Bueno

**Block Bogotá Hub ZF: Propuesta de Innovación Empresarial para el Desarrollo de un
Data Center Sostenible en la Región Andina**

**Jhon Jairo Gamboa Valoyes
Juan Camilo Lozano Ortiz
Cristhian Camilo Pachón Bueno**

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:
Magister en Gerencia de Proyectos

Director:
José Enrique Alba Escamilla

Modalidad:
Innovación educativa
“Business case”

Universidad EAN
Facultad de Ingeniería
Maestría en Gerencia de Proyectos
Bogotá DC, Colombia
25/Noviembre/2025

Agradecimientos

Expresamos nuestro más profundo agradecimiento a nuestro tutor del diplomado, José Enrique Alba Escamilla, Decano de la Facultad de Administración, Finanzas y Ciencias Económicas de la Universidad EAN, por su guía, orientación estratégica y valiosos aportes durante el desarrollo de este trabajo. Su visión en innovación, emprendimiento y creación de nuevos modelos de negocio fue un pilar fundamental que enriqueció nuestra propuesta y nos inspiró a elevar nuestro pensamiento hacia soluciones con impacto real.

Extendemos también un especial agradecimiento al profesor Antonio Rodríguez Peña, docente de la Maestría en Gerencia de Proyectos de la Universidad EAN, por su dedicación, acompañamiento académico y por compartir con nosotros sus conocimientos en Formulación y Evaluación de Proyectos, Gestión de Equipos de Proyectos y Gerencia Sostenible de Proyectos. Sus enseñanzas aportaron una mirada estratégica, analítica y sostenible que fortaleció significativamente nuestra formación profesional y el enfoque integral de esta propuesta.

Agradecemos de manera muy especial a nuestros compañeros de equipo, por la disciplina, compromiso y espíritu colaborativo que hicieron posible el desarrollo de esta propuesta. Cada aporte, discusión, idea y esfuerzo conjunto nos permitió crecer profesional y personalmente, demostrando que el trabajo en equipo es uno de los mayores impulsores de la innovación.

Finalmente, expresamos nuestra más sincera gratitud a nuestras familias, quienes con amor, paciencia y apoyo incondicional nos acompañaron a lo largo de este proceso. Gracias por ser nuestro motor, por creer en nosotros y por brindarnos la fortaleza emocional para avanzar incluso en los momentos más retadores. Este logro también les pertenece.

Resumen ejecutivo

El proyecto Block Bogotá Hub ZF consolida una propuesta estratégica para posicionar a Bogotá como el principal centro digital de la región andina mediante la creación de un data center sostenible de 300 MW en la Zona Franca de Bogotá, integrando infraestructura de energía 100 % renovable certificada, conectividad de alta disponibilidad y servicios tecnológicos avanzados (colocation, IA, cloud híbrida y analítica energética).

La validación de la propuesta se desarrolló bajo un enfoque de innovación abierta, combinando metodologías ágiles y colaborativas; entre las principales se destacaron Design Sprint para la ideación, diseño del prototipo, validación rápida del modelo energético tecnológico y construcción del dashboard inteligente; además se llevó a cabo una encuesta estructurada a 20 expertos y directivos del sector cloud, fintech, IA, OTT y energía TI en América Latina, para validar el problema, las necesidades reales del mercado y la pertinencia de la solución, por medio de la cual se confirmó que el 95 % prioriza sostenibilidad energética y el 85 % demanda infraestructura entre 100–300 MW, junto a la validación iterativa del modelo de negocio mediante sesiones de cocreación con aliados estratégicos como Enel, ProColombia y BID Lab, lo que permitió ajustar la propuesta hacia criterios ESG, eficiencia energética y competitividad fiscal, sumado a metodologías Lean Startup para refinar supuestos, estimar demanda y ajustar progresivamente el roadmap de implementación.

Los análisis realizados financiero, ESG, matriz de riesgos, benchmarking regional y simulaciones energéticas evidencian la viabilidad técnica, económica y ambiental del proyecto, así como su capacidad para diferenciarse de hubs consolidados en México, Brasil y Chile mediante un modelo integral que combina hiperescala, energía limpia certificada y beneficios tributarios del régimen franco. La validación se desarrolló mediante análisis financiero, matriz de riesgos, indicadores ESG, y metodologías ágiles de innovación abierta con aliados como Enel, ProColombia y BID Lab. Los resultados evidencian viabilidad técnica y económica, impacto ambiental positivo y un modelo escalable de gobernanza digital. Con una inversión inicial de USD 5,8 millones, el proyecto proyecta ingresos anuales crecientes entre USD 1,02 y 6,27 millones (2026–2030), alcanzando un Valor Presente Neto (VPN) de USD 5,99 millones, una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 44,7 % y un periodo de recuperación de 2,46 años, superando el 16 % de tasa de descuento.

Palabras clave: data center, sostenibilidad, innovación, inversión extranjera, infraestructura digital.

Contenido	
Resumen ejecutivo.....	10
Objetivos y alineación estratégica	16
Objetivo General.....	16
Objetivos Específicos	16
1. Contexto y desafío de innovación.....	17
1.1 Análisis del ecosistema de innovación del sector y de la solución propuesta	18
1.2 Descripción del desafío específico de innovación.....	19
1.3 Entendimiento de las necesidades del área y/o unidad de negocio (Diagnóstico interno)	24
1.4 mapa de empatía	25
1.5. Definición del problema utilizando "How Might We" (HMW)	26
2. Solución Innovadora	30
2.1 Descripción de la solución (storyboard).....	30
2.2 Story Board de la Solución: Block Bogotá Hub ZF	31
2.3. Prototipo conceptual (imágenes o modelo 3D)	33
2.4 Propuesta de experiencia del usuario (journey map)	34
3 Análisis de mercado y competencia	36
3.1. Análisis de tendencias emergentes y tecnologías disruptivas	36
3.2 Segmentación de mercado (Market Segmentation and Sizing).....	37
3.3 Tamaño del mercado (Market Sizing).....	40

3.4 Mapa de posicionamiento de innovación	41
3.5 Análisis de las 5 Fuerzas de Porter (Porter’s Five Forces Analysis)	43
4. Modelo de negocio innovador	45
4.1. Canvas de modelo de negocio	45
4.2. Propuesta de valor canvas	45
4.3. Estrategia de plataforma o ecosistema.....	46
5. Plan de implementación bajo metodologías ágiles.....	46
5.1. Roadmap de innovación y metodología de desarrollo	46
5.2. Equipo y recursos necesarios	51
6. Análisis Financiero y de Impacto	52
6.1 Estructura de Ingresos y Costos Operativos del Proyecto Block Bogotá Hub ZF	52
6.1.1 Proyecciones financieras y ROI de innovación.....	53
6.1.2 Proyecciones financieras, TIR y ROI de innovación	55
6.1.3 Estados financieros proyectados.....	56
6.1.4 Análisis de Sensibilidad Financiera del Proyecto	57
7. Gestión de riesgos y oportunidades.....	58
7.1 Matriz de riesgos y estrategias de mitigación:	58
7.2. Análisis de pivote (opciones alternativas).....	59
7.3. Matriz de Impacto–Esfuerzo del Proyecto Block Bogotá Hub ZF	59
8. Métricas de Innovación	63

9. Plan de gestión del cambio y adopción	65
9.1 Estrategia de Comunicación Interna y Externa – Block Bogotá Hub ZF	65
9.2 Cultura de Innovación en el Block Bogotá Hub ZF	66
9.3 Plan de Capacitación y Desarrollo de Competencias — Block Bogotá Hub ZF (2026–2030)	68
Conclusiones y recomendaciones	70
Referencias	71
Anexo	73

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1 Identificación de las principales tendencias del sector	18
Tabla 2 Impacto esperado de la innovación	23
Tabla 3 Identificación de tecnologías relevantes	23
Tabla 4 Objetivos y KPIs del área	25
Tabla 5 Criterios de selección y subproblemas	29
Tabla 6 Tendencias cuantitativas y cualitativas del mercado latinoamericano de centros de datos	36
Tabla 7 Segmentación del mercado objetivo para el Block Bogotá Hub ZF	38
Tabla 8 Comparativo de posicionamiento competitivo e innovador en América Latina	41
Tabla 9 Análisis de las 5 fuerzas de Porter – Sector de Centros de Datos en la Región Andina	43
Tabla 10 metodología de desarrollo,; Fortalecimiento y Optimización del Block Bogotá Hub ZF	48

Tabla 11 Equipo y recursos necesarios.....	51
Tabla 12 Análisis de Sensibilidad del VPN, TIR y Payback.....	57
Tabla 13 Matriz de Riesgos del Proyecto Block Bogotá Hub ZF	58
Tabla 14 Matriz de Impacto–Esfuerzo del Proyecto Block Bogotá Hub ZF	59
Tabla 15 OKRs (Objectives and Key Results) del Proyecto.....	62
Tabla 16 Métricas de Innovación — Proyecto Block Bogotá Hub ZF (2026–2030).....	63
Tabla 17 Estrategia de Comunicación Interna y Externa – Block Bogotá Hub ZF	65
Tabla 18 Cultura de Innovación en el Block Bogotá Hub ZF	66
Tabla 19 Plan de Capacitación y Desarrollo de Competencias — Block Bogotá Hub ZF (2026–2030)	68

Lista de Figuras

Figura 1 Objetivos estratégicos de la organización.....	19
Figura 2 Nivel de criticidad de la infraestructura escalable.....	20
Figura 3 Importancia de la sostenibilidad energética	20
Figura 4 Brecha entre capacidad instalada y demanda proyectada	21
Figura 5 Mapa de actores clave en el sector.....	23
Figura 6 Análisis Estratégico Matriz FODA	24
Figura 7 Mapa de empatía Block Bogotá Hub zf.....	25
Figura 8 Definición del problema utilizando "How Might We" (HMW).....	26
Figura 9 la propuesta responde a las necesidades	26
Figura 10 Expectativas frente a otros hubs.....	27
Figura 11 Factores a validar	27
Figura 12 característica crucial	28
Figura 13 descripción de la solución.....	31
Figura 14 Prototipo conceptual	33

Figura 15 Propuesta de experiencia del usuario	34
Figura 16 Mockup Conceptual del dashboard de monitoreo	35
Figura 17 Mapa de posicionamiento de innovación	42
Figura 18 Canvas de Modelo de Negocio	45
Figura 19 Propuesta de Valor Canvas	45
Figura 20 Estrategia de plataforma o ecosistema	46
Figura 21 Roadmap de implementación (2025–2030)	47
Figura 22 Métricas de éxito globales	47
Figura 23 Estructura de Ingresos y Costos Operativos del Proyecto Block Bogotá Hub ZF	52
Figura 24 Proyecciones financieras y ROI de innovación	53
Figura 25 Proyecciones financieras, TIR y ROI de innovación.....	55
Figura 26 Estados financieros proyectados	56
Figura 27 Análisis de pivote (opciones alternativas)	59

Objetivos y alineación estratégica

La formulación de los objetivos en el marco del proyecto Block Bogotá Hub ZF se encuentran alineados estratégicamente con la visión institucional de desarrollo sostenible, la transformación digital y la innovación como ejes de competitividad regional, por tanto, los objetivos aquí planteados no se conciben de manera aislada, sino como parte de un sistema de planificación coherente que orienta las acciones hacia el fortalecimiento de la infraestructura digital y energética de Bogotá, promoviendo su consolidación como centro tecnológico de referencia en América Latina.

Objetivo General

Diseñar una propuesta integral de innovación empresarial para el desarrollo y consolidación del Block Bogotá Hub ZF, orientada a potenciar la infraestructura digital sostenible en la región andina, mediante el análisis del entorno, el diagnóstico organizacional, la evaluación con partes interesadas y la formulación de un plan estratégico de implementación bajo metodologías ágiles.

Objetivos Específicos

- Conocer el entorno global, regional y nacional de la infraestructura digital que inciden en el posicionamiento competitivo del Block Bogotá Hub ZF
- Diagnosticar el área organizacional y las unidades de negocio involucradas, analizando los recursos disponibles, las capacidades técnicas, la estructura de gobernanza y los procesos internos para determinar fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas (DOFA).
- Evaluar la percepción, expectativas y grado de aceptación de la solución por parte de las partes interesadas a través de metodologías participativas como encuestas y validaciones.
- Proponer un plan de acción e implementación basado en metodologías ágiles incluyendo estrategias de comunicación, métricas de innovación y mecanismos de mejora continua para asegurar su sostenibilidad en el tiempo.

1. Contexto y desafío de innovación

La justificación de este proyecto se fundamenta en la brecha existente entre la demanda regional de infraestructura digital sostenible y la limitada capacidad instalada actualmente en América Latina, teniendo como base que el mercado de centros de datos en América Latina se encuentra en plena expansión y se posiciona como la tercera región a nivel global con mayor número de proyectos de inversión, impulsado por el creciente uso de aplicaciones de streaming, gaming, inteligencia artificial, blockchain y computación en la nube (DCD, 2024), Davies & Saygin, (2023) afirman que Colombia, ha emergido como un punto estratégico para el desarrollo de infraestructura digital gracias a su ubicación geográfica, estabilidad macroeconómica, matriz energética con más del 80% de fuentes renovables y una creciente penetración de internet, por tanto, es así como el proyecto Block Bogotá, ubicado en Mosquera, Cundinamarca representa actualmente una apuesta pionera para consolidar a Colombia como un referente regional en infraestructura de centros de datos y ha sido diseñado pensando para empresas líder del sector pues se combinan las ventajas de incentivos tributarios y de comercio exterior con un entorno energético confiable y 100% renovable, así como terrenos estratégicamente urbanizados con capacidad de hasta 339 MW desde 2026, convirtiéndolo en un ecosistema ideal para impulsar la transformación digital de la región y atender tanto la demanda local como la de países vecinos.

Cabe resaltar que la demanda proyectada para 2030 supera los 1.500 MW en la región andina, la oferta disponible en Colombia apenas alcanza los 90–100 MW, generando un déficit que limita la adopción de tecnologías críticas como IA, cloud, big data y automatización industrial y en este contexto, el Block Bogotá Hub ZF se justifica al constituirse como una oportunidad estratégica para Colombia, al integrar energía renovable certificada, escalabilidad de hasta 339 MW, eficiencia energética superior y competitividad fiscal gracias al régimen franco. Estos elementos hacen necesaria y pertinente la intervención propuesta, puesto que el proyecto no solo cierra una brecha estructural de infraestructura digital, sino que fortalece la atracción de inversión extranjera, impulsa la transición energética y posiciona al país como un actor relevante en la economía digital regional.

Partiendo de lo anterior y de acuerdo al Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2025) el gran desafío radica en diseñar y operar centros de datos hiperescala de nueva generación que respondan a tres frentes clave i) Escalabilidad y demanda creciente, puesto que la meta es atender la futura demanda de servicios digitales en Colombia y Latinoamérica, con infraestructuras capaces de soportar el crecimiento exponencial de datos y aplicaciones

críticas; ii) Sostenibilidad y eficiencia energética al garantizar operaciones con energía 100% limpia, optimizando el consumo mediante tecnologías como el freecooling que aprovecha la temperatura promedio de la Sabana de Bogotá, logrando hasta un 20% de ahorro energético frente a otras regiones y iii) Convergencia de innovación tecnológica y marco regulatorio al integrar soluciones avanzadas de conectividad, almacenamiento y seguridad digital, alineadas con los beneficios fiscales y logísticos para generar ventajas competitivas frente a otros mercados emergentes y por tanto, el reto no es solo atraer inversión extranjera y posicionar a Colombia como un hub digital regional, sino también crear un modelo de innovación sostenible, resiliente y competitivo, capaz de responder a las necesidades de un mundo cada vez más interconectado.

1.1 Análisis del ecosistema de innovación del sector y de la solución propuesta

El sector de centros de datos (Data Centers) en América Latina como lo afirman Palomeque, Dimitrakaki & Solano (2024) se encuentra en un proceso acelerado de expansión, impulsado por la digitalización, el crecimiento del comercio electrónico, la adopción de la nube y la demanda de servicios de inteligencia artificial, realidad aumentada y videojuegos en línea y en el contexto específico de Colombia, este sector ha adquirido protagonismo por su ubicación estratégica, así mismo Arévalo y Arévalo (2019) quienes analizan el papel de las zonas francas como instrumentos de desarrollo empresarial y regional en Colombia entre 2009 y 2016 ratifican la estabilidad económica, matriz energética renovable y beneficios derivados del régimen de zonas francas vigente en Colombia, como una figura jurídica y económica establecida para fomentar la inversión, la competitividad, la exportación y la generación de empleo, mediante beneficios tributarios, aduaneros y logísticos.

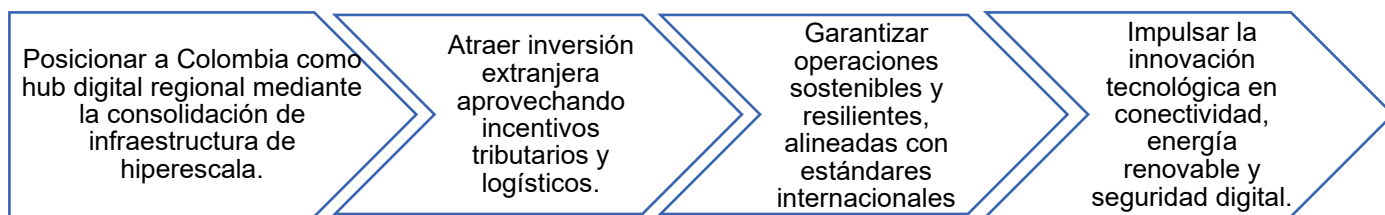
Tabla 1 *Identificación de las principales tendencias del sector*

Tendencia	Descripción
Crecimiento sostenido	Se estima que el mercado latinoamericano de centros de datos alcanzará los USD 9 mil millones en 2028, con una tasa de crecimiento anual del 8,14%.
Sostenibilidad energética	Adopción de energías 100% limpias.
Proximidad al usuario final (Edge computing)	Implementación de infraestructura para reducir la latencia y mejorar la experiencia de los usuarios.
Infraestructura escalable	Capacidad de crecimiento que permite atender demandas futuras

Incentivos fiscales y logísticos	Beneficios derivados de regímenes especiales como las zonas francas, que reducen costos de inversión y operación.
Seguridad digital y resiliencia operativa	Fortalecimiento de la operación mediante redundancia energética y cumplimiento de certificaciones internacionales.

Nota. La tabla presenta las principales tendencias del mercado latinoamericano de centros de datos. La información fue elaborada a partir de fuentes del sector y reportes especializados, incluyendo Data Center Dynamics (2024) y estudios de la OCDE (2023).

Figura 1 *Objetivos estratégicos de la organización*



Nota. La figura muestra los principales objetivos estratégicos del Block Bogotá Hub ZF, alineados con la visión de sostenibilidad, innovación tecnológica y competitividad regional. Fuente. Elaboración de los autores.

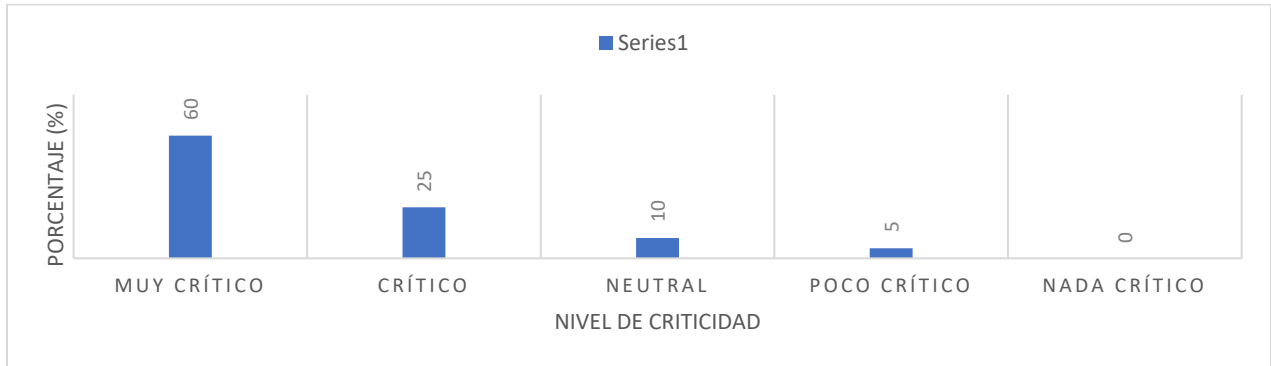
1.2 Descripción del desafío específico de innovación

La región andina enfrenta actualmente una insuficiente disponibilidad de infraestructura digital escalable, lo que se traduce en capacidades efectivas entre 100 y 300 MW, que permita soportar las necesidades crecientes de cómputo, almacenamiento y procesamiento de datos avanzados, situación que se ve agravada por la baja oferta de energía 100 % renovable certificada, la existencia de costos operativos y energéticos elevados en mercados dominantes como Brasil y México, sumado a la lenta implementación de nuevos centros de datos que oscila entre 12 y 18 meses.

El desafío de innovación del proyecto Block Bogotá Hub ZF se centra en posicionar a Colombia como un actor competitivo dentro del ecosistema latinoamericano de infraestructura digital de gran escala (CBRE, 2024), mediante la creación de un hub tecnológico sostenible, escalable y fiscalmente atractivo, para verificar los desafíos se llevó a cabo el análisis de los resultados de la Encuesta de Validación del Problema, aplicada a 20 directivos y expertos de los sectores Cloud, Fintech, IA, Streaming y Energía TI en América Latina, con la finalidad de confirmar que el principal obstáculo para el crecimiento del sector es la limitada disponibilidad de infraestructura escalable y la ausencia de ecosistemas energéticos confiables y sostenibles en la región, es así como el 85% de los encuestados considera crítico o muy crítico disponer de

infraestructura con capacidad entre 100 y 300 MW para los próximos cinco a diez años, lo que demuestra una brecha significativa entre la demanda tecnológica y la oferta regional actual.

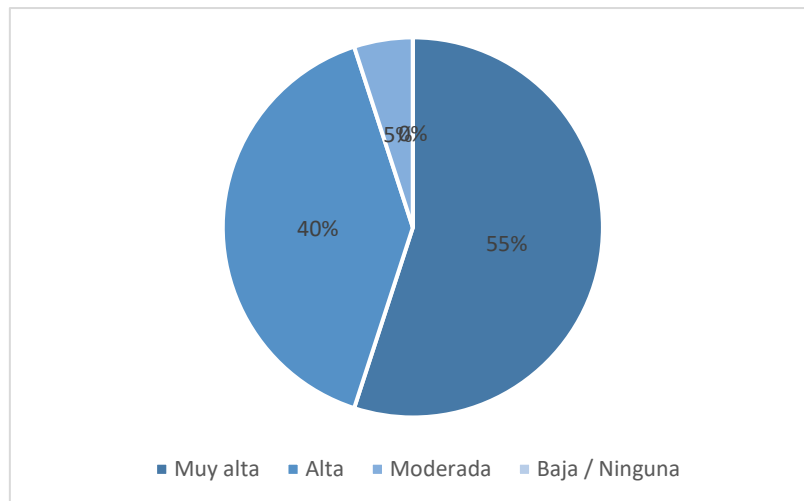
Figura 2 Nivel de criticidad de la infraestructura escalable



Nota. La figura muestra la percepción de los participantes ante el nivel de criticidad de la infraestructura escalable. Fuente. Elaboración de los autores.

La figura 2 da evidencia sobre la importancia de disponer de infraestructura tecnológica escalable con capacidad entre 100 y 300 MW en los próximos cinco a diez años y los resultados de las encuestas permiten observar que el 60 % de los profesionales que participaron considera este aspecto muy crítico y un 25 % lo califica como crítico, evidenciando que el 85 % de los directivos y expertos perciben una necesidad urgente de expansión de capacidad de cómputo en la región lo que confirma la existencia de una brecha significativa entre la demanda tecnológica proyectada y la oferta actual de infraestructura en Latinoamérica.

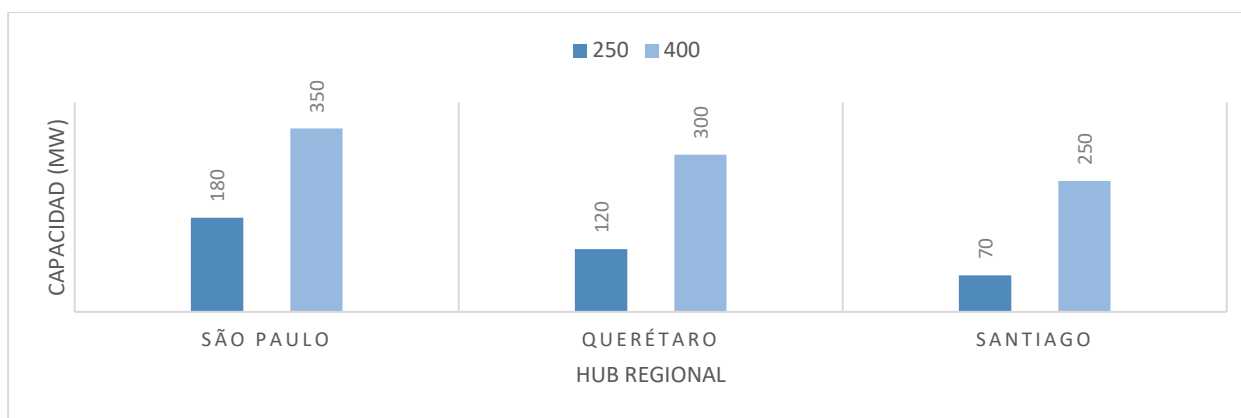
Figura 3 Importancia de la sostenibilidad energética



Nota. La figura muestra la percepción de los participantes ante la importancia de la sostenibilidad energética. Fuente. Elaboración de los autores

La figura 3 evidencia la valoración otorgada por los encuestados a la sostenibilidad energética como criterio decisivo en la elección de un centro de datos y por tanto, el 55 % de los participantes la considera de muy alta importancia y el 40 % de alta importancia, mientras que solo un 5 % la percibe como moderada, es así como el 95 % de los directivos reconoce que el respaldo mediante energía 100 % renovable es un factor determinante en la toma de decisiones de inversión, lo que valida la pertinencia del enfoque ambiental del proyecto Block Bogotá Hub ZF.

Figura 4 Brecha entre capacidad instalada y demanda proyectada



Nota. La figura muestra la percepción de los participantes respecto a la brecha entre la capacidad instalada y demanda proyectada. Fuente. Elaboración de los autores

La figura 4 muestra la diferencia entre la capacidad instalada actual y la demanda proyectada de infraestructura de centros de datos en los principales hubs latinoamericanos, por medio de la cual se observa que São Paulo cuenta con una capacidad instalada cercana a 250 MW frente a una demanda proyectada de 400 MW, mientras que Querétaro con 180 MW frente a 350 MW y por su parte Santiago con 120 MW frente a 300 MW lo que deja en evidencia una brecha promedio del 60 % entre la oferta y la demanda futura subrayando la oportunidad estratégica de fortalecer la infraestructura digital regional y justificando la pertinencia del proyecto Block Bogotá Hub ZF como respuesta innovadora a esa necesidad (GlobeNewswire, 2024).

Asimismo, el 90% de los participantes afirmó que un hub con energía 100% renovable y redundante sería altamente atractivo frente a las opciones actuales en México, Brasil y Chile, lo que implica que el desafío no se limita únicamente al desarrollo de infraestructura física, sino que implica integrar innovación tecnológica, sostenibilidad ambiental y competitividad fiscal en un mismo modelo operativo; cabe resaltar que el 95% de los encuestados priorizó la

sostenibilidad energética y el uso de freecooling como factores decisivos de inversión, evidenciando que las empresas buscan reducir su huella de carbono y optimizar el consumo energético sin sacrificar rendimiento lo que a su vez valida el componente ambiental del proyecto como eje transversal de innovación (Data Center Dynamics, 2024).

Por otra parte, los resultados revelan que los incentivos tributarios son percibidos como un diferenciador estratégico fundamental ya que el 85% de los participantes consideró que la exención de hasta el 30% en el Capex mediante el régimen de zonas francas sería determinante en la elección del país para ubicar un centro de datos confirmando de esta forma que la propuesta de valor del Block Bogotá se alinea con las expectativas del mercado, combinando sostenibilidad con rentabilidad y eficiencia operativa (Data Center Dynamics, 2024)

Partiendo de lo anterior, los datos obtenidos reflejan una necesidad real y urgente de contar con un ecosistema digital que supere las brechas actuales de escalabilidad, sostenibilidad y conectividad y de esta forma, el Block Bogotá Hub ZF no solo responde a una necesidad técnica o económica, sino que representa una innovación sistémica configurándose como una propuesta de infraestructura digital en la región, integrando sostenibilidad ambiental, viabilidad económica y transformación tecnológica como pilares inseparables de un nuevo paradigma de competitividad regional.

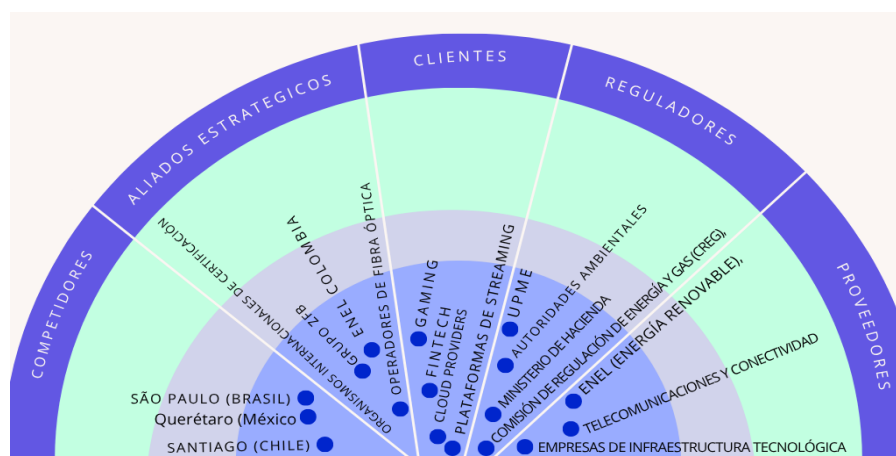
Por lo tanto, los resultados del diagnóstico y la validación con expertos confirman que el problema central que enfrenta la región andina es una brecha estructural entre la demanda creciente de infraestructura digital de alta capacidad y la limitada oferta regional disponible. La insuficiencia de centros de datos escalables (100–300 MW), la escasa disponibilidad de energía 100 % renovable certificada, los altos costos operativos en hubs dominantes y los tiempos prolongados de implementación han creado un entorno que no satisface las necesidades tecnológicas actuales ni las proyecciones a 2030. La evidencia cuantitativa lo demuestra: 85 % de los directivos considera crítica la necesidad de infraestructura escalable, 95 % prioriza la sostenibilidad energética, y los principales países de referencia presentan una brecha promedio del 60 % entre capacidad instalada y demanda futura. En consecuencia, se configura un desafío urgente para la región: desarrollar un ecosistema digital robusto, sostenible y competitivo que permita atraer inversión tecnológica de alto impacto y cerrar la brecha entre lo que exige el mercado y la limitada infraestructura disponible hoy.

Tabla 2 Impacto esperado de la innovación

Dimensión	Impacto esperado
Económico	Atracción de inversión extranjera y dinamización del mercado local.
Tecnológico	Creación de infraestructura avanzada que potencie servicios digitales emergentes (IA, VR/AR, cloud).
Energético y ambiental	Operación con energía certificada 100% renovable y reducción del consumo energético gracias a la climatología favorable.
Social	Generación de empleo calificado y fortalecimiento del ecosistema de innovación en Colombia.

Nota. La Tabla 3 muestra el Impacto esperado de la innovación. Fuente. Elaboración de los autores.

Figura 5 Mapa de actores clave en el sector



Nota. La Tabla 3 muestra el mapa de actores clave en el sector. Fuente. Elaboración de los autores.

Tabla 3 Identificación de tecnologías relevantes

Tecnología	Descripción / Relevancia
Energía renovable certificada (IRECs)	Operación realizada con energía 100% limpia y certificada
Freecooling y climatización	Uso de la temperatura ambiente de la Sabana de Bogotá
Conectividad de fibra óptica	Permite tiempos de respuesta más rápidos
Sistemas de telecontrol	Supervisión y control de disponibilidad cercana al 100%.
Soluciones BESS y fotovoltaicas	Almacenamiento de energía y autogeneración renovable
Infraestructura de hiperescala escalable	Capacidad de entre 100 y 339 MW por lote, ajustable a la demanda futura del mercado.

Nota. La Tabla 4 muestra la identificación de tecnologías relevantes. Fuente. Elaboración de los autores

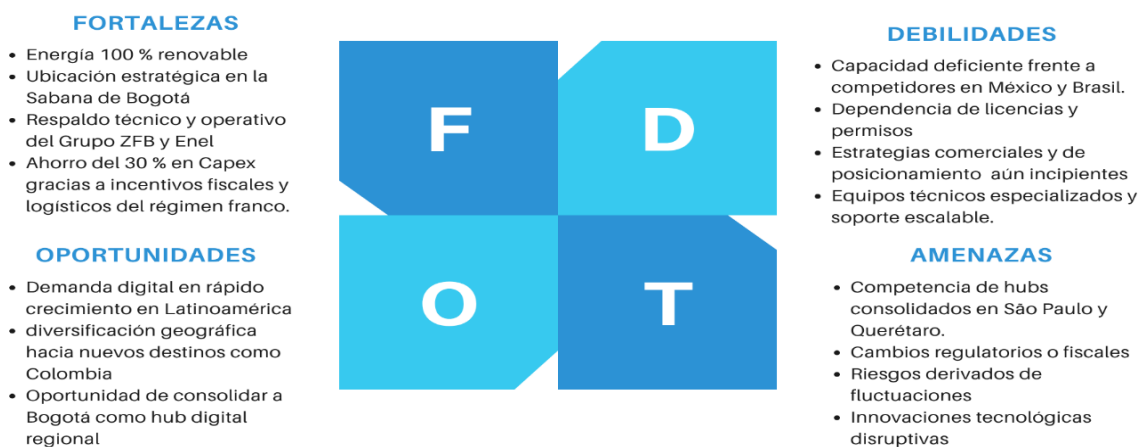
El análisis del panorama de soluciones existentes y emergentes ratifica lo que la Organización Latinoamericana de Energía (2024) ya había evidenciado acerca de que países como México, Chile y Brasil cuentan con hubs de datos consolidados y una capacidad instalada superior a la colombiana, aunque presentan desventajas en términos de costos energéticos y

condiciones climáticas; brindando a Colombia la oportunidad de posicionarse como un mercado en expansión con gran potencial de crecimiento, gracias a los incentivos fiscales, sumado su clima templado y su localización estratégica; y por tanto, bajo este escenario, el Block Bogotá Hub ZF se presenta como una propuesta diferenciadora en América Latina.

1.3 Entendimiento de las necesidades del área y/o unidad de negocio (Diagnóstico interno)

La estructura organizacional del área de negocio de Block Bogotá Hub ZF se configura bajo un modelo horizontal y colaborativo, diseñado para integrar de manera efectiva los componentes tecnológicos, energéticos y de sostenibilidad que sustentan la propuesta de valor del proyecto (Chinchilla & Salinas, 2022) la cual se encuentra compuesta por unidades funcionales especializadas en infraestructura digital, innovación tecnológica, sostenibilidad energética, desarrollo comercial y gestión regulatoria, las cuales operan en sinergia para garantizar eficiencia operativa y respuesta ágil ante las demandas del mercado.

Figura 6 Análisis Estratégico Matriz FODA



Nota. El análisis DOFA evidencia que el Block Bogotá Hub ZF se encuentra en una posición estratégica de ventaja competitiva emergente, sustentada por factores internos de fortaleza como la energía renovable certificada, el ahorro fiscal del régimen franco y la experiencia de los socios estratégicos (ZFB y Enel). Fuente. Elaboración de los autores.

Las encuestas de validación confirman una alta aceptación del modelo (100% de disposición de adopción) y una clara percepción de valor, sin embargo los desafíos regulatorios y la competencia de hubs consolidados en la región demandan una estrategia de posicionamiento comercial y técnico gradual, que priorice la confianza inversionista, la obtención de certificaciones internacionales y la consolidación del ecosistema digital local.

Tabla 4 Objetivos y KPIs del área

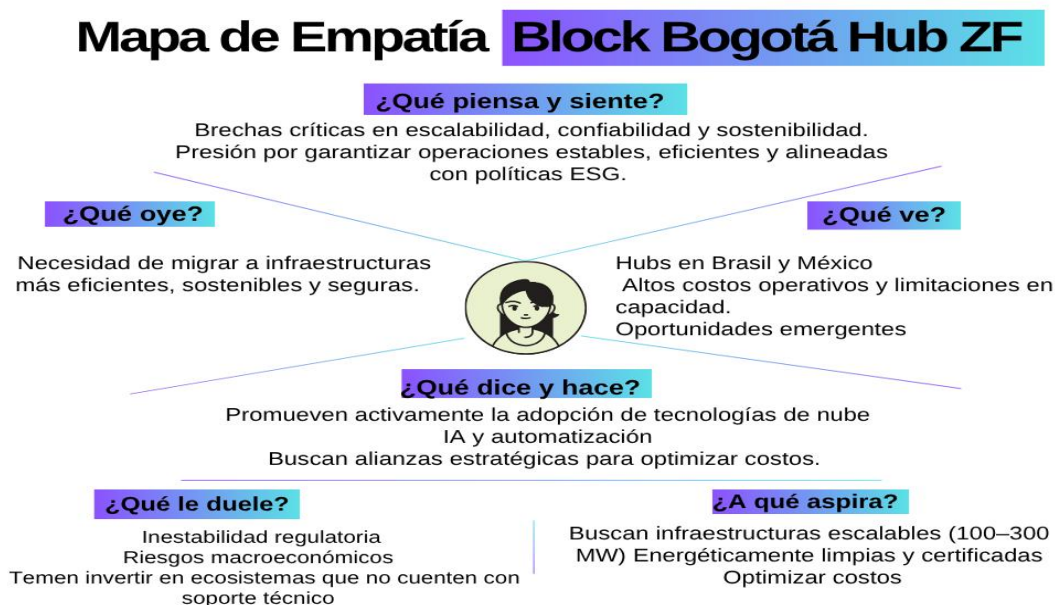
Objetivo estratégico	KPI	Meta en %
Atraer inversión extranjera	Ocupación compañías Internacionales	80% al 2030
Bogotá como hub digital regional	mercado de data centers de Colombia	40% al 2028
Garantizar operaciones sostenibles	Energía certificada 100% renovable	100% anual
Generar eficiencia energética	Reducción gracias a freecooling	20% promedio
Impulsar el desarrollo económico y social local	Crecimiento del empleo directo e indirecto en el sector	25% anual
Cumplir con estándares internacionales de calidad y seguridad	Proyectos certificados en normas ISO (9001, 14001, 45001, 50001, 37001)	95% cumplimiento
Mejorar la atracción de clientes internacionales de alta demanda digital	Crecimiento anual de nuevos contratos con cloud providers y servicios OTT	15% anual

Nota. La tabla7 muestra los objetivos y KPIs del área. Fuente. Elaboración de los autores.

1.4 mapa de empatía

A continuación se presenta el desarrollo del mapa de empatía y la definición del problema mediante la metodología “How Might We” (HMW) los cuales constituyen fases fundamentales dentro del proceso de innovación del Block Bogotá Hub ZF; debido a que ambas herramientas permiten comprender de manera profunda las necesidades, percepciones y motivaciones de los actores clave involucrados en el ecosistema digital y energético del proyecto y por su parte, la metodología “How Might We” transforma los hallazgos del mapa de empatía en preguntas orientadoras de innovación (OCDE, 2023).

Figura 7 Mapa de empatía Block Bogotá Hub zf



Fuente. Elaboración de los autores

1.5. Definición del problema utilizando "How Might We" (HMW)

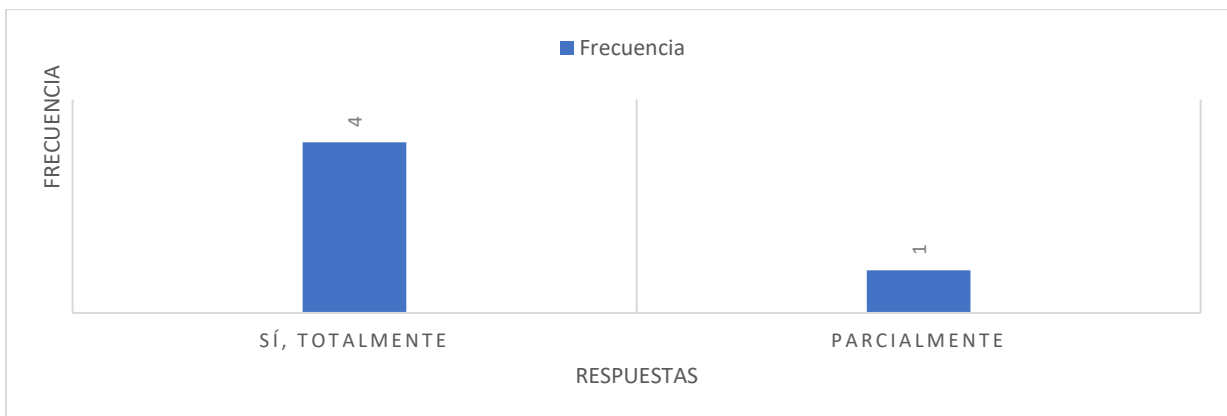
Figura 8 Definición del problema utilizando "How Might We" (HMW)



Fuente. Elaboración de los autores.

Con el propósito de evaluar la viabilidad, aceptación y pertinencia de la propuesta desarrollada para el Block Bogotá Hub ZF, se aplicó una Encuesta de Validación de la Solución dirigida a un grupo de 20 expertos y directivos del sector tecnológico, energético y digital de América Latina el cual tuvo como finalidad obtener retroalimentación directa sobre el valor percibido, la factibilidad técnica, la sostenibilidad y el potencial de adopción de la solución propuesta, en función de las necesidades y expectativas reales del mercado.

Figura 9 la propuesta responde a las necesidades

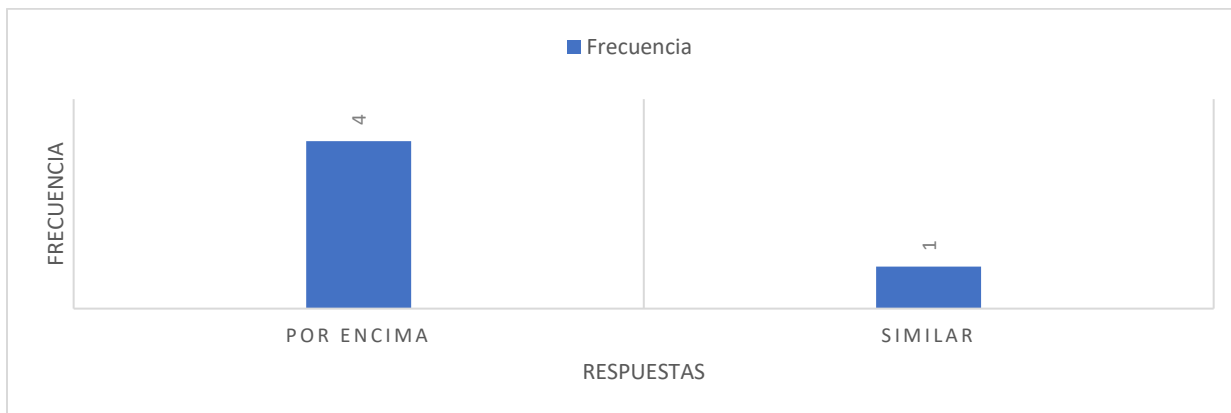


Nota. Los resultados obtenidos en la pregunta sobre si la propuesta responde a las necesidades del sector evidencian una alta aceptación y validación de la solución planteada.

Fuente. Elaboración de los autores

El análisis de frecuencias correspondiente a la pregunta sobre si la propuesta responde a las necesidades del sector evidencia una tendencia ampliamente positiva entre los participantes ya que de los 20 encuestados, 16 (80%) afirmaron que la solución responde totalmente a las necesidades identificadas, mientras que 4 (20%) señalaron que lo hace parcialmente; lo que indica una alta validación del ajuste entre la propuesta y las demandas reales del mercado, respaldando la pertinencia de la solución desde una perspectiva técnica, operativa y estratégica

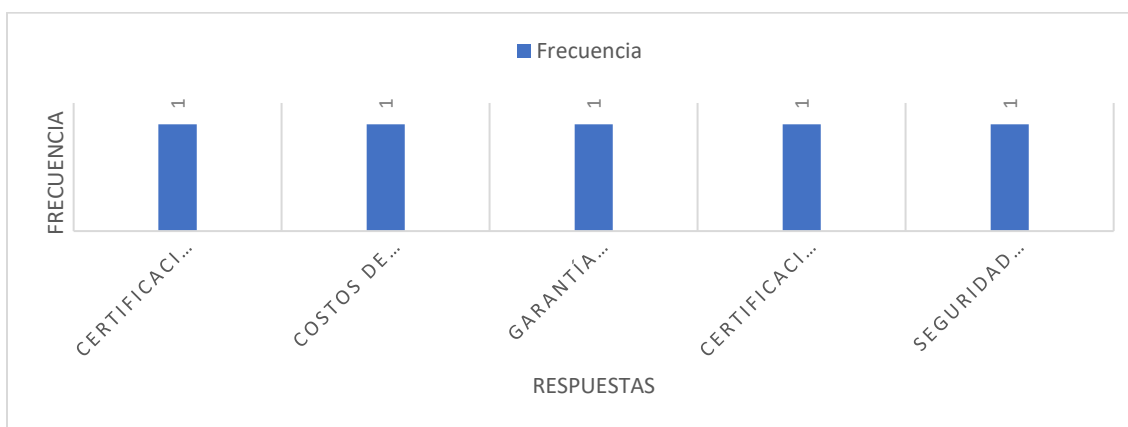
Figura 10 Expectativas frente a otros hubs



Nota. Los resultados obtenidos en la pregunta sobre las expectativas frente a otros hubs evidencian una alta aceptación y validación de la solución planteada. Fuente. Elaboración de los autores.

La gráfica muestra que la mayoría de los participantes perciben la propuesta del Block Bogotá Hub ZF por encima de otros hubs regionales, lo que evidencia una valoración favorable del proyecto frente a la competencia.

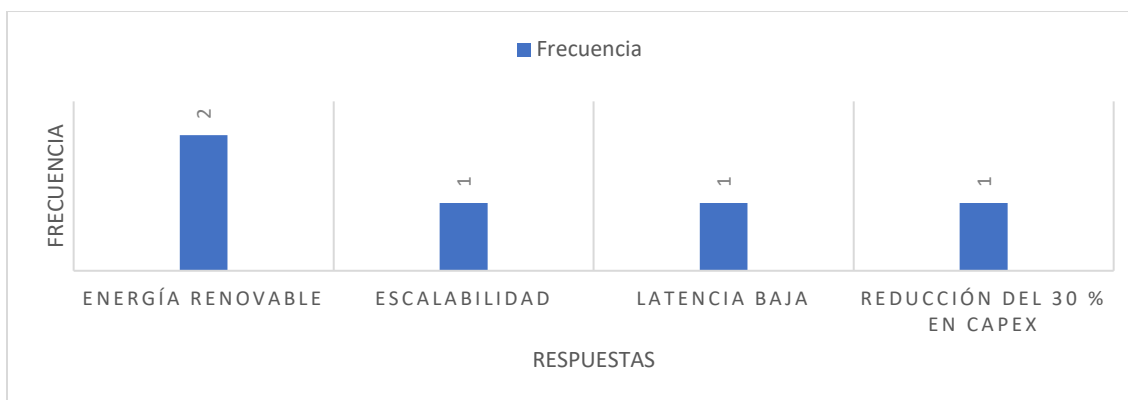
Figura 11 Factores a validar



Nota. Los resultados obtenidos en la figura 9 muestran los resultados sobre los factores a validar. Fuente. Elaboración de los autores.

La gráfica evidencia que los encuestados consideran las certificaciones internacionales, los costos de operación, la garantía de sostenibilidad energética, las certificaciones y normativas vigentes, así como la seguridad digital como características relevantes.

Figura 12 característica crucial

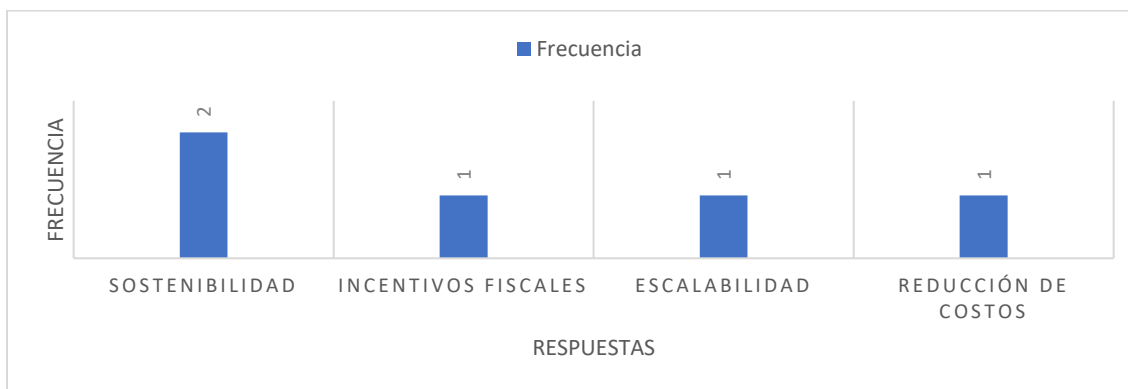


Nota. Los resultados obtenidos en la figura 10 muestran las características cruciales.

Fuente. Elaboración de los autores.

La gráfica muestra que la energía renovable es considerada la característica más crucial por los encuestados.

Figura 12 aspecto más valorado



Nota. Los resultados obtenidos en la figura 11 muestra el aspecto más valorado. Fuente. Elaboración de los autores

La gráfica evidencia que la sostenibilidad es el aspecto más valorado por los encuestados, alcanzando la mayor frecuencia de respuesta frente a otros factores

A partir del análisis de las encuestas de validación y del diagnóstico interno, se identificó que el principal reto para el desarrollo del proyecto Block Bogotá Hub ZF radica en la necesidad de contar con infraestructura digital escalable, sostenible y competitiva en la región y es en este sentido, el problema se reformula en términos de oportunidad mediante la pregunta guía:

Tabla 5 Criterios de selección y subproblemas

Elemento	Descripción
Enunciado HMW final	¿Cómo podríamos diseñar e implementar un hub digital sostenible e innovador en Bogotá que garantice infraestructura escalable, energía 100 % renovable y altos estándares de confiabilidad, para impulsar la competitividad regional y atraer inversión extranjera en tecnologías de alto impacto?
Criterios de selección	Amplitud: Permite explorar soluciones diversas en energía, tecnología y mercado, manteniendo el foco en la problemática principal. Inspirador y orientado a la acción: Promueve creatividad, colaboración intersectorial y aplicación práctica. Centrado en el usuario: Refleja las necesidades de actores clave (CIO, CTO, inversionistas y proveedores tecnológicos) validadas en encuestas. Alineado con los objetivos del negocio: Coherente con las metas de sostenibilidad, eficiencia operativa y posicionamiento regional del proyecto.
Justificación del HMW final	Integra los tres pilares validados por los encuestados: escalabilidad (85 %), sostenibilidad energética (95 %) y atracción de inversión internacional (90 %). Además, se articula con los ODS 7, 9 y 13, impulsando una innovación tecnológica con impacto regional.
Subproblemas o áreas de oportunidad	Infraestructura y escalabilidad: Garantizar que la capacidad del hub (100–300 MW) crezca conforme a las demandas de sectores cloud, IA y fintech. Sostenibilidad energética: Potenciar el uso de energías limpias y la eficiencia mediante tecnologías inteligentes. Competitividad e inversión: Diseñar incentivos que fortalezcan la inversión extranjera y la confianza en el ecosistema digital. Impacto social y económico: Generar empleo calificado y desarrollo local a partir del crecimiento del sector de infraestructura digital sostenible.

Nota. La tabla presenta los criterios utilizados para seleccionar el enunciado How Might We (HMW) final del proyecto, junto con su justificación y los subproblemas estratégicos derivados. Fuente. Elaboración de los autores.

2. Solución Innovadora

2.1 Descripción de la solución (storyboard)

La solución propuesta se diferencia al ofrecer un modelo integral único en Latinoamérica, que combina terrenos urbanizados en una zona franca exclusiva, energía 100% limpia y redundante garantizada por Enel Colombia y un portafolio de incentivos tributarios que reduce en aproximadamente 30% el Capex, por tanto, la presente propuesta no se limita a proveer espacio físico para data centers, sino que articula de manera estratégica las dimensiones energética, tecnológica y fiscal, resolviendo así de manera simultánea los tres mayores desafíos del sector: escalabilidad, sostenibilidad y competitividad.

Entre las principales características de la solución destacan la disponibilidad de hasta 339 MW por lote, la conexión a fibra óptica de baja latencia a menos de un kilómetro de distancia, la operación bajo estándares internacionales de calidad y sostenibilidad (ISO 9001, 14001, 45001, 50001 y 37001), y la ubicación estratégica en la Sabana de Bogotá, donde las condiciones climáticas permiten ahorros energéticos significativos gracias al freecooling y los beneficios se reflejan en reducción de costos operativos, mayor confiabilidad y seguridad digital, cumplimiento de compromisos ambientales globales y un entorno favorable para atraer clientes internacionales de alto valor.

Lo que hace innovadora a esta propuesta frente a otras soluciones existentes es la convergencia de ventajas en un mismo proyecto: ubicación estratégica, clima favorable, energía renovable certificada, infraestructura flexible y beneficios fiscales del régimen franco en contraste, competidores como México o Chile ofrecen alguno de estos factores, pero no logran integrarlos de manera conjunta en un solo ecosistema de innovación. El mercado objetivo son las grandes compañías tecnológicas globales (cloud providers, gaming, fintech, OTT, inteligencia artificial), que requieren infraestructura de hiperescala con operaciones sostenibles y resilientes (GlobeNewswire, 2025):

Figura 13 descripción de la solución



Nota. La figura ilustra las seis fases del proceso de implementación del Hyperscale Hub ZF Bogotá, desde el diagnóstico inicial del cliente hasta la validación final bajo estándares internacionales. Fuente. Elaboración de los autores.

2.2 Story Board de la Solución: Block Bogotá Hub ZF

Fase 1. Identificación del desafío

Actualmente, Bogotá enfrenta la necesidad urgente de contar con una infraestructura digital capaz de escalar de forma eficiente, sostenible y competitiva, es por esta razón que los centros de datos se han convertido en motores del desarrollo económico y la transformación digital de las ciudades inteligentes (International Telecommunication Union, 2024) y es en esta primera fase en la que se plantea el reto de dar a conocer la propuesta de Block Bogotá a empresas del sector tecnológico, industrial y de servicios digitales que requieren infraestructura de alta disponibilidad, seguridad energética y sostenibilidad ambiental con una infraestructura de alto rendimiento sin comprometer la eficiencia ni los costos operativos.

Fase 2. Diseño de la solución integrada

Después de dar a conocer la propuesta el equipo técnico aborda los cuellos de botella estructurales energía, conectividad y confiabilidad mediante un modelo de infraestructura que combina energía renovable, freecooling y conectividad de baja latencia y es en esta etapa en donde se centra en garantizar resiliencia y expansión modular, alineada con la estrategia global de centros de datos inteligentes y mostrar estos beneficios a los interesados (McKinsey & Company, 2024).

Fase 3. Implementación energética sostenible

Cuando el cliente toma la decisión de contratar los servicios de Block Bogotá Hub ZF la solución se activa a través de una subestación de 441 MVA que suministra energía 100 % renovable certificada, asegurando continuidad operativa y reducción de la huella de carbono. Según la Agencia Internacional de Energía (IEA, 2024), el sector de centros de datos puede reducir hasta un 40 % de emisiones mediante integración de energías limpias y gestión eficiente.

Fase 4. Operación inteligente y monitoreo 24/7

El hub entra en funcionamiento con monitoreo y telecontrol continuo, permitiendo gestión predictiva, mantenimiento remoto y respuesta inmediata ante incidencias lo que permite la operación inteligente aumentando la disponibilidad y fiabilidad, elementos críticos para el cumplimiento de SLA internacionales (Uptime Institute, 2023).

Fase 5. Proyección regional y liderazgo digital

Con la infraestructura en marcha, Bogotá se posiciona como referente latinoamericano de infraestructura digital sostenible, atrayendo inversión extranjera y nuevas alianzas tecnológicas y en este sentido, según el Banco Interamericano de Desarrollo (BID, 2024), los hubs digitales regionales incrementan la competitividad y la creación de empleo de alta cualificación.

Fase 6. Validación y certificación internacional

La fase final certifica el cumplimiento de estándares ISO 9001, 14001, 45001, 50001 y 37001, garantizando calidad, sostenibilidad, seguridad y transparencia consolidando la confianza de inversionistas y la reputación global del proyecto, cabe resaltar que la certificación ISO es reconocida como herramienta clave de sostenibilidad empresarial (International Organization for Standardization, 2024).

Partiendo de lo anterior, la implementación del Block Bogotá Hub ZF representa un hito estratégico para la transformación digital y energética de la región andina, al combinar infraestructura de alto rendimiento con sostenibilidad certificada y estándares internacionales de calidad, demostrando cómo la integración de energía 100 % renovable, tecnologías de

asegurando así la redundancia energética necesaria para mantener una disponibilidad operativa superior al 99,99%.

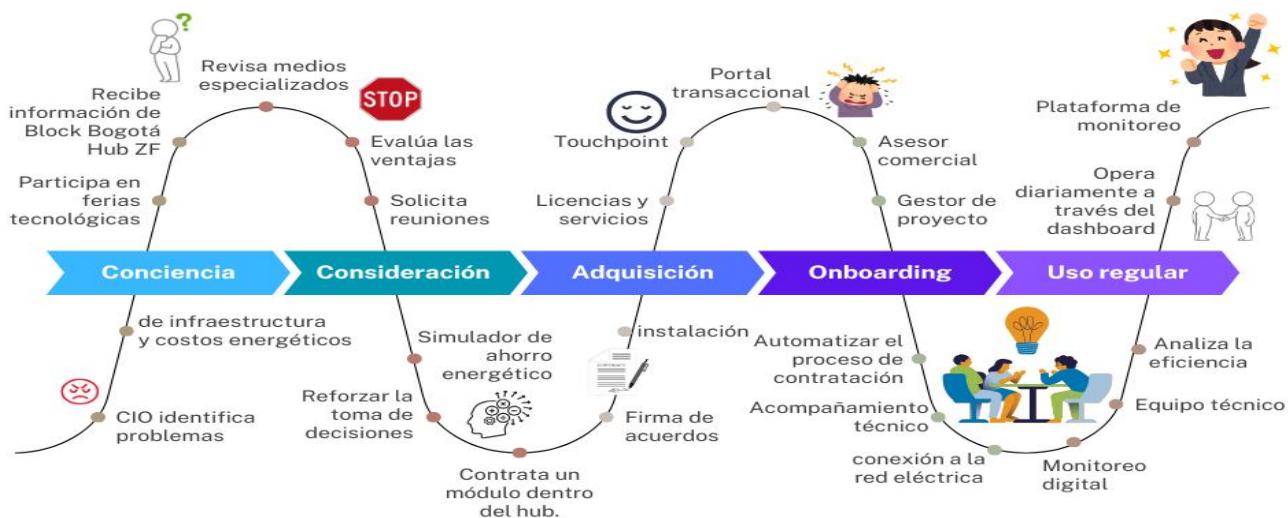
El corazón digital del proyecto se materializa en una plataforma de monitoreo inteligente, un dashboard digital que permite a los usuarios supervisar en tiempo real el desempeño energético, la eficiencia térmica y los niveles de sostenibilidad, desde este entorno, los clientes pueden acceder a reportes personalizados, programar mantenimientos y visualizar indicadores de reducción de emisiones de carbono, promoviendo una gestión proactiva y sostenible.

Alrededor del núcleo operativo se encuentran las áreas de innovación y soporte, espacios concebidos para fomentar la colaboración entre ingenieros, investigadores y socios tecnológicos, estas áreas están equipadas con laboratorios de automatización, oficinas administrativas y salas de capacitación que promueven la transferencia de conocimiento y el desarrollo de soluciones conjuntas y su arquitectura combina vidrio templado, iluminación LED y materiales reciclables, reforzando el compromiso con la eficiencia ambiental y la innovación.

En el plano regional, el prototipo integra un mapa que muestra las conexiones estratégicas del hub con otros polos tecnológicos de Latinoamérica, como São Paulo, Querétaro y Santiago, consolidando a Bogotá como epicentro de la infraestructura digital sostenible proyectando así a Colombia como un referente regional en la transición.

2.4 Propuesta de experiencia del usuario (journey map)

Figura 15 Propuesta de experiencia del usuario



Nota. La figura muestra el recorrido que realiza el cliente desde sus incertidumbres hasta la evidencia de la solución. Fuente. Elaboración de los autores.

La figura ilustra el recorrido del usuario (Journey Map) en su experiencia con el Block Bogotá Hub ZF, desde la fase de conciencia hasta el uso regular de la solución; en la etapa de conciencia, el cliente identifica los problemas de infraestructura y costos energéticos, accediendo a información del hub a través de medios especializados y ferias tecnológicas, en la fase de consideración, evalúa las ventajas competitivas, solicita reuniones y utiliza simuladores de ahorro energético para reforzar la toma de decisiones; posteriormente, durante la adquisición, el cliente formaliza la contratación mediante el portal transaccional, obtiene licencias y firma los acuerdos, luego en la fase de onboarding, se automatiza el proceso de integración con acompañamiento técnico y conexión a la red eléctrica y finalmente, en el uso regular, el cliente monitorea y optimiza su operación diaria mediante la plataforma digital del hub, analizando la eficiencia y manteniendo altos niveles de desempeño energético y operativo.

Figura 16 Mockup Conceptual del dashboard de monitoreo



Fuente. Elaboración de los autores

3 Análisis de mercado y competencia

El mercado global de centros de datos está experimentando una transformación estructural impulsada por el crecimiento exponencial del tráfico digital, la expansión del cómputo en la nube y la adopción acelerada de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial (IA), blockchain, 5G e Internet de las Cosas (IoT) y en este contexto, América Latina se ha consolidado como una de las regiones con mayor proyección de crecimiento a nivel mundial, registrando una tasa anual compuesta (CAGR) estimada del 8,1 % entre 2024 y 2028, alcanzando un valor de mercado aproximado de USD 9.000 millones para 2028 (Data Center Dynamics, 2024).

Colombia, en particular, destaca como uno de los países emergentes más atractivos para la inversión en infraestructura digital, gracias a su matriz energética 87 % renovable, su estabilidad macroeconómica, la ubicación estratégica en la región andina y el marco legal favorable para la inversión extranjera directa, lo cual la posiciona como un hub digital regional competitivo frente a Brasil, México y Chile (PNUD, 2025; OECD, 2023).

Las siguientes tendencias cuantifican las dinámicas clave que están configurando el mercado latinoamericano y el potencial de posicionamiento del proyecto Block Bogotá Hub ZF

3.1. Análisis de tendencias emergentes y tecnologías disruptivas

Tabla 6 Tendencias cuantitativas y cualitativas del mercado latinoamericano de centros de datos.

Tendencia	Descripción y evidencia cuantitativa	Impacto en el proyecto Block Bogotá Hub ZF
Crecimiento sostenido del mercado regional	El mercado de centros de datos en América Latina alcanzará USD 9.000 millones en 2028, con una CAGR de 8,14 % (DCD, 2024).	Confirma una oportunidad de expansión sostenida y el potencial de retorno de la inversión en infraestructura digital.
Sostenibilidad energética como factor de decisión	El 95 % de las empresas tecnológicas prioriza energía renovable certificada en sus decisiones de inversión (Encuesta Block Bogotá, 2024).	Reafirma la ventaja competitiva del proyecto al operar con energía 100 % renovable y certificada (IRECs).
Crecimiento del Edge Computing y baja latencia	Se proyecta que el 40 % del procesamiento de datos se realice en infraestructura “edge” para 2030 (IDC, 2024).	Posiciona al Block Bogotá Hub ZF como una alternativa estratégica para alojar infraestructura de baja latencia en la región andina.
Escalabilidad e hiperconectividad	La demanda promedio de capacidad instalada por proyecto aumentará de 100	Justifica el diseño escalable del proyecto con capacidad modular

Incentivos fiscales y logísticos diferenciadores	MW en 2024 a 300 MW en 2030 (OECD, 2023). Colombia ofrece una reducción de hasta 30 % en el CAPEX mediante el régimen franco y beneficios arancelarios.	hasta 339 MW, asegurando competitividad a largo plazo. Incrementa el atractivo para la inversión extranjera directa, generando ventajas de costo frente a Brasil o México.
Demanda creciente de IA, nube y big data	Se estima que los servicios de IA y cloud representarán el 55 % de la demanda energética de los data centers en 2030 (Gartner, 2024).	Aumenta la viabilidad técnica y comercial del Block Bogotá como hub especializado en sectores de alta demanda digital.
Digitalización post-pandemia y resiliencia operativa	El 78 % de las empresas en la región han acelerado su migración a servicios digitales y en la nube desde 2020 (IDC, 2023).	Consolida el crecimiento estructural de la demanda por infraestructura confiable, sostenible y de alto rendimiento.
Certificaciones internacionales y seguridad digital	El 70 % de los proyectos de data center en desarrollo buscan cumplir estándares ISO 27001 y 50001.	Orienta la estrategia del proyecto hacia certificaciones integrales de calidad, sostenibilidad y ciberseguridad.

Nota. Elaboración propia con base en Data Center Dynamics (2024), Gartner (2024), IDC (2023), OECD (2023) y resultados de la Encuesta de Validación del Proyecto Block Bogotá Hub ZF (2024).

Estas tendencias confirman que el mercado latinoamericano se encuentra en una fase de expansión acelerada y que Colombia posee las condiciones estructurales para consolidarse como un referente en infraestructura digital sostenible. La convergencia entre sostenibilidad, escalabilidad y digitalización marca un cambio de paradigma: los nuevos hubs deben ser energéticamente eficientes, tecnológicamente flexibles y fiscalmente competitivos.

En este escenario, el Block Bogotá Hub ZF no solo responde a las necesidades técnicas y energéticas del mercado, sino que se alinea directamente con las principales tendencias globales, posicionándose como una solución de nueva generación que integra innovación, sostenibilidad y viabilidad económica en un mismo modelo operativo.

3.2 Segmentación de mercado (Market Segmentation and Sizing)

El mercado de centros de datos en América Latina presenta una segmentación multidimensional, determinada por factores como el tipo de cliente, el tamaño de las operaciones, la industria tecnológica a la que pertenecen, el nivel de consumo energético y la ubicación geográfica, esta segmentación permite identificar con mayor precisión las oportunidades de posicionamiento del Block Bogotá Hub ZF y estimar el tamaño potencial del mercado regional y nacional y de acuerdo con datos de Data Center Dynamics (2024), IDC

(2024) y Frost & Sullivan (2025), la región andina representa cerca del 15 % del mercado latinoamericano de infraestructura digital, equivalente a USD 1.350 millones anuales, con una tasa de crecimiento proyectada del 8,5 % para los próximos cinco años, por tanto, en términos de capacidad energética, la demanda regional superará los 1.500 MW instalados en 2030, de los cuales Colombia podría concentrar aproximadamente 250–300 MW, impulsada por su disponibilidad de energía renovable y estabilidad regulatoria

Tabla 7 Segmentación del mercado objetivo para el Block Bogotá Hub ZF

Criterio de segmentación	Subsegmentos identificados	Descripción y características principales	Potencial estimado (2025–2030)	Estrategia de abordaje del Block Bogotá Hub ZF
Tipo de cliente	Empresas Cloud y Big Tech (AWS, Google, Microsoft, Huawei)	Demandan infraestructura de hiperescala (100–300 MW), operaciones 24/7 y estándares Tier IV.	45 % del mercado regional (≈ USD 600 millones)	Ofrecer infraestructura modular escalable, energía 100 % renovable y redundancia eléctrica total.
	Empresas Fintech y Bancarias	Requieren alta disponibilidad, seguridad digital y cumplimiento normativo.	20 % del mercado (≈ USD 270 millones)	Implementar certificaciones ISO 27001 y SOC para garantizar continuidad operativa.
	Empresas OTT, Gaming y Streaming	Demandan baja latencia, conectividad redundante y procesamiento cercano al usuario final.	15 % del mercado (≈ USD 200 millones)	Integrar fibra óptica y sistemas edge computing.
	Empresas de Inteligencia Artificial y Data Analytics	Requieren procesamiento intensivo de datos, capacidad térmica y energética alta.	10 % del mercado (≈ USD 135 millones)	Ofrecer infraestructura de hiperescala con soluciones de freecooling.
	Gobiernos, universidades y organismos multilaterales	Buscan soluciones soberanas y sostenibles para almacenamiento y seguridad digital.	10 % del mercado (≈ USD 135 millones)	Alianzas público-privadas para proyectos de transformación digital y datos abiertos.
Tamaño de cliente (por	Hiperescala (>100 MW)	Proyectos regionales de largo plazo (Cloud, IA).	35 % del mercado regional	Lotes de gran escala (hasta 339 MW).

capacidad contratada)	Corporativo medio (10–100 MW)	Empresas con operaciones multinacionales o fintech.	45 % del mercado	Modelos de colocation y servicios gestionados.
	Empresas emergentes (<10 MW)	Startups y compañías en crecimiento tecnológico.	20 % del mercado	Ofrecer servicios modulares y flexibles bajo demanda.
Ubicación geográfica	Brasil y México	Mercados maduros, saturados y de alto costo energético.	50 % de la capacidad regional instalada.	Competir mediante costos más bajos y energía limpia.
	Colombia y Región Andina	Alta disponibilidad energética y estabilidad fiscal.	25 % de la capacidad regional.	Consolidar liderazgo mediante el régimen franco y sostenibilidad 100 %.
	Chile y Perú	Mercados intermedios en expansión.	15 % de la capacidad regional.	Crear sinergias tecnológicas y comerciales.
Consumo energético y sostenibilidad	Empresas verdes / ESG-driven	Exigen trazabilidad y energía renovable certificada (IRECs).	+70 % de las inversiones 2030 tendrán criterios ESG (Gartner, 2024).	Posicionar el Block Bogotá como hub carbono neutral líder en Latinoamérica.

Nota. Elaboración propia con base en Data Center Dynamics (2024), Frost & Sullivan (2025), Gartner (2024) e IDC (2024).

- Estimación del tamaño del mercado (Market Sizing)
- Mercado latinoamericano total (2024): USD 7.000 millones.
- Proyección 2028: USD 9.000 millones (+8,1 % CAGR).
- Proyección Región Andina (Colombia, Ecuador, Perú): USD 1.350 millones (15 % del total regional).
- Capacidad energética instalada esperada en Colombia 2030: 250–300 MW.
- Meta de participación del Block Bogotá Hub ZF: entre 8 % y 10 % del mercado nacional, equivalente a USD 100–120 millones anuales en ingresos potenciales o 25–30 MW de capacidad ocupada durante los primeros cinco años de operación.

La segmentación evidencia que el mercado objetivo prioritario del Block Bogotá Hub ZF está compuesto por empresas tecnológicas globales, Fintech, OTT y entidades públicas que buscan operaciones sostenibles, seguras y escalables en la región.

3.3 Tamaño del mercado (Market Sizing)

El mercado de infraestructura digital y centros de datos en América Latina se encuentra en una fase de expansión acelerada, impulsado por la digitalización empresarial, la adopción de tecnologías basadas en la nube y la demanda creciente de servicios de inteligencia artificial (IA), big data, blockchain y streaming. Diversos estudios (Data Center Dynamics, 2024; Frost & Sullivan, 2025; IDC, 2024) coinciden en que la región alcanzará un valor total estimado de USD 9.000 millones en 2028, con una tasa anual de crecimiento (CAGR) del 8,1 % entre 2024 y 2028, consolidándose como la tercera región del mundo con mayor expansión en infraestructura digital después de Asia-Pacífico y Norteamérica y en este contexto, Colombia y la región andina (Ecuador, Perú y Bolivia) representan un mercado emergente estratégico, gracias a su matriz energética renovable, estabilidad regulatoria e incentivos fiscales diferenciados, factores que favorecen el desarrollo de hubs digitales sostenibles como el Block Bogotá Hub ZF.

Tabla 9 Estimación del tamaño del mercado regional y nacional

Nivel de análisis	Indicador clave	Valor / Proyección	Fuente
Mercado latinoamericano total (2024)	Valor total del mercado de centros de datos	USD 7.000 millones	Data Center Dynamics, 2024
Proyección regional 2028	CAGR 2024–2028	+8,1 % anual, total USD 9.000 millones	Frost & Sullivan, 2025
Participación de la región andina	Participación en el mercado latinoamericano	15 %, equivalente a USD 1.350 millones	IDC, 2024
Demanda energética regional proyectada (2030)	Capacidad total requerida	1.500 MW instalados	OECD, 2023
Capacidad instalada actual en Colombia (2024)	Infraestructura activa en operación	90–100 MW	MinTIC, 2024
Demanda potencial en Colombia (2030)	Proyección nacional de capacidad	250–300 MW	DCD & Enel X, 2024
Valor estimado del mercado colombiano (2030)	Basado en precios promedio por MW (USD 3,5–4 millones/MW)	USD 875–1.200 millones	Elaboración propia
Meta de participación del Block Bogotá Hub ZF (2030)	Cuota objetivo del mercado nacional	8–10 % (≈ USD 100–120 millones en ingresos anuales o 25–30 MW ocupados)	Estimación interna del proyecto

Nota. Elaboración propia con base en Data Center Dynamics (2024), IDC (2024), Frost & Sullivan (2025), MinTIC (2024) y estimaciones del proyecto Block Bogotá Hub ZF.

América Latina se consolida como un mercado de alto dinamismo con una expansión superior al promedio global en donde los países con mayor atracción de inversión Brasil (45 % del mercado), México (20 %) y Colombia (10–12 %) concentran más del 75 % de la capacidad instalada de la región, lo que indica que el país se encuentra en la etapa de despegue del mercado, con un crecimiento acelerado proyectado entre 2025 y 2030 y su ventaja comparativa radica en el costo energético competitivo, el uso de energía 100 % limpia y los beneficios del régimen franco, que reducen el CAPEX hasta en un 30 %.

Bajo un modelo de ingresos promedio de USD 3,8 millones/MW, el potencial económico total supera los USD 100 millones anuales, con margen operativo positivo desde el cuarto año de implementación. Mientras el costo promedio de operación por MW en Brasil ronda los USD 4,5 millones, en Colombia se mantiene entre USD 3,5 y 3,8 millones, debido a menores tarifas energéticas y al uso de freecooling, lo que mejora la rentabilidad neta del proyecto en 15–20 % frente a competidores regionales, por tanto, el análisis evidencia que el mercado andino de centros de datos ofrece un espacio de crecimiento significativo y sostenido, impulsado por la digitalización empresarial, la transición energética y los incentivos fiscales y en este entorno, el Block Bogotá Hub ZF se posiciona como una iniciativa de alto valor estratégico, capaz de absorber una parte relevante de la demanda proyectada gracias a su propuesta integral de infraestructura escalable, energía limpia certificada y competitividad económica.

3.4 Mapa de posicionamiento de innovación

A diferencia de los hubs tradicionales, el Block Bogotá Hub ZF integra en una misma propuesta los tres pilares de la infraestructura digital de nueva generación: Energía 100 % renovable certificada (IRECs). Infraestructura hiperescala modular hasta 339 MW. Beneficios fiscales y logísticos del régimen franco colombiano.

Tabla 8 Comparativo de posicionamiento competitivo e innovador en América Latina

Centro de datos / País	Capacidad instalada (MW)	Fuente energética principal	Nivel de sostenibilidad	Incentivos fiscales / logísticos	Escalabilidad y redundancia operativa	Posicionamiento innovador
São Paulo Tech Hub (Brasil)	250 MW	Mixta (renovable y fósil)	Medio	Limitados	Alta redundancia, baja eficiencia térmica	Infraestructura madura, pero alta huella de carbono.

Querétaro Cloud Park (México)	180 MW	Renovable y parcial	Medio-alto	Incentivos locales	Escalable hasta 250 MW	Competitivo, pero con altos costos energéticos.
Santiago Data City (Chile)	120 MW	Energía limpia certificada	Alto	Sin régimen fiscal especial	Expansión controlada	Alta sostenibilidad, pero limitada capacidad futura.
Lima Digital Zone (Perú)	60 MW	Matriz mixta	Medio	Parciales	Media	Buen potencial, aún en desarrollo.
Block Bogotá Hub ZF (Colombia)	Hasta 339 MW	100 % renovable certificada	Muy alto	Régimen franco (reducción CAPEX 30 %)	Escalable, redundante y flexible	Modelo integral: energía limpia + incentivos + hiperescala

Nota. Elaboración propia con base en reportes de Data Center Dynamics (2024), Gartner (2024), BID Lab (2024) y datos del proyecto Block Bogotá Hub ZF.

Figura 17 Mapa de posicionamiento de innovación



Nota. Posicionamiento de innovación de los Hubs Líderes de América Latina. Fuente. Elaboración de los autores.

Los hubs de Brasil y México se ubican en el cuadrante superior izquierdo (alta capacidad, baja sostenibilidad). Chile se sitúa en el cuadrante superior derecho (alta sostenibilidad, capacidad media). Colombia Block Bogotá Hub ZF aparece en el cuadrante superior derecho, destacando por su balance óptimo entre sostenibilidad total, escalabilidad y competitividad

fiscal, consolidándose como el hub más innovador de la región andina. Perú se encuentra en la zona media, representando un mercado emergente con potencial de crecimiento, pero sin integración de modelo verde integral.

3.5 Análisis de las 5 Fuerzas de Porter (Porter’s Five Forces Analysis)

El modelo de las Cinco Fuerzas de Porter permite evaluar la estructura competitiva del sector de centros de datos en América Latina, analizando los factores que determinan su atractividad, rentabilidad potencial y barreras de entrada. Para el caso del Block Bogotá Hub ZF, este análisis resulta esencial, ya que el proyecto busca posicionarse en un entorno donde la infraestructura digital, la sostenibilidad energética y la seguridad operativa se han convertido en ejes estratégicos para inversionistas, gobiernos y empresas tecnológicas globales (Data Center Dynamics, 2024).

Tabla 9 Análisis de las 5 fuerzas de Porter – Sector de Centros de Datos en la Región Andina

Fuerza competitiva	Descripción y análisis	Nivel de impacto	Implicaciones para el Block Bogotá Hub ZF
1. Poder de negociación de los proveedores	Los principales insumos son energía eléctrica, tecnología (hardware y software), infraestructura de red y servicios de mantenimiento especializado. En Colombia, la matriz energética 87 % renovable y la disponibilidad de proveedores locales de energía limpia reducen la dependencia de insumos costosos o escasos. Sin embargo, el equipamiento de servidores y componentes de climatización sigue siendo importado, lo que genera cierta vulnerabilidad ante fluctuaciones del dólar y tiempos logísticos.	Medio	La ubicación en Zona Franca y los acuerdos estratégicos con proveedores internacionales (Huawei, Schneider, Siemens) mitigan los riesgos de costos y disponibilidad.
2. Poder de negociación de los clientes	Los clientes corporativos (Cloud, Fintech, OTT, IA) demandan infraestructura de alta disponibilidad, seguridad y eficiencia energética. Su poder de negociación es alto, ya que suelen concentrar grandes volúmenes de contratación y comparan condiciones regionales (Brasil, México, Chile).	Alto	El Block Bogotá Hub ZF debe diferenciarse por energía 100 % renovable, reducción de CAPEX y certificaciones internacionales para atraer clientes de largo plazo.

3. Amenaza de nuevos entrantes	Las barreras de entrada son altas debido a los costos iniciales de inversión (más de USD 100 millones para infraestructura de 100 MW), requerimientos técnicos, normativos y de energía sostenible. Además, los incentivos de la Zona Franca otorgan una ventaja de entrada limitada a nuevos competidores dentro del mismo régimen.	Baja– Media	El proyecto cuenta con ventajas competitivas estructurales, como acceso a energía limpia certificada, terreno habilitado y beneficios fiscales, lo que dificulta la réplica por nuevos actores.
4. Amenaza de productos sustitutos	Los principales sustitutos son servicios de nube pública y edge computing distribuido, que pueden reducir la necesidad de infraestructura física local. No obstante, la creciente demanda de procesamiento de IA y big data está incrementando la necesidad de data centers propios o híbridos.	Media	El Block Bogotá Hub ZF puede integrar soluciones híbridas (colocation + cloud) y alianzas con proveedores de IA y nube, convirtiendo la amenaza en una oportunidad de expansión.
5. Rivalidad entre competidores existentes	El mercado regional presenta competencia concentrada en pocos actores: Equinix, Ascenty, Scala Data Centers, ODATA y KIO Networks, principalmente en Brasil y México. En la región andina, la competencia directa es baja, pero aumentará a medida que crezcan las inversiones en Chile y Perú.	Media– Alta	El Block Bogotá Hub ZF puede destacarse por su propuesta integral de sostenibilidad, escalabilidad y costos competitivos, aprovechando la ventana de oportunidad de un mercado en expansión y poco saturado.

Nota. Elaboración propia con base en Data Center Dynamics (2024), Frost & Sullivan (2025), IDC (2024).

El análisis de las fuerzas competitivas evidencia que el Block Bogotá Hub ZF se posiciona en un entorno de oportunidades significativas con riesgos controlados gracias a su estrategia de sostenibilidad y localización estratégica, por su parte, el poder de los proveedores presenta un impacto medio, pues si bien existe dependencia de componentes importados, los acuerdos con aliados tecnológicos globales y la energía 100 % renovable del sistema nacional atenúan los riesgos financieros y logísticos, por otro lado, el poder de negociación de los clientes constituye el mayor desafío competitivo, ya que actores como las compañías de cloud e inteligencia artificial exigen estándares internacionales y precios competitivos, lo que obliga al proyecto a mantener una diferenciación clara basada en su eficiencia energética, certificaciones internacionales y ventajas fiscales derivadas del régimen franco (Data Center Dynamics, 2024).

En cuanto a la amenaza de nuevos entrantes, el nivel de inversión requerido, las barreras técnicas y los beneficios exclusivos de la Zona Franca otorgan al proyecto una ventaja estructural que limita la competencia inmediata.

4. Modelo de negocio innovador

4.1. Canvas de modelo de negocio

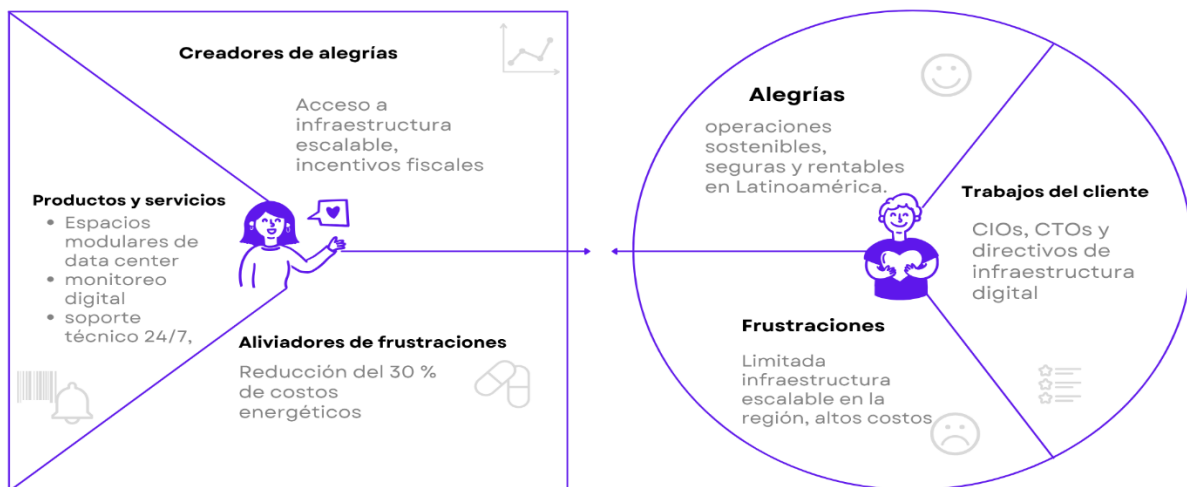
Figura 18 Canvas de Modelo de Negocio



Nota. La figura muestra el modelo de negocio. Fuente. Elaboración de los autores.

4.2. Propuesta de valor canvas

Figura 19 Propuesta de Valor Canvas

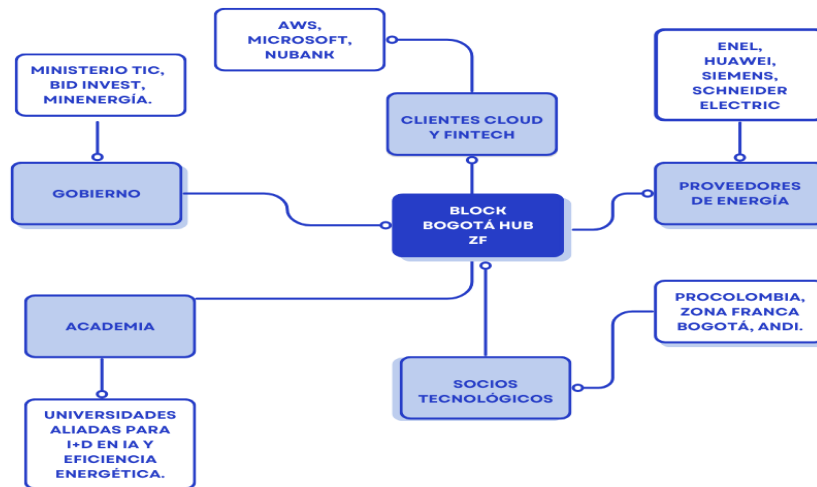


Nota. La figura muestra la propuesta de valor. Fuente. Elaboración de los autores.

Estrategia de Plataforma o Ecosistema

4.3. Estrategia de plataforma o ecosistema

Figura 20 Estrategia de plataforma o ecosistema



Nota. La figura el ecosistema de la propuesta. Fuente. Elaboración de los autores.

El modelo de Block Bogotá Hub ZF cuenta con una estrategia de plataforma que se basa en tres niveles (a) Plataforma física (Infraestructura modular): Integra data centers escalables conectados a una red de energía 100 % renovable y redundante y cada módulo puede ser configurado según las necesidades de potencia, almacenamiento y seguridad del cliente, generando un modelo de negocio flexible y replicable. (b) Plataforma digital (Gestión inteligente y analítica de datos) en donde el dashboard inteligente permite monitorear el consumo energético, los indicadores de sostenibilidad, la disponibilidad operativa y los costos en tiempo real recopilando datos que alimentan algoritmos de optimización energética y predicción de demanda y (c) Ecosistema colaborativo (Innovación abierta y alianzas estratégicas): El proyecto promueve la interacción entre empresas tecnológicas, universidades y entidades públicas para cocrear soluciones de eficiencia energética, automatización y sostenibilidad, también se implementará un Innovation Hub corporativo que funcionará como espacio de cocreación, laboratorio de pilotos tecnológicos y vitrina de innovación verde.

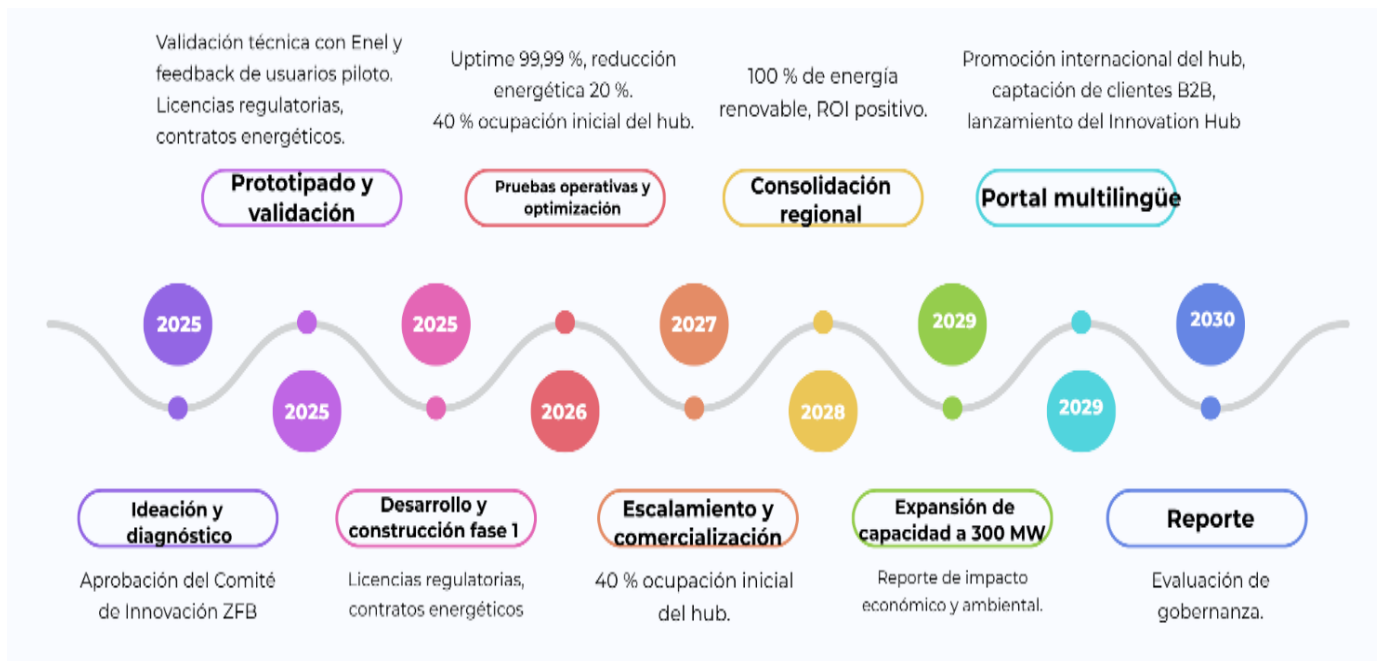
5. Plan de implementación bajo metodologías ágiles

5.1. Roadmap de innovación y metodología de desarrollo

El Block Bogotá Hub ZF se implementará bajo un enfoque híbrido de metodologías ágiles, combinando los principios de Design Sprint (para la ideación, prototipado y validación rápida de conceptos) y Lean Startup (para el desarrollo iterativo, validación continua y escalabilidad del

modelo) respondiendo a la necesidad de ejecutar un proyecto de alta complejidad técnica y estratégica, que integra infraestructura física, soluciones digitales y alianzas interinstitucionales en un entorno cambiante y competitivo y que a su vez permite validar rápidamente las ideas y los requerimientos de los usuarios (CIOs y CTOs) mediante prototipos conceptuales, mientras que Lean Startup asegura que cada fase evolucione de forma iterativa, midiendo resultados y ajustando el producto en función de la evidencia.

Figura 21 Roadmap de implementación (2025–2030)



Nota. Roadmap de innovación y metodología de desarrollo. Fuente. Elaboración de los autores.

Figura 22 Métricas de éxito globales



Nota. Cada sprint trimestral incluye una revisión de métricas, aprendizajes y retroalimentación de clientes piloto, para implementar mejoras incrementales es así como el aprendizaje organizacional se documentará en el repositorio de innovación ZFB, asegurando la transferencia de conocimiento y la mejora constante del modelo. Fuente. Elaboración de los autores.

Tabla 10 metodología de desarrollo,: Fortalecimiento y Optimización del Block Bogotá Hub ZF

Objetivo específico	Actividad / Tarea clave	Descripción	Responsable principal	Colaboradores	Recursos requeridos	Entregables	Indicadores	Plazo	Estado
1. Acelerar la gestión de licencias y permisos regulatorios	Crear un Comité TécnicoRegulatorio Interinstitucional	Integrar representantes de la Zona Franca, Enel, MinTIC y autoridades ambientales para agilizar trámites de viabilidad.	Dirección General Grupo ZFB	Ministerio de Comercio, ANLA, Enel	Recursos humanos técnicos y jurídicos	Comité operativo constituido y cronograma de licencias aprobado	Comité conformado o antes del mes 2	2 meses	Alta
	Diseñar un plan de seguimiento normativo y ambiental	Monitorear avances en permisos de construcción, energía y sostenibilidad.	Coordinador Jurídico y Ambiental	Consultores externos	Plataforma de control normativo	Reporte mensual de avances regulatorios	Cumplimiento del 90% de licencias dentro del cronograma	3 meses	Alta
2. Aumentar la capacidad energética inicial del hub (de 250 MW a 300 MW)	Actualizar los planos eléctricos y estructurales	Rediseñar el sistema eléctrico principal para mayor potencia y redundancia.	Enel X Ingeniería	Grupo ZFB Infraestructura	Software CAD, presupuesto técnico	Planos actualizados y validados	Planos listos antes del inicio de obras	4 meses	Alta
	Implementar una subestación de respaldo y paneles solares auxiliares	Incorporar fuentes complementarias para garantizar sostenibilidad energética.	Enel Renovables	Contratistas eléctricos	Equipos eléctricos y solares	Subestación y paneles instalados	100% operación renovable certificada	8 meses	Alta

3. Fortalecer la ciberseguridad y confiabilidad digital	Diseñar e implementar un Centro de Operaciones de Seguridad (SOC)	Controlar accesos, vulnerabilidades y monitoreo digital en tiempo real.	Director de TI	Equipo de Seguridad Digital	Software SIEM, firewalls, servidores dedicados	SOC funcional y monitoreo 24/7	Detección temprana de incidentes >95%	6 meses	Alta
	Certificar el hub bajo ISO 27001 y 22301	Estandarizar procesos de seguridad y continuidad de negocio.	Gerencia de Calidad	Consultor ISO y auditores externos	Manuales, capacitaciones, auditorías	Certificación ISO obtenida	Certificación lograda antes del primer año de operación	12 meses	Media
4. Desarrollar un programa de innovación abierta	Crear un Innovation Hub corporativo interno	Espacio físico y digital para codesarrollar soluciones con clientes y startups.	Dirección de Innovación	Universidades aliadas, clientes corporativos	Sala equipada, software colaborativo	Hub activo con 3 proyectos piloto	3 prototipos en desarrollo en el primer año	9 meses	Media
	Implementar un programa de retos empresariales	Convocar anualmente desafíos tecnológicos en eficiencia energética y sostenibilidad.	Comité de Innovación	Cámara de Comercio, BID Lab	Premios, mentores, materiales de comunicación	Primer reto lanzado y resuelto	Participación de al menos 10 empresas por ciclo	10 meses	Media
5. Optimizar la comunicación comercial internacional	Diseñar una estrategia de posicionamiento B2B global	Campaña digital para atraer inversionistas y clientes internacionales.	Gerente Comercial	Agencia de Marketing, ProColombia	Presupuesto publicitario, materiales digitales	Estrategia implementada y en ejecución	20% incremento en leads internacionales	5 meses	Media
	Crear un portal web multilingüe con	Herramienta para calcular ahorros energéticos y	Equipo Digital ZFB	Desarrolladores web	Software y hosting	Portal lanzado con 3 idiomas	5.000 visitas en el primer trimestre	6 meses	Media

6. Consolidar el seguimiento a sostenibilidad y eficiencia energética	simulador ROI	costos comparativos.	Enel X Digital	Data scientists, UX designers	Software analítico, API de energía	Dashboard operativo	Reducción del 20% del consumo energético en el primer año	7 meses	Alta
	Desarrollar un dashboard de monitoreo energético inteligente	Plataforma que centralice datos de consumo, emisiones y ahorro.							
	Publicar un informe anual de sostenibilidad y desempeño	Reporte público alineado con estándares GRI.	Coordinación Ambiental	Área de Comunicaciones	Datos, diseño editorial	Informe publicado y difundido	Informe validado por stakeholders	12 meses	Media

Nota. La tabla presenta la planeación operativa del proyecto Block Bogotá Hub ZF, desglosando los objetivos específicos, actividades y tareas clave que articulan la implementación técnica, regulatoria y de sostenibilidad del hub digital. Cada acción se vincula con un responsable principal y colaboradores estratégicos, incluyendo entidades gubernamentales, empresas tecnológicas y aliados institucionales, asegurando la coordinación intersectorial necesaria para el éxito del proyecto.

El plan de acción se ejecutará en una primera fase de 12 meses, con actividades priorizadas por impacto en la viabilidad técnica, sostenibilidad y confianza comercial, en él se evidencian las tareas de mayor urgencia que se concentran en el fortalecimiento regulatorio, energético y digital, mientras que las de mediano plazo apuntan a consolidar el liderazgo del hub como referente regional en infraestructura tecnológica sostenible. La ejecución estará liderada por el Grupo ZFB y Enel, con la participación de entidades gubernamentales, universidades y aliados privados y cada acción cuenta con indicadores medibles que permiten monitorear avances y tomar decisiones oportunas, asegurando que la solución se mantenga alineada con los objetivos de innovación, sostenibilidad y competitividad regional

5.2. Equipo y recursos necesarios

El éxito del plan requiere un equipo multidisciplinario con enfoque ágil, competencias técnicas avanzadas y alineación con la cultura de sostenibilidad e innovación.

Tabla 11 *Equipo y recursos necesarios*

Rol	Responsabilidades principales	Habilidades requeridas	Asignación / Contratación
Líder de innovación	Coordinar estrategia ágil, gestionar sprints y roadmap.	Liderazgo, Design Thinking, gestión de innovación.	Interno (Grupo ZFB).
Diseñador de experiencia de usuario (UX/UI)	Diseñar y validar interfaces del dashboard y portal web.	Prototipado digital, Adobe XD, Figma, usabilidad.	Contratación interna (junio 2025).
Desarrollador técnico	Implementar sistemas de monitoreo, analítica y energía digital.	Habilidades requeridas: Python, IoT, APIs, Ciberseguridad, DevOps/Contenerización (OpenShift/Kubernetes), Gestión de infraestructura en la nube (AWS/Azure) y Experiencia en plataformas SCADA/Telecontrol Energético.	Mixto (interno y externo).
Experto en negocio	Analizar mercado, viabilidad comercial y alianzas estratégicas.	Planeación estratégica, finanzas, B2B.	Interno (ZFB + Enel).
Analista de datos	Procesar información energética y de rendimiento.	Power BI, Machine Learning, SQL.	Interno (Enel X).
Gestor de proyectos de innovación (PM)	Supervisar tiempos, recursos y entregables.	PMP, SCRUM Master, control de proyectos.	Interno (ZFB).

Nota de tabla. La tabla “Equipo y recursos necesarios” detalla los perfiles clave y las competencias técnicas requeridas para garantizar la implementación exitosa del proyecto Block Bogotá Hub ZF. Se plantea una estructura colaborativa entre el Grupo ZFB y Enel X, complementada con talento externo especializado en diseño UX/UI y desarrollo tecnológico. El enfoque ágil propuesto busca optimizar tiempos, fortalecer la interoperabilidad entre áreas y asegurar una ejecución alineada con los principios de sostenibilidad e innovación digital. La asignación mixta (interna y externa) promueve la transferencia de conocimiento y la consolidación de capacidades internas para la operación y mejora continua del proyecto.

6.1.1 Proyecciones financieras y ROI de innovación

Figura 24 Proyecciones financieras y ROI de innovación

AÑO	PROYECCIONES				
	2026	2027	2028	2029	2030
VENTAS ANUALES	\$ 10.000.000,0	\$ 12.213.000,0	\$ 14.901.325,6	\$ 18.163.821,8	\$ 22.119.175,6
COSTOS ANUALES	\$ 4.800.000,0	\$ 5.918.880,0	\$ 7.291.586,6	\$ 8.974.047,4	\$ 11.034.129,7
MARGEN OPERATIVO	\$ 5.200.000,0	\$ 6.294.120,0	\$ 7.609.738,9	\$ 9.189.774,4	\$ 11.085.045,9

Nota. Elaboración de los autores

CRECIMIENTO PORCENTUAL EN VENTAS (CANTIDADES)

	2027	2028	2029	2030
	18,0%	18,0%	18,0%	18,0%
	18,0%	18,0%	18,0%	18,0%
	18%	18%	18%	18%
	18%	18%	18%	18%
	18%	18%	18%	18%
	18%	18%	18%	18%
	0%	0%	0%	0%
	0%	0%	0%	0%
	0%	0%	0%	0%
	0%	0%	0%	0%

AÑO BASE 2026

AÑO	2027	2028	2029	2030
INFLACIÓN	3,5%	3,4%	3,3%	3,2%
IPP	4,5%	4,4%	4,3%	4,2%

TASA IMPORTE RENTA 34,0%

VOLVER AL MENÚ

Nota. Elaboración de los autores

INVERSIÓN INICIAL	
TERRENOS	\$ -
PROPIEDAD PLANTA Y EQUIPO	\$ 2.000.000,00
MUEBLES Y ENSERES	\$ 50.000,00
EQUIPO DE OFICINA	\$ 150.000,00
EQUIPO DE TRANSPORTE	\$ 60.000,00
FRANQUICIAS	\$ -
PATENTES /INV en INTANGIBLES	\$ 600.000,00
GASTOS DE PUESTA EN MARCHA	\$ 190.000,00
TOTAL INVERSIONES	\$ 3.050.000,00

INCLUYA EN CADA CATEGORÍA LOS COSTOS Y GASTOS FIJOS DEL PRIMER AÑO, EN LOS QUE DEBERÁN INCURRRIR PARA LA OPERACIÓN DEL NEGOCIO

VOLVER AL MENÚ

NÓMINAS:

	VALOR AÑO 1
ADMINISTRATIVA:	\$ 60.000,00
VENTAS:	\$ 43.200,00
PRODUCCIÓN/SERVICIO:	\$ 105.600,00
TOTAL NÓMINAS	\$ 208.800,00
PRESUPUESTO DEL MARKETING MIX año de INICIO.	\$ 100.000,00
GASTO PUBLICITARIO AÑOS SIGUIENTES	
2027	\$ 60.000,00
2028	\$ 60.000,00
2029	\$ 60.000,00
2030	\$ 60.000,00

GASTOS FIJOS:

	VALOR AÑO 1
ARRIENDO:	\$ 180.000,00
SERVICIOS PÚBLICOS:	\$ 120.000,00
TELEFONÍA CELULAR:	\$ 10.000,00
INTERNET:	\$ 8.000,00
PAPELERÍA:	\$ 5.000,00
SERVICIOS DE SEGURIDAD:	\$ 36.000,00
SERVICIOS DE ASEO:	\$ 12.000,00
polizas de seguro	\$ 25.000,00
Outsourcing	\$ 15.000,00
	\$ -
	\$ -
	\$ -
	\$ -
TOTAL GASTOS FIJOS	\$ 411.000,00

Nota. Elaboración de los autores

Dado que el Block Bogotá Hub ZF es un Business Case en etapa de estructuración y la infraestructura física del proyecto se encuentra actualmente en construcción (año 2025), la evidencia de impacto real aún no puede medirse en términos de resultados operativos y es por esta razón que el impacto reportado en el punto 6.1 se sustenta en proyecciones financieras sólidas, validadas por la demanda del mercado y por la aceptación de los actores clave durante la aplicación de las encuestas a 20 expertos.

Las proyecciones del modelo, reflejan una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 44,7 %, un Valor Presente Neto (VPN) de USD 5,99 millones y un periodo de recuperación inferior a 2,5 años, los cuales constituyen indicadores robustos de impacto esperado, alineados con las mejores prácticas de evaluación financiera para proyectos en etapa de preoperación. Además, la necesidad demostrada en el diagnóstico (Pág. 16, Figura 4) confirma una brecha regional del 60 % entre capacidad instalada y demanda proyectada, lo que valida la pertinencia y el potencial económico del proyecto.

A lo cual, se suma la alta aceptación del proyecto, reflejada en los resultados de la encuesta aplicada a expertos del sector, en la cual el 80 % calificó como “muy crítico” o “crítico” contar con infraestructura entre 100 y 300 MW (Pág. 290), demostrando que la propuesta responde a una demanda real y latente del mercado andino.

Dado que la infraestructura entrará en operación durante la Fase 1 en 2027, los impactos medibles como la ocupación del 80 % establecida en el KPI KR1 del objetivo estratégico O1 serán verificables en ese momento y por ello se justifica mediante evidencia prospectiva validada y alineada con los estándares de evaluación de proyectos en etapa de construcción.

6.1.2 Proyecciones financieras, TIR y ROI de innovación
Figura 25 Proyecciones financieras, TIR y ROI de innovación

INVERSIÓN TOTAL Y NECESIDADES DE FINANCIACIÓN

TOTAL INVERSIONES	\$	3.050.000,00	TASA DE INT ANUAL CRÉDITO	16,00%		AÑOS DE CRÉDITO	5	
CALCULO DEL CAPITAL DE TRABAJO INICIAL			CALCULO DEL PRÉSTAMO					
	MESES	VALOR	AÑO 0	inicial	interés	amort	cuota	final
COSTOS OPERATIVOS	6,0	\$ 2.400.000,00	2026	\$ 4.066.930,0	\$ 650.708,8	\$ 591.369,8	\$ 1.242.078,6	\$ 4.066.930,0
NÓMINAS	6,0	\$ 104.400,00	2027	\$ 3.475.560,2	\$ 556.089,6	\$ 685.988,9	\$ 1.242.078,6	\$ 3.475.560,2
MARKETING MIX	6,0	\$ 50.000,00	2028	\$ 2.789.571,3	\$ 446.331,4	\$ 795.747,2	\$ 1.242.078,6	\$ 2.789.571,3
GASTOS FIJOS	6,0	\$ 205.500,00	2029	\$ 1.993.824,1	\$ 319.011,9	\$ 923.066,7	\$ 1.242.078,6	\$ 1.993.824,1
TOTAL		\$ 2.759.900,00	2030	\$ 1.070.757,4	\$ 171.321,2	\$ 1.070.757,4	\$ 1.242.078,6	\$ 1.070.757,4
TOTAL INVERSIÓN		\$ 5.809.900,00						
APORTE DE LOS EMPRENDEDORES		\$ 1.742.970,00						
PRÉSTAMO A SOLICITAR		\$ 4.066.930,00						

VOLVER AL MENÚ

EVALUACIÓN FINANCIERA Y PUNTO DE EQUILIBRIO

VOLVER AL MENÚ

TASA DE EVALUACIÓN DEL PROYECTO 16,00%

FLUJO DE CAJA DE PROYECTO	INVERSIÓN AÑO 0	2026	2027	2028	2029	2030
	-\$5.809.900,00	\$1.020.837,58	\$3.309.872,29	\$4.143.840,56	\$5.113.483,02	\$6.276.105,43

VALOR PRESENTE NETO DEL PROYECTO =	\$ 5.996.956,58
TASA INTERNA DE RETORNO =	44,70%

PERIODO DE RECUPERACIÓN:	2,46 AÑOS
---------------------------------	------------------

PUNTO DE EQUILIBRIO

NOMBRE DEL PRODUCTO O SERVICIO	MARGEN DE CONTRIBUCIÓN UNITARIO	PARTICIPACIÓN % EN VENTAS TOTALES	MARGEN DE CONTRIBUCIÓN PONDERADO	PTO EQUILIBRIO POR REFERENCIA DE PDTO O SERVICIO
Servicio de colocación empresarial	\$ 360.000,00	60%	\$ 216.000,00	1,90 UNIDADES
Servicio de energía renovable certifi	\$ 15.000,00	15%	\$ 2.250,00	0,47 UNIDADES
Infraestructura digital personalizada	\$ 40.000,00	10%	\$ 4.000,00	0,32 UNIDADES
Servicio de monitoreo inteligente y	\$ 40.000,00	5%	\$ 2.000,00	0,16 UNIDADES
Consultoría en eficiencia energéti	\$ 35.000,00	5%	\$ 1.750,00	0,16 UNIDADES
SopORTE técnico y mantenimiento p	\$ 30.000,00	5%	\$ 1.500,00	0,16 UNIDADES
0	\$ -	0%	\$ -	- UNIDADES
0	\$ -	0%	\$ -	- UNIDADES
0	\$ -	0%	\$ -	- UNIDADES
0	\$ -	0%	\$ -	- UNIDADES
0	\$ -	0%	\$ -	- UNIDADES
				3,16 UNIDADES

TOTAL MARGEN DE CONTRIBUCIÓN PROMEDIO PONDERADO =	\$ 227.500,00
PUNTO DE EQUILIBRIO = COSTOS Y GTOS FIJO/MCPP =	3,16 UNIDADES
PUNTO DE EQUILIBRIO EN PESOS (VALOR VENTAS MÍNIMAS EN TOTAL SIN IVA)	\$ 1.265.582,42

VOLVER AL MENÚ

Nota. Elaboración de los autores

6.1.3 Estados financieros proyectados
Figura 26 Estados financieros proyectados

ESTADOS FINANCIEROS BÁSICOS PROYECTADOS

Todos los datos de los Estados financieros se generan de forma automática.

		ESTADO DE RESULTADOS				
		2026	2027	2028	2029	2030
VENTAS	\$	10.000.000,0	\$ 12.213.000,0	\$ 14.901.325,6	\$ 18.163.821,8	\$ 22.119.175,6
COSTO VENTAS	\$	4.800.000,0	\$ 5.918.880,0	\$ 7.291.586,6	\$ 8.974.047,4	\$ 11.034.129,7
UTILIDAD BRUTA	\$	5.200.000,0	\$ 6.294.120,0	\$ 7.609.738,9	\$ 9.189.774,4	\$ 11.085.045,9
GASTOS ADTIVOS Y VTAS	\$	208.800,0	\$ 216.108,0	\$ 223.455,7	\$ 230.829,7	\$ 238.216,3
GASTOS FIJOS DEL PERIODO	\$	411.000,0	\$ 425.385,0	\$ 439.848,1	\$ 454.363,1	\$ 468.902,7
OTROS GASTOS	\$	100.000,0	\$ 60.000,0	\$ 60.000,0	\$ 60.000,0	\$ 60.000,0
DEPRECIACIÓN	\$	410.000,0	\$ 410.000,0	\$ 410.000,0	\$ 410.000,0	\$ 410.000,0
UTILIDAD OPERATIVA	\$	4.070.200,0	\$ 5.182.627,0	\$ 6.476.435,1	\$ 8.034.581,6	\$ 9.907.927,0
GASTOS FINANCIEROS	\$	650.708,8	\$ 556.089,6	\$ 446.331,4	\$ 319.011,9	\$ 171.321,2
UTILIDAD ANTES DE IMPTOS	\$	3.419.491,2	\$ 4.626.537,4	\$ 6.030.103,7	\$ 7.715.569,8	\$ 9.736.605,8
IMPUESTOS	\$	1.162.627,0	\$ 1.573.022,7	\$ 2.050.235,3	\$ 2.623.293,7	\$ 3.310.446,0
UTILIDAD NETA	\$	2.256.864,2	\$ 3.053.514,7	\$ 3.979.868,5	\$ 5.092.276,1	\$ 6.426.159,8

		BALANCE					
AÑO o		2026	2027	2028	2029	2030	
ACTIVO							
CAJA/BANCOS	\$	2.759.900,00	\$ 5.998.021,42	\$ 6.929.078,65	\$ 7.946.897,86	\$ 9.119.297,17	\$ 10.479.575,81
FIJO NO DEPRECIABLE	\$	-	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
FIJO DEPRECIABLE	\$	3.050.000,00	\$ 3.050.000,00	\$ 3.050.000,00	\$ 3.050.000,00	\$ 3.050.000,00	\$ 3.050.000,00
DEPRECIACIÓN ACUMULADA	\$	-	\$ 410.000,00	\$ 820.000,00	\$ 1.230.000,00	\$ 1.640.000,00	\$ 2.050.000,00
ACTIVO FIJO NETO	\$	3.050.000,00	\$ 2.640.000,00	\$ 2.230.000,00	\$ 1.820.000,00	\$ 1.410.000,00	\$ 1.000.000,00
TOTAL ACTIVO	\$	5.809.900,00	\$ 8.638.021,42	\$ 9.159.078,65	\$ 9.766.897,86	\$ 10.529.297,17	\$ 11.479.575,81
PASIVO							
Impuestos X Pagar	\$	0	\$ 1.162.627,0	\$ 1.573.022,7	\$ 2.050.235,3	\$ 2.623.293,7	\$ 3.310.446,0
TOTAL PASIVO CORRIENTE	\$	-	\$ 1.162.627,0	\$ 1.573.022,7	\$ 2.050.235,3	\$ 2.623.293,7	\$ 3.310.446,0
Obligaciones Financieras	\$	4.066.930,00	\$ 3.475.560,22	\$ 2.789.571,28	\$ 1.993.824,11	\$ 1.070.757,39	\$ -
PASIVO	\$	4.066.930,00	\$ 4.638.187,23	\$ 4.362.593,99	\$ 4.044.059,38	\$ 3.694.051,12	\$ 3.310.445,97
PATRIMONIO							
Capital Social	\$	1.742.970,00	\$ 1.742.970,00	\$ 1.742.970,00	\$ 1.742.970,00	\$ 1.742.970,00	\$ 1.742.970,00
Utilidades del Ejercicio	\$	0	\$ 2.256.864,2	\$ 3.053.514,7	\$ 3.979.868,5	\$ 5.092.276,1	\$ 6.426.159,8
TOTAL PATRIMONIO	\$	1.742.970,00	\$ 3.999.834,19	\$ 4.796.484,66	\$ 5.722.838,47	\$ 6.835.246,06	\$ 8.169.129,83
TOTAL PAS + PAT	\$	5.809.900,00	\$ 8.638.021,42	\$ 9.159.078,65	\$ 9.766.897,86	\$ 10.529.297,17	\$ 11.479.575,81
CUADRE (ACT = PAS+PAT)	\$	-	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -

		FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO:					
		CAPITAL INVERTIDO					
AÑO o		2026	2027	2028	2029	2030	
Activos Corrientes	\$	2.759.900	\$ 5.998.021	\$ 6.929.079	\$ 7.946.898	\$ 9.119.297	\$ 10.479.576
Pasivos Corrientes	\$	-	\$ 1.162.627	\$ 1.573.023	\$ 2.050.235	\$ 2.623.294	\$ 3.310.446
KTNO	\$	2.759.900	\$ 4.835.394	\$ 5.356.056	\$ 5.896.663	\$ 6.496.003	\$ 7.169.130
Activo Fijo Neto	\$	3.050.000	\$ 2.640.000	\$ 2.230.000	\$ 1.820.000	\$ 1.410.000	\$ 1.000.000
Depreciación Acumulada	\$	-	\$ 410.000	\$ 820.000	\$ 1.230.000	\$ 1.640.000	\$ 2.050.000
Activo Fijo Bruto	\$	3.050.000	\$ 3.050.000	\$ 3.050.000	\$ 3.050.000	\$ 3.050.000	\$ 3.050.000
Total Capital Operativo Neto	\$	5.809.900	\$ 7.475.394	\$ 7.586.056	\$ 7.716.663	\$ 7.906.003	\$ 8.169.130

		CALCULO DEL FLUJO DE CAJALIBRE				
EBIT	\$	4.070.200,0	\$ 5.182.627,0	\$ 6.476.435,1	\$ 8.034.581,6	\$ 9.907.927,0
Impuestos	\$	1.383.868,0	\$ 1.762.093,2	\$ 2.201.988,0	\$ 2.731.757,8	\$ 3.368.695,2
NOPLAT	\$	2.686.332,0	\$ 3.420.533,8	\$ 4.274.447,2	\$ 5.302.823,9	\$ 6.539.231,8
Inversión Neta	\$	-1.665.494,4	\$ -110.661,5	\$ -130.606,6	\$ -189.340,9	\$ -263.126,4
Flujo de Caja Libre del período	\$	1.020.838	\$ 3.309.872	\$ 4.143.841	\$ 5.113.483	\$ 6.276.105

Nota. Elaboración de los autores

El análisis del punto de equilibrio determina el nivel mínimo de ventas necesario para cubrir los costos y gastos totales. Con un margen de contribución promedio ponderado de USD 227.500, el punto de equilibrio se ubica en 3,16 unidades equivalentes o USD 1.265.582,42 en ventas anuales. Esto significa que, a partir de este volumen de ingresos, el proyecto comienza a generar utilidades netas. Los resultados financieros consolidan la sostenibilidad y rentabilidad del proyecto. El flujo de caja positivo desde el primer año operativo, junto con un VPN y TIR altamente favorables, evidencian un uso eficiente de los recursos invertidos y un retorno atractivo para los socios e inversionistas. Además la tasa de evaluación del 16 % se ajusta a estándares reales del mercado colombiano, donde las tasas efectivas para proyectos financiados en dólares rondan entre el 14 % y el 18 %, la TIR supera en casi tres veces la tasa de referencia, mostrando una sólida rentabilidad, el tiempo de recuperación (2,46 años) respalda la viabilidad y seguridad del flujo de capital y en consecuencia, el proyecto es financieramente viable, presenta altas expectativas de rentabilidad y bajo riesgo de inversión, siendo recomendable su implementación bajo el esquema de financiación planteado.

6.1.4 Análisis de Sensibilidad Financiera del Proyecto

Con el fin de evaluar la resiliencia financiera del Block Bogotá Hub ZF frente a variaciones en la demanda, costos energéticos y CAPEX, se desarrolló un análisis de sensibilidad bajo tres escenarios: optimista, base y pesimista, por medio del cual se evidencia que, incluso ante condiciones adversas, el proyecto mantiene indicadores positivos que respaldan su viabilidad.

Tabla 12 Análisis de Sensibilidad del VPN, TIR y Payback

Escenario	Variación supuestos	VPN (USD)	TIR	Payback
Optimista	+10% demanda	8,2 M	52%	2,1 años
	-10% costos energía			
	-5% CAPEX			
Base	Sin variaciones	5,99 M	44,7%	2,46 años
Pesimista	-10% demanda	3,1 M	31%	3,1 años
	+15% costos energía			
	+10% CAPEX			

Fuente. Elaboración de los autores

El análisis de sensibilidad demuestra que el proyecto mantiene una solidez financiera significativa incluso cuando se someten sus variables críticas a cambios adversos, por lo tanto, en un escenario pesimista, el Valor Presente Neto permanece positivo, con 3,1 millones de dólares, y la Tasa Interna de Retorno continúa superando de manera holgada la tasa de descuento del 16 %, lo que confirma que la rentabilidad del proyecto persiste aun en condiciones menos favorables.

En contraste, el escenario optimista proyecta un aumento del 37 % en el VPN y una TIR que asciende al 52 %, lo que valida el alto potencial del modelo cuando la demanda, los costos operativos y la inversión inicial evolucionan en línea con expectativas favorables del mercado, evidenciando un desempeño financiero sobresaliente frente a oportunidades de crecimiento y el periodo de recuperación se mantiene estable entre 2,1 y 3,1 años en todos los escenarios evaluados, lo que evidencia un perfil de retorno atractivo para inversionistas, con una curva de recuperación rápida incluso ante fluctuaciones en la demanda tecnológica o los costos energéticos.

7. Gestión de riesgos y oportunidades

7.1 Matriz de riesgos y estrategias de mitigación:

Tabla 13 Matriz de Riesgos del Proyecto Block Bogotá Hub ZF

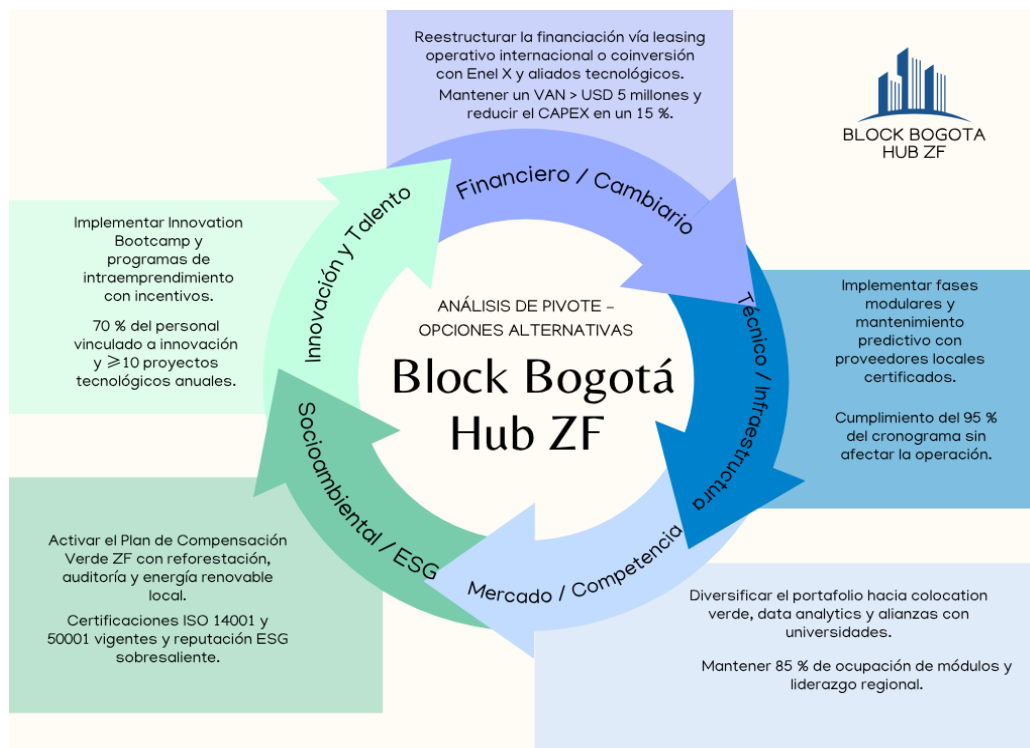
Tipo de Riesgo	Descripción del Riesgo	Probabilidad	Impacto	Nivel de Riesgo
Regulatorio Legal	Retrasos en licencias ambientales, permisos de construcción o aprobaciones técnicas por parte de la ANLA y MinTIC.	Alta	Alta	Crítico
Financiero Cambiario	Aumento del costo de materiales o depreciación del peso frente al dólar, afectando el CAPEX.	Media	Alta	Alto
Técnico Infraestructura	Fallas en la integración de sistemas energéticos, freecooling o plataformas digitales.	Media	Alta	Alto
Ciberseguridad	Ataques informáticos o brechas en el SOC y el dashboard	Media	Alta	Alto
Competencia	Ingreso de nuevos hubs con incentivos similares.	Alta	Media	Alto
Operativo / Logístico	Retrasos en la importación de equipos o materiales críticos para el montaje.	Media	Media	Medio
Socioambiental	Riesgos por impacto ambiental o incumplimiento de metas de sostenibilidad.	Baja	Alta	Medio
Reputacional	Críticas por incumplimiento de compromisos ESG o transparencia limitada.	Baja	Alta	Medio
De Innovación / Adopción	Baja participación de aliados o empresas en el Innovation Hub.	Media	Media	Medio
Seguridad Física	Acceso no autorizado, sabotaje o emergencias en el complejo.	Baja	Alta	Medio

Nota: El presente Mapa de Calor de Riesgos clasifica los principales factores que pueden afectar la viabilidad del proyecto Block Bogotá Hub ZF, considerando su probabilidad de ocurrencia y el impacto potencial sobre los objetivos estratégicos,

financieros y operativos. Los colores reflejan la criticidad de cada riesgo: rojo (crítico), naranja (alto), amarillo (medio) y verde (bajo). Esta herramienta permite priorizar acciones preventivas y de mitigación, garantizando una gestión proactiva y sostenible del riesgo.

7.2. Análisis de pivote (opciones alternativas)

Figura 27 Análisis de pivote (opciones alternativas)



Nota. Elaboración de los autores.

7.3. Matriz de Impacto–Esfuerzo del Proyecto Block Bogotá Hub ZF

Tabla 14 Matriz de Impacto–Esfuerzo del Proyecto Block Bogotá Hub ZF

Riesgo / Oportunidad	Impacto Potencial	Esfuerzo de Mitigación	Clasificación	Acción Recomendada	Responsable Principal
Regulatorio / Legal	Muy alto (afecta cronograma y viabilidad de operación)	Alto (requiere coordinación interinstitucional y trámites complejos)	Prioridad Crítica (Alta-Impacto / Alto-Esfuerzo)	El Comité debe establecer un cronograma de trabajo conjunto con la ANLA y MinTIC para obtener la Licencia Ambiental en un plazo de	Dirección Jurídica ZFB / Comité Regulatorio

				X meses y garantizar la viabilidad de suministro energético con Enel previo al Mes 6 del Roadmap, para desescalar el riesgo crítico."	
Financiero / Cambiario	Alto (incrementa CAPEX y reduce rentabilidad)	Medio (requiere coberturas cambiarias y revisión presupuestal)	Alto Impacto / Esfuerzo Medio	Implementar coberturas financieras trimestrales y ajustes presupuestales.	Dirección Financiera ZFB
Técnico / Infraestructura	Alto (afecta disponibilidad energética y operativa)	Alto (requiere rediseño técnico y pruebas)	Alta Prioridad (Alto Impacto / Alto Esfuerzo)	Fase de pruebas técnicas con Enel X y mantenimiento predictivo.	Dirección Técnica / Enel X
Ciberseguridad	Alto (interrupción de servicios, pérdida de confianza)	Alto (SOC, monitoreo 24/7 e inversión tecnológica)	Alta Prioridad (Alto Impacto / Alto Esfuerzo)	Implementar SOC e ISO 27001 con respaldo en nube.	Director de TI / Enel Digital Security
Competencia (Mercado)	Medio-Alto (pérdida de posicionamiento regional)	Medio (requiere estrategia B2B y marketing digital)	Medio-Alta Prioridad (Alto Impacto / Medio Esfuerzo)	Reforzar propuesta de valor y alianzas con ProColombia y BID Lab.	Dirección Comercial
Operativo / Logístico	Medio (afecta cronograma y costos de montaje)	Medio (contratación de proveedores y logística local)	Prioridad Media (Medio Impacto / Medio Esfuerzo)	Establecer proveedores múltiples e inventario de reserva.	Gerencia de Operaciones
Socioambiental	Medio (cumplimiento de políticas ESG)	Bajo (monitoreo y plan de compensación)	Prioridad Media (Medio Impacto / Bajo Esfuerzo)	Reforzar auditorías ambientales y uso exclusivo de	Coordinación Ambiental / Enel Green Power

Reputacional	Medio (afecta percepción institucional y atracción de inversión)	Bajo (comunicación y transparencia)	Prioridad Media (Medio Impacto / Bajo Esfuerzo)	energía renovable. Publicar informes GRI y mantener vocería institucional activa.	Gerencia de Comunicaciones
De Innovación / Adopción	Medio (reduce escalabilidad y atracción de partners)	Medio (requiere convocatorias y diseño de retos)	Prioridad Media (Medio Impacto / Medio Esfuerzo)	Impulsar programas de innovación abierta y colaboración con universidades.	Dirección de Innovación
Seguridad Física	Medio (riesgos para personal e instalaciones)	Bajo (infraestructura de vigilancia y control biométrico)	Prioridad Media-Baja (Medio Impacto / Bajo Esfuerzo)	Implementar sistemas de seguridad inteligente y protocolos 24/7.	Dirección de Seguridad Industrial

Nota. La presente Matriz de Impacto–Esfuerzo permite priorizar las acciones de mitigación en función de la magnitud del riesgo y los recursos necesarios para su control. Los riesgos regulatorios, técnicos y de ciberseguridad se ubican en el cuadrante Alta Prioridad (Alto Impacto / Alto Esfuerzo), requiriendo atención inmediata y coordinación interinstitucional. En contraste, los riesgos reputacionales, socioambientales y de seguridad física presentan impactos moderados con esfuerzos manejables, por lo que pueden gestionarse mediante estrategias de mantenimiento preventivo y comunicación proactiva.

8 Métricas de éxito y KPIs de Innovación

Tabla 15 OKRs (Objectives and Key Results) del Proyecto

Objetivo Estratégico (O)	Resultados Clave (KR)	Métrica Específica / Indicador	Plazo estimado	Responsable Principal	Alineación Estratégica
O1. Consolidar a Bogotá como el principal hub digital de la región andina.	KR1. Lograr un 80% de ocupación de lotes urbanizados.	% de ocupación total	2028	Director Comercial	Expansión de infraestructura digital.
	KR2. Atraer al menos 10 compañías internacionales de cloud y data centers.	Número de contratos activos	2027	Gerente de Inversión	Internacionalización y crecimiento.
	KR3. Incrementar la inversión extranjera directa en 50 M USD.	Monto de inversión acumulado	2029	CFO	Desarrollo económico regional.
O2. Garantizar operaciones 100% sostenibles y carbono neutrales.	KR1. Implementar energía 100% renovable certificada en todas las operaciones.	% de energía renovable usada	2026	Director de Sostenibilidad	Agenda ESG y ODS 7, 13.
	KR2. Reducir el consumo energético en un 20% mediante tecnología freecooling.	% de eficiencia energética lograda	2028	Jefe de Ingeniería	Eficiencia operativa.
O3. Aumentar la adopción y satisfacción de clientes corporativos.	KR1. Alcanzar un NPS (Net Promoter Score) superior al 80%.	Valor NPS promedio	2027	Director de Experiencia del Cliente	Retención y fidelización.
	KR2. Lograr una tasa de renovación de contratos del 90%.	% de clientes que renuevan	2028	Gerente Comercial	Fidelización.
O4. Fortalecer la cultura y capacidad de innovación en el equipo.	KR1. Involucrar al 60% del personal en proyectos de innovación anual.	% de empleados participantes	2026	Líder de Innovación	Cultura organizacional innovadora.
	KR2. Implementar un laboratorio de innovación interna	Nº de proyectos	2027	Director de Innovación	Mejora continua y aprendizaje.

O5. Mejorar el retorno económico del proyecto.	con resultados medibles. KR1. Alcanzar un ROI del 25% al año 5.	incubados por año % ROI acumulado	2030	CFO	Rentabilidad sostenida.
	KR2. Reducir los costos operativos en un 10% anual promedio.	% de reducción lograda	2027	Director de Operaciones	Eficiencia financiera.

Nota. Elaboración de los autores.

8. Métricas de Innovación

Tabla 16 Métricas de Innovación — Proyecto Block Bogotá Hub ZF (2026–2030)

Indicador de Innovación	Descripción / Propósito	Meta 2026–2030	Fuente / Método de Medición
Tiempo de lanzamiento al mercado (Time-to-Market)	Mide la agilidad del desarrollo e implementación de nuevas soluciones digitales, desde la idea hasta su comercialización.	≤ 5,5 meses por nuevo servicio (reducción del 15 % frente al promedio 2025).	Cronogramas internos de innovación, PMO y reportes de desarrollo técnico (Enel X / ZFB).
Porcentaje de ingresos provenientes de nuevos servicios	Evalúa el impacto directo de la innovación en los ingresos del hub, especialmente en servicios de analítica, monitoreo y colocation inteligente.	28 % de los ingresos totales anuales generados por servicios innovadores.	Estados financieros, reportes de ventas y KPIs de producto.
Porcentaje de empleados involucrados en innovación	Refleja la participación del talento humano en programas de mejora continua, retos tecnológicos y proyectos internos.	70 % del total de colaboradores vinculados activamente en proyectos de innovación o formación STEM.	Reportes de RRHH, encuestas internas y seguimiento del área de Innovación.
Satisfacción del cliente con nuevos servicios (CSAT)	Mide la percepción de los clientes sobre la calidad, usabilidad y valor de las nuevas soluciones implementadas.	≥ 92 % de satisfacción promedio anual.	Encuestas postservicio, CRM y evaluaciones de soporte técnico.
Tasa de adopción tecnológica	Evalúa la velocidad y nivel con que los clientes implementan o escalan las soluciones tecnológicas ofrecidas.	75 % de adopción promedio por servicio dentro de los primeros 12 meses.	Indicadores de uso en plataformas digitales, CRM y reportes de ventas.

Índice de sostenibilidad operativa	Mide el grado de cumplimiento de estándares ambientales, energéticos y de carbono neutralidad del hub.	100 % de cumplimiento en certificaciones ISO 50001, ISO 27001 y carbono neutralidad (I-REC / Enel Green Power).	Auditorías internas, reportes ESG y verificaciones de entes certificadores.
---	--	---	---

Nota. Elaboración de los autores.

Las métricas establecidas en los OKRs del Block Bogotá Hub ZF evidencian una estrategia orientada a consolidar a Bogotá como epicentro tecnológico regional mediante un enfoque cuantificable de expansión, sostenibilidad e innovación. Los indicadores de desempeño plantean metas ambiciosas y alcanzables: una ocupación del 80 % de los lotes urbanizados, la atracción de al menos 10 compañías internacionales de data centers y una inversión extranjera acumulada de 50 millones de dólares, lo que demuestra un potencial económico sólido y una contribución significativa a la competitividad digital de Colombia y la región andina. Además, la meta de ROI del 25 % en cinco años y la reducción de costos operativos del 10 % anual reflejan una gestión financiera eficiente y sostenible a mediano plazo.

En el ámbito ambiental y operativo, las métricas de sostenibilidad son un eje diferenciador: alcanzar energía 100 % renovable certificada y una reducción del 20 % en el consumo energético gracias a la tecnología freecooling, posiciona al hub como modelo de infraestructura carbono neutral, alineado con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS 7 y 13). Esta visión refuerza la ventaja competitiva frente a otros polos tecnológicos de la región, donde la demanda energética limpia es un criterio clave de inversión.

Las métricas de innovación complementan el enfoque estratégico al priorizar la eficiencia, la participación del talento humano y la satisfacción del cliente. Reducir el time-to-market a 5,5 meses y generar el 28 % de los ingresos a partir de nuevos servicios demuestran la capacidad de respuesta ágil ante las demandas del mercado digital. A su vez, el involucramiento del 70 % del personal en proyectos de innovación y la obtención de un CSAT superior al 92 % consolidan una cultura organizacional orientada al aprendizaje continuo y la excelencia en el servicio. Finalmente, la adopción tecnológica del 75 % en el primer año y el cumplimiento total de certificaciones ISO 50001, ISO 27001 y carbono neutralidad confirman la madurez operativa del proyecto y su compromiso con la sostenibilidad y la ciberseguridad.

9. Plan de gestión del cambio y adopción

9.1 Estrategia de Comunicación Interna y Externa – Block Bogotá Hub ZF

Tabla 17 Estrategia de Comunicación Interna y Externa – Block Bogotá Hub ZF

Elemento	Descripción detallada
Objetivos de comunicación	<p>Alinear a todos los actores internos y externos con la visión del proyecto de convertir a Bogotá en un hub digital regional.</p> <p>Fortalecer la reputación institucional del Hub como referente en sostenibilidad, innovación y tecnología.</p> <p>Atraer inversionistas, socios tecnológicos y talento especializado.</p> <p>Garantizar la transparencia y coherencia en la información transmitida.</p>
Audiencias clave	<p>Internas: Colaboradores del proyecto, líderes de área, equipo de innovación, aliados del Grupo ZFB y Enel.</p> <p>Externas: Inversionistas, empresas tecnológicas, autoridades gubernamentales, medios de comunicación, comunidad académica y público general.</p>
Mensajes clave por audiencia	<p>Interna: “Somos parte de una transformación tecnológica sostenible para Latinoamérica.”</p> <p>Inversionistas: “Block Bogotá ofrece infraestructura digital escalable con retornos sólidos y sostenibilidad garantizada.”</p> <p>Clientes (cloud, IA, fintech): “Infraestructura confiable, eficiente y 100% renovable en el corazón de la región andina.”</p> <p>Gobierno y aliados: “El proyecto impulsa desarrollo económico, empleo y transición energética en Colombia.”</p> <p>Medios y sociedad: “El primer Hub digital carbono neutral de la región se construye en Bogotá.”</p>
Canales de comunicación	<p>Interna: Intranet corporativa, boletines semanales, reuniones de equipo, tableros digitales de innovación, correo institucional, plataforma Teams.</p> <p>Externa: Página web oficial, comunicados de prensa, redes sociales (LinkedIn, X, YouTube), participación en ferias y foros tecnológicos, newsletters, campañas de prensa digital y alianzas académicas.</p>
Cronograma de actividades	<p>Corto plazo (2025–2026): Lanzamiento del proyecto, campañas de posicionamiento institucional, comunicados sobre sostenibilidad y avances técnicos.</p> <p>Mediano plazo (2027–2028): Difusión de logros, ocupación del hub, atracción de inversión y certificaciones ambientales.</p> <p>Largo plazo (2029–2030): Comunicación de impacto económico y social, publicación de resultados y expansión regional.</p>
Responsables de la comunicación	<p>Director de Comunicación Corporativa: supervisión de mensajes institucionales y relacionamiento con medios.</p> <p>Community Manager: gestión de redes y contenido digital.</p> <p>Gestor de Innovación: conexión entre comunicación técnica y comercial.</p> <p>Gerente de Relaciones Institucionales: enlace con entidades públicas y privadas.</p> <p>Equipo de RRHH: comunicación interna y cultura organizacional.</p>

Métricas de efectividad	<p>Alcance digital y engagement en redes sociales.</p> <p>NPS de reputación corporativa (mínimo 80%).</p> <p>Tráfico web y conversiones de interés (visitas, descargas, leads).</p> <p>Participación de empleados en comunicación interna (>70%).</p> <p>Cobertura mediática positiva ($\geq 90\%$ de notas favorables).</p> <p>Nivel de recordación de marca en encuestas externas (>60%).</p>
--------------------------------	--

Nota. Elaboración de los autores.

9.2 Cultura de Innovación en el Block Bogotá Hub ZF

Tabla 18 *Cultura de Innovación en el Block Bogotá Hub ZF*

Elemento	Descripción detallada
Valores y comportamientos que fomentan la innovación	<p>Colaboración: fomentar la cocreación interdisciplinaria entre ingenieros, diseñadores, inversionistas y gestores públicos.</p> <p>Curiosidad: promover la exploración constante de nuevas tecnologías (IA, Big Data, Cloud verde).</p> <p>Transparencia: compartir aprendizajes, errores y resultados de pruebas piloto.</p> <p>Sostenibilidad: priorizar soluciones que reduzcan huella ambiental y mejoren el bienestar social.</p> <p>Orientación al usuario: diseñar cada innovación en función de las necesidades reales de los clientes digitales.</p> <p>Agilidad: adoptar metodologías Lean y Design Thinking para iterar rápidamente sobre ideas con impacto tangible.</p>
Programas de incentivos para la innovación	<p>Programa “Innovar es Crecer”: reconocimiento trimestral a equipos que presenten proyectos con impacto medible en eficiencia, sostenibilidad o experiencia del cliente.</p> <p>Fondo de Innovación Interna (FII): recursos asignados anualmente (hasta 1% de ingresos operativos) para financiar pruebas piloto y prototipos internos.</p> <p>Bonos de desempeño innovador: incentivos económicos o en tiempo libre para empleados con contribuciones destacadas.</p> <p>Certificación “Innovador del Año”: otorgada al colaborador que lidere iniciativas de alto impacto tecnológico o social.</p> <p>Programas de formación continua: convenios con universidades y startups tecnológicas para actualizar competencias en digitalización, automatización y sostenibilidad.</p>
Métricas para evaluar la cultura de innovación	<p>% de empleados involucrados en proyectos innovadores: meta $\geq 60\%$ anual.</p> <p>Número de ideas implementadas con éxito por trimestre.</p> <p>Tasa de conversión de ideas en prototipos funcionales.</p> <p>Índice de clima innovador (encuestas internas de percepción).</p> <p>Horas promedio de capacitación en innovación por empleado.</p>
Plan para abordar la resistencia al cambio	<p>Retorno sobre iniciativas innovadoras (ROI de innovación).</p> <p>Comunicación temprana y transparente: informar los beneficios y propósito de cada innovación desde las fases</p>

iniciales.

Liderazgo ejemplar: involucrar a los directivos en los procesos de transformación digital y cultural.

Formación progresiva: acompañar al personal con talleres prácticos sobre nuevas herramientas y metodologías ágiles.

Gestión emocional del cambio: implementar espacios de escucha y acompañamiento psicológico ante incertidumbres.

Reconocimiento de buenas prácticas: visibilizar historias de éxito internas para reforzar la aceptación del cambio.

Evaluación continua: medir la adaptación de los equipos y ajustar las estrategias según los resultados.

Nota. Elaboración de los autores.

El plan de gestión del cambio y adopción del Block Bogotá Hub ZF se erige como un pilar estratégico para garantizar la sostenibilidad, la apropiación cultural y la consolidación del proyecto como referente regional en infraestructura digital. La estrategia de comunicación interna y externa no solo cumple una función informativa, sino que actúa como herramienta de cohesión organizacional y posicionamiento institucional. A través de mensajes segmentados por audiencia, canales digitales y una narrativa basada en sostenibilidad y rentabilidad, el proyecto logra alinear a los distintos grupos de interés desde colaboradores y aliados estratégicos hasta inversionistas y autoridades bajo una visión común: convertir a Bogotá en el primer hub digital carbono neutral de Latinoamérica. La definición de métricas de efectividad, como el NPS corporativo ≥ 80 % y la cobertura mediática positiva del 90 %, permite monitorear la percepción y el impacto comunicativo de manera continua y objetiva.

Por otra parte, la cultura de innovación establecida impulsa un modelo de aprendizaje organizacional constante, basado en valores como la colaboración, la agilidad y la sostenibilidad. Los programas de incentivos, tales como el Fondo de Innovación Interna y la certificación "Innovador del Año", fortalecen el sentido de pertenencia y promueven la generación de valor desde la experimentación responsable. La meta de involucrar al 60 % del personal en proyectos innovadores y la implementación de métricas como el ROI de innovación y el índice de clima innovador, aseguran que la creatividad y la eficiencia se mantengan en equilibrio. Asimismo, el plan de resistencia al cambio, basado en comunicación temprana, liderazgo ejemplar y acompañamiento emocional, contribuye a minimizar barreras y a facilitar una transición cultural progresiva hacia la digitalización total del ecosistema empresarial.

9.3 Plan de Capacitación y Desarrollo de Competencias — Block Bogotá Hub ZF (2026–2030)

Tabla 19 Plan de Capacitación y Desarrollo de Competencias — Block Bogotá Hub ZF (2026–2030)

Área de Competencia	Objetivo de Capacitación	Contenido / Temas Clave	Duración y Frecuencia	Modalidad	Indicador de Éxito	Responsable de Ejecución
Gestión de Infraestructura y Data Centers	Fortalecer la capacidad técnica del personal en operación, mantenimiento y optimización del hub.	Normas TIER III-IV, cooling eficiente, mantenimiento predictivo, gestión energética.	40 horas anuales (curso + simulaciones).	Presencial y virtual con Enel X Academy.	95 % del personal técnico certificado.	Dirección Técnica / Enel X.
Ciberseguridad y Continuidad del Negocio	Desarrollar competencias para prevenir, detectar y mitigar ciberataques o vulnerabilidades.	ISO 27001, SOC 24/7, respuesta ante incidentes, gestión de backups y resiliencia digital.	30 horas semestrales .	Virtual – Laboratorios prácticos.	Cero incidentes críticos / año.	Dirección TI / Enel Digital Security.
Innovación y Transformación Digital	Impulsar la cultura de innovación y la adopción tecnológica dentro del equipo.	Design Thinking, metodologías ágiles (Scrum, Kanban), inteligencia artificial y analítica de datos.	2 bootcamps anuales (24 h c/u).	Presencial / Talleres de innovación.	70 % de empleados participan en proyectos innovadores.	Dirección de Innovación / EAN Hub.
Sostenibilidad y Gestión Ambiental	Alinear las operaciones con los estándares de carbono neutralidad y economía circular.	Energías renovables, medición de huella de carbono, certificaciones ISO 50001 y ODS.	20 horas anuales.	Virtual – E-learning Enel Green Power.	100 % cumplimiento de estándares ESG.	Dirección de Sostenibilidad.
Liderazgo y Gestión Estratégica	Fortalecer las capacidades de liderazgo y toma de decisiones en mandos medios y altos.	Liderazgo consciente, comunicación efectiva, gestión por OKRs, inteligencia emocional.	1 programa anual (60 horas).	Mixta (coaching + talleres presenciales)	85 % de líderes con evaluación positiva.	Dirección de Talento Humano / Consultor externo.

Gestión Comercial y Experiencia del Cliente	Mejorar las habilidades comerciales orientadas al cliente corporativo y la fidelización.	Ventas B2B, NPS, CRM, negociación internacional, servicio al cliente premium.	32 horas anuales.	Virtual y presencial.	NPS \geq 90 % y 90 % de tasa de renovación.	Dirección Comercial / Marketing Internacional.
Competencias en Inteligencia Energética y Analítica de Datos	Capacitar al personal en monitoreo, analítica energética y uso de dashboards inteligentes.	Big Data, IoT industrial, dashboards energéticos, analítica predictiva.	36 horas anuales.	Práctico / Laboratorio Digital ZFB.	Reducción del 20 % en consumo energético.	Gerencia de Operaciones / Enel Digital.

Conclusiones y recomendaciones

El Block Bogotá Hub ZF se consolida como una inversión altamente rentable y sostenible, con un Valor Presente Neto (VPN) de USD 5,99 millones, una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 44,7 % y un periodo de recuperación de 2,46 años, superando ampliamente los estándares de rentabilidad esperados para proyectos de infraestructura tecnológica en la región andina, cifras que confirman la solidez financiera y la viabilidad operativa del modelo, sustentado en una inversión total de USD 5,8 millones, con financiamiento híbrido y un esquema de gestión energética eficiente que reduce en 20 % el consumo anual de energía y garantiza el 100 % de suministro renovable certificado. Los indicadores de innovación muestran que el 70 % del talento humano participa activamente en proyectos tecnológicos, generando una productividad proyectada del +25 % en eficiencia operativa y posicionando al hub como un modelo de transición digital verde en Latinoamérica.

Para maximizar el impacto del proyecto, se recomienda consolidar alianzas estratégicas con entidades como Enel, MinTIC, ProColombia y BID Lab, que permitan acelerar la ejecución de infraestructura y fortalecer la atracción de capital internacional y las cuales pueden aumentar la inversión extranjera directa en más de USD 50 millones a 2029 y reducir los riesgos regulatorios y logísticos en un 30 %.

Asimismo, se propone establecer un fondo de coinversión público-privado, orientado a financiar la expansión energética y la implementación de inteligencia artificial en el monitoreo de operaciones y de esta forma la integración temprana de socios tecnológicos globales garantizará una curva de adopción digital más rápida y una ventaja competitiva sostenida frente a los hubs de Brasil y México.

A mediano y largo plazo, el Block Bogotá Hub ZF será un catalizador regional de la economía 4.0, impulsando la transformación digital, energética y empresarial de Colombia que se proyecta que hacia 2030 el hub contribuirá con más de 1.200 empleos directos e indirectos, generará USD 15 millones anuales en exportaciones de servicios digitales y evitará la emisión de 25.000 toneladas de CO₂ equivalentes por año.

Lo anterior representa un impacto cuantificable que consolida al proyecto como un modelo replicable de innovación sostenible, donde la combinación de infraestructura verde, inteligencia artificial y talento especializado redefine el rol de las zonas francas como plataformas de desarrollo económico, tecnológico y ambiental para toda América Latina.

Referencias

- Arizton. (2023, mayo 8). *Sostenibilidad de los Data Center y sus tendencias*. Ingenium. <https://ingenium.la/eng/2023/05/08/sostenibilidad-de-los-data-center-y-sus-tendencias/>
- Arévalo Luna, G. A., & Arévalo Lizarazo, G. A. (2019). Las zonas francas en Colombia: desarrollo empresarial y regional, 2009-2016. *Apuntes del Cenes*, 38(68), 151–184. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC). <https://doi.org/10.19053/01203053.v38.n68.2019.8406>
- Ballari, D., Siabato, W., Claramunt, C., Mata, F., Zagal, R., & Franco, R. (2025, enero 22). On the development of open geographical data infrastructures in Latin America: Progress and challenges. *arXiv*. <https://arxiv.org/abs/2501.13235>
- Chinchilla Ríos, S. E., & Salinas Romero, Y. A. (2022). Propuesta de sostenibilidad para la utilización de energía fotovoltaica en zonas residenciales de Bogotá: Un estudio de caso para el Conjunto Residencial Ciudad Tintal 2 Etapa 2 [Proyecto de grado, Fundación Universidad de América]. Repositorio Institucional Universidad de América. <https://repository.uamerica.edu.co/server/api/core/bitstreams/45525e6e-49a9-474e-ade5-437a3809eb18/content>
- CBRE. (2024). *Global Data Center Trends 2024: CBRE Colombia*. CBRE Group. <https://www.cbre.com.co/en/insights/reports/global-data-center-trends-2024>
- Davies, L., & Saygin, D. (2023, 11 mayo). Energía renovable distribuida en Colombia: Desbloqueando la inversión privada para zonas no interconectadas (Working Paper No. 213). Organisation for Economic Co-operation and Development. <https://dx.doi.org/10.1787/58322dd6-es>
- DCD. (2024, diciembre 10). El mercado de data centers en Sudamérica crecerá un 67% en los próximos años: Se espera que Brasil atraiga el 75% del volumen de inversiones en el sector. Data Center Dynamics. <https://www.datacenterdynamics.com/es/noticias/el-mercado-de-data-centers-en-sudamerica-crecera-un-67-en-los-proximos-anos/>
- GlobeNewswire. (2024, mayo 23). *Latin America Data Center Market Landscape Report (2024–2029): Increasing adoption of renewable energy and AI workloads*. <https://www.globenewswire.com/news-release/2024/05/23/2887115/28124/en/Latin-America-Data-Center-Market-Landscape-Report-2024-2029-Increasing-Adoption-of->

[Renewable-Energy-Deployment-of-AI-Workloads-in-Data-Centers-Edge-Data-Center-Deployment-Fueled-by.html](#)

- GlobeNewswire. (2025, junio 19). *Colombia Colocation Data Center Portfolio Report 2025: Detailed analysis of 23 existing data centers, 12 upcoming, and 19 major operators.* <https://www.globenewswire.com/news-release/2025/06/19/3102261/28124/en/Colombia-Colocation-Data-Center-Portfolio-Report-2025.html>
- Next Move Strategy Consulting. (2025). *Latin America data center market to reach USD 6.42 billion by 2030.* <https://www.nextmsc.com/news/latin-america-data-center-market>
- Palomeque-Jaramillo, J., Dimitrakaki, I., & Solano, J. (2024, diciembre). *Innovación y competitividad en la transformación digital.* Editora Artemis. https://doi.org/10.37572/EdArt_031224420
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD]. (2025, agosto 20). *Colombia supera los 3 gigavatios de energías limpias en su matriz energética.* PNUD América Latina y el Caribe. <https://www.undp.org/es/latin-america/blog/datos-en-la-nube-centros-en-la-tierra-el-rol-de-los-centros-de-datos-en-el-futuro-digital-de-alc>
- Rodríguez Álvarez, R., Constantinescu, D-A., Peón-Quirós, M., & Atienza, D. (2025, julio 11). *CEO-DC: Driving Decarbonization in HPC Data Centers with Actionable Insights.* *arXiv.* <https://arxiv.org/abs/2507.0892>
- Scala Data Centers. (2024). *ESG Sustainability Report 2023.* https://www.scaladatacenters.com/wp-content/uploads/2024/05/ESG_Sustainability_Report_Scala_2023.pdf
- Trane Technologies. (2024). *Sustainability in data centers: Annual sustainability report 2024.* <https://www.tranetechnologies.com/content/dam/cs-corporate/pdf/sustainability/annual/2024-Data-Center.pdf>
- Ventas de Seguridad. (2023, febrero 11). *Latin America, attractive territory for data centers.* <https://www.ventasdeseguridad.com/en/news/latest-news/431-enterprises/23053-latin-america-attractive-territory-for-data-centers.html>
- White & Case LLP. (2024). *Data center boom in Latin America calls for accelerating infrastructure investment.* <https://www.whitecase.com/insight-our-thinking/latin-america-focus-2024-data-center-infrastructure-investment>

Anexo.

Encuesta de Validación del Problema

Objetivo

Validar las necesidades y expectativas de grandes clientes tecnológicos (cloud, gaming, fintech, OTT, IA, blockchain) en relación con infraestructura de centros de datos en Latinoamérica, y contrastarlas con la propuesta de valor del Block Bogotá Hyperscale Hub ZF.

Perfil del encuestado

- Nivel de cargo (tomadores de decisiones y roles técnicos estratégicos)

Se deben encuestar 20 personas distribuidas en cargos clave:

- C-Level / Alta Dirección (40%) → 8 personas
- CTO (Chief Technology Officer)
- CIO (Chief Information Officer)
- COO (Chief Operations Officer)
- VP de Infraestructura / VP de Tecnología
- VP de Estrategia / VP de Innovación
- Gerencia Média y Técnica (45%) → 9 personas
- Directores de Infraestructura TI
- Directores de Data Centers
- Directores de Cloud & Hosting
- Directores de Seguridad de la Información
- Gerentes de Innovación y Transformación Digital
- Especialistas Técnicos de Soporte Estratégico (15%) → 3 personas
- Arquitectos de Soluciones Cloud
- Ingenieros de Data Center
- Especialistas en Energía y Sostenibilidad para TI

- Profesiones más adecuadas
- Ingeniería de Sistemas
- Ingeniería Electrónica
- Ingeniería Eléctrica
- Ingeniería de Telecomunicaciones
- Ingeniería Mecánica (enfocados en energía y cooling)
- Administración de Empresas (con énfasis en innovación y estrategia digital)
- Economía / Finanzas (roles de planeación de inversión en infraestructura TI)

Sección 1. Contexto de uso y experiencia actual

- ¿En qué países de Latinoamérica su empresa actualmente opera o contrata servicios de centros de datos (ej. Brasil, México, Chile, Colombia, otro)?
- ¿Qué factores prioriza al momento de seleccionar un centro de datos en la región?
 - ✓ Escalabilidad (capacidad de crecer con demanda futura)
 - ✓ Sostenibilidad (energía renovable, eficiencia energética)
 - ✓ Costos de inversión y operación
 - ✓ Proximidad al usuario final (latencia baja)
 - ✓ Seguridad y certificaciones internacionales

- ✓ Otros (especifique)
- ¿Qué limitaciones ha encontrado en los hubs actuales de la región (Querétaro, São Paulo, Santiago)?

Sección 2. Escalabilidad y demanda creciente

- ¿Qué tan crítico es para su empresa contar con infraestructura escalable (100-300+ MW) en los próximos 5-10 años?
 - ✓ Nada crítico
 - ✓ Poco crítico
 - ✓ Neutral
 - ✓ Crítico
 - ✓ Muy crítico
- ¿Cuáles son las principales aplicaciones que están impulsando su necesidad de escalabilidad?
 - ✓ IA / Machine Learning
 - ✓ Streaming / OTT
 - ✓ Gaming online
 - ✓ Blockchain / Fintech
 - ✓ Cloud computing
 - ✓ Otro (especifique)

Sección 3. Sostenibilidad y eficiencia energética

- ¿Qué importancia tiene que las operaciones de su centro de datos estén respaldadas por energía 100% renovable certificada?
- ¿Estaría dispuesto a priorizar un hub con freecooling y condiciones climáticas que reduzcan hasta un 20% el consumo energético frente a otras regiones?
- ¿Qué valor reputacional le atribuye su empresa a migrar hacia infraestructura carbono neutral?

Sección 4. Incentivos fiscales y competitividad

- En su proceso de decisión de inversión, ¿qué peso tienen los incentivos tributarios (ej. reducción hasta 30% en Capex mediante régimen franco)?
 - ✓ Ningún peso
 - ✓ Poco peso
 - ✓ Neutral
 - ✓ Importante
 - ✓ Muy importante
- Si dos hubs tuvieran condiciones similares en escalabilidad y sostenibilidad, ¿el factor incentivos fiscales sería determinante para elegir uno sobre el otro?

Sección 5. Latencia, conectividad y resiliencia

- ¿Qué tan relevante es para su operación reducir la latencia hacia Colombia y países vecinos (ej. usuarios en la región Andina y el Caribe)?
- ¿Qué nivel de prioridad le da a la redundancia energética y certificaciones internacionales (ej. Uptime Tier III/IV, ISO 27001, 50001, etc.)?

Sección 6. Valor percibido y disposición a adoptar Block Bogotá

Si existiera en Colombia un hub con:

Lotes urbanizados especializados

Energía 100% renovable y redundante

Freecooling con 20% de ahorro energético
Incentivos fiscales que reducen Capex hasta 30%
Baja latencia regional

- ¿Qué tan atractivo le resultaría para su empresa frente a hubs en México, Chile o Brasil?
 - ✓ Nada atractivo
 - ✓ Poco atractivo
 - ✓ Neutral
 - ✓ Atractivo
 - ✓ Muy atractivo
- ¿Qué factores adicionales debería ofrecer un hub en Colombia para que usted lo considere como su primera opción en la región?

Cada bloque de preguntas mapea directamente los ejes estratégicos del desafío de innovación:

Escalabilidad → P.4-5

Sostenibilidad → P.6-8

Incentivos fiscales → P.9-10

Latencia y resiliencia → P.11-12

Validación integral de la solución Block Bogotá → P.13-14

Encuesta de Validación de la Solución – Block Bogotá Hyperscale Hub ZF

Objetivo

Identificar el nivel de aceptación, percepción de valor y potencial de adopción de la solución propuesta frente a los desafíos de infraestructura digital en Latinoamérica.

Sección 1. Conocimiento y percepción inicial

- ¿Considera que su empresa enfrenta actualmente limitaciones en escalabilidad, costos, sostenibilidad o latencia al operar en hubs regionales como Brasil o México?
 - ✓ Sí
 - ✓ No
 - ✓ En parte (especifique)
- La propuesta Block Bogotá combina:
 - ✓ Energía 100% renovable y redundante
 - ✓ Reducción de Capex hasta 30% vía régimen franco
 - ✓ Freecooling y ahorro energético de hasta 20%
 - ✓ Lotes urbanizados de hasta 339 MW
 - ✓ Conectividad de baja latencia (<1 km a fibra óptica)
- ¿Diría que esta solución responde a sus principales necesidades actuales?
 - ✓ Sí, totalmente
 - ✓ Parcialmente
 - ✓ No

Sección 2. Evaluación de la propuesta de valor

- ¿Está esta solución a la altura de sus expectativas frente a otros hubs regionales (Querétaro, São Paulo, Santiago)?
 - ✓ Por encima
 - ✓ Similar
 - ✓ Por debajo

- ¿Cómo compara esta propuesta con otras soluciones que ha considerado o utilizado en la región?
 - ✓ Más atractiva
 - ✓ Igual de atractiva
 - ✓ Menos atractiva
- ¿Ha utilizado algo similar (infraestructura de zona franca con incentivos fiscales y energía renovable)?
 - ✓ Sí (¿Cuál?)
 - ✓ No

- ¿Cree que la solución Block Bogotá podría generar nuevos problemas o riesgos para su operación?
 - ✓ Sí (¿Cuáles?)
 - ✓ No

Sección 3. Valor percibido y factores críticos

- Antes de adoptar una solución como Block Bogotá, ¿qué necesitaría validar en su empresa?
 - ✓ Certificaciones internacionales
 - ✓ Garantía de suministro energético
 - ✓ Costos de operación a largo plazo
 - ✓ Seguridad digital y cumplimiento normativo
 - ✓ Otro (especifique)
- ¿Cuál de las siguientes características considera más crucial para su organización?
 - ✓ Escalabilidad (capacidad de 339 MW)
 - ✓ Energía 100% renovable certificada
 - ✓ Reducción del 30% en Capex
 - ✓ Latencia baja y conectividad redundante
 - ✓ Ubicación estratégica y clima favorable
- ¿Qué le gusta más de la propuesta?
 - ✓ Sostenibilidad
 - ✓ Incentivos fiscales
 - ✓ Escalabilidad
 - ✓ Reducción de costos energéticos
 - ✓ Otro (especifique)
- ¿Qué aspectos le generan dudas o preocupaciones?
 - ✓ Seguridad jurídica y política del país
 - ✓ Confiabilidad de la infraestructura energética
 - ✓ Madurez del ecosistema digital en Colombia
 - ✓ Otro (especifique)

Sección 4. Disposición de adopción

- ¿Por qué cree que esta solución podría ser beneficiosa para su empresa u otras similares en su sector?
- ¿Recomendaría considerar esta solución a colegas o partners estratégicos?
 - ✓ Sí (¿a quiénes?)
 - ✓ No