REPÚBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES

ANEXO TÉCNICO

Prestar el servicio de asistencia técnica integral para la creación, desarrollo y puesta en marcha de los modelos fundacionales soberanos de inteligencia artificial y la implementación de la infraestructura física necesaria para la creación del Centro de Inteligencia Artificial de Zipaquirá, de acuerdo con las condiciones establecidas en el anexo técnico.

DGD 2024

Bogotá D.C., diciembre de 2024

RESUMEN DEL PROYECTO

Colombia enfrenta importantes retos económicos, sociales y ambientales, tanto a nivel nacional como en el contexto de América Latina y el Caribe. Para abordar estas problemáticas, el Ministerio TIC ha diseñado una estrategia integral que busca posicionar al país como líder regional en inteligencia artificial (IA). Este proyecto tiene como eje central la creación y puesta en marcha de los Modelos Fundacionales Soberanos de IA, los cuales tienen como misión promover el desarrollo sostenible, la equidad y el bienestar de la población mediante soluciones tecnológicas avanzadas y adaptadas a las necesidades locales con diferentes enfoques en problemáticas del país y América Latina.

La estrategia articula tres componentes clave: los Microcentros Virtuales, los Centros PotencIA y los Centros IA País. Cada uno tiene objetivos específicos que convergen en un propósito común: fomentar el despliegue territorial, impulsar la economía digital, promover la transformación digital del sector público y fortalecer una sociedad conectada y empoderada. En este marco, los Centros IA País se posicionan como el eje central de la estrategia, destinados a la investigación, desarrollo y despliegue de soluciones tecnológicas de vanguardia.

La fase inicial de esta estrategia, que constituye el objeto de esta contratación, incluye la creación, desarrollo y puesta en marcha de los Modelos Fundacionales Soberanos de IA, así como la construcción del Centro IA País en Zipaquirá, Cundinamarca. Esta etapa representa el punto de partida para materializar la estrategia, estableciendo las bases físicas y técnicas necesarias para el crecimiento y sostenibilidad de los demás componentes.

El desarrollo del proyecto comenzó con el contrato interadministrativo 1294-2023, suscrito entre el Fondo Único de Tecnologías de la Información y la Agencia Nacional Inmobiliaria Virgilio Barco Vargas (ANIM). Este contrato permitió realizar un diagnóstico detallado de los terrenos y estudios de prefactibilidad, asegurando que la infraestructura planificada cumpliera con los requisitos del proyecto. Posteriormente, se suscribió el contrato interadministrativo 1203-2024 con Findeter, que lideró las fases de factibilidad, estudios, diseños y licencias necesarias para la construcción de los Centros IA País. Este contrato también incluyó un componente estratégico que alineó todos los proyectos de IA del Ministerio, definiendo los servicios que ofrecerán los Centros IA País y detallando las fases de implementación y sostenibilidad del modelo.

La implementación de esta primera fase tendrá un impacto significativo en la modernización del país, permitiendo avanzar hacia una transformación digital con un enfoque ético y sostenible. La construcción del Centro IA País en Zipaquirá, como consecuencia directa de la estrategia de IA, será un catalizador de innovación tecnológica. Este espacio albergará laboratorios de investigación, plataformas de análisis y programas de formación que generarán soluciones a desafíos sociales, económicos y ambientales. A través de esta infraestructura, se garantizará la colaboración entre el sector público, la academia, la industria y la sociedad civil, promoviendo un desarrollo integral y adaptado a las necesidades locales. Este proyecto no solo busca mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, sino también posicionar a Colombia como un referente regional en el uso estratégico y responsable de la inteligencia artificial.

ANTECEDENTES

La Inteligencia Artificial como una de las tecnologías emergentes, impulsa grandes transformaciones en el país mejorando la competitividad, la productividad de las empresas e incluso, optimizando los procesos internos del Estado.

Respecto a la implementación de Inteligencia Artificial, Colombia ha ejercido una posición de liderazgo en la región ocupando el puesto 47 de 160 países en el índice de preparación del Gobierno para la Inteligencia Artificial de *Oxford Insights* de 2022 y obtuvo una puntuación general de 59.38 puntos[1]. En el ranking de América Latina ocupa el puesto 3 de 31, puesto que también ocupó en 2021. La dimensión con mejor desempeño es Gobierno: el país se destaca por promover el uso de IA en el sector público.

Si bien estos avances se vienen gestando hace años, esta trayectoria cobró una mayor importancia a finales del año 2018 cuando como política pública se identificó que el país no contaba con elementos específicos para enfrentar los cambios económicos y sociales que conlleva la transformación digital, de manera que el Consejo Nacional de Política Económica y Social del Departamento Nacional de Planeación adelantó diferentes actividades que resultaron en la publicación de la Política Nacional de Transformación Digital e Inteligencia Artificial, reflejada en el Documento CONPES 3975 de 2019.

En ella se reflejaron líneas de acción que consolidó el artículo 147 de la Ley 1955 de 2019, mediante el cual se habilitó el uso de tecnologías emergentes por parte de las entidades estatales del orden nacional en la incorporación del componente de transformación digital, allí se señala que "[…] las entidades estatales del orden nacional deberán incorporar en sus respectivos planes de acción el componente de transformación digital siguiendo los estándares que para este propósito defina el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. En todos los escenarios la transformación digital deberá incorporar los componentes asociados a tecnologías emergentes, definidos como aquellos de la Cuarta Revolución Industrial, entre otros". Agrega, además, la necesidad de establecer una priorización de tecnologías emergentes de la Cuarta Revolución Industrial en las entidades públicas, en la cual destaca la prestación de servicios del Estado "[…] a través de nuevos modelos incluyendo, pero no limitado a, tecnologías de desintermediación, DLT (Distributed Ledger Technology), análisis masivo de datos (Big data), inteligencia artificial (AI), Internet de las Cosas (IoT), Robótica y similares".

Lo anterior alineado a las recomendaciones de la OCDE, dada la adhesión de Colombia a la organización, de manera que se hace necesario ajustar la agenda nacional a las obligaciones de cooperación internacional en materia de tecnologías de información y comunicaciones. En cuanto a esto, el Estado colombiano se adhirió a la Recomendación del Consejo de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos -OCDE- sobre Inteligencia Artificial, en el desarrollo de la reunión anual del Consejo Ministerial de 2019, así que los principios éticos para la IA de dicho organismo se integran a la estrategia nacional y hacen parte de la política pública en la materia.

También, el estudio "*OECD Reviews of Digital Transformation: Going Digital in Colombia*" señala que el país debe aprovechar el marco estratégico ya existente para la formulación de políticas coherentes en la era digital, así que los aspectos sensibles como los derechos fundamentales y la seguridad de la información están contemplados en otros instrumentos del derecho nacional.

Frente a este contexto prometedor y desafiante, se hace imperativa la implementación de centros de inteligencia artificial en Colombia. Estos centros no solo serían nodos de innovación, sino que también servirían como catalizadores para el desarrollo de una infraestructura tecnológica avanzada y sostenible. A continuación, se detallan

[1] https://mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-prensa/Noticias/273724:Colombia-ocupa-el-puesto-47-entre-181-paises-en-el-Government-AI-Readiness-Index-2022

las razones y características esenciales que justifican esta necesidad:

Actualmente, el país carece de centros físicos dedicados a la inteligencia artificial, lo que genera una dependencia significativa: aproximadamente un 90% de las operaciones relacionadas con esta tecnología se gestionan exclusivamente en la nube. Esta situación limita el desarrollo local y la capacidad de innovación efectiva.

Sin centros físicos, se pierde la oportunidad de crear un ecosistema que integre el conocimiento teórico con aplicaciones prácticas. La falta de infraestructura tangible impide que investigadores y emprendedores colaboren de manera directa y accedan a recursos necesarios para avanzar en sus proyectos. La dependencia de la nube, aunque útil, no permite el aprovechamiento completo del potencial local ni la creación de soluciones adaptadas a las necesidades del país.

Por lo tanto, la creación de centros de inteligencia artificial en Colombia no solo es un paso hacia la autonomía tecnológica, sino una necesidad apremiante para impulsar el desarrollo integral y sostenible del sector.

La creación de centros especializados en IA proporcionaría un entorno propicio para la formación y capacitación de recursos humanos. Esto incluiría programas de formación continua, talleres y seminarios dirigidos a profesionales de diferentes sectores, garantizando que el talento local esté equipado con las competencias necesarias para implementar y gestionar soluciones de IA de manera efectiva.

Estos centros actuarían como núcleos de investigación, facilitando la colaboración entre universidades, centros de investigación y la industria. Este ecosistema de innovación fomentaría el desarrollo de nuevas aplicaciones y tecnologías de IA adaptadas a las necesidades específicas del país, contribuyendo a la solución de problemáticas locales. La implementación de la IA en los centros permitiría a las entidades estatales optimizar sus procesos administrativos, mejorando la eficiencia y reduciendo costos. Por ejemplo, la automatización de trámites y servicios mediante chatbots y sistemas de análisis de datos podría mejorar significativamente la atención al ciudadano y la toma de decisiones en tiempo real.

La existencia de estos centros proporcionaría datos y análisis que servirían para la formulación de políticas públicas basadas en evidencia. Esto facilitaría la identificación de áreas prioritarias para la inversión en tecnología y recursos, asegurando que las decisiones se alineen con las necesidades reales del país.

La creación de centros de IA también permitiría la elaboración de marcos éticos que regulen el uso de estas tecnologías. Esto es fundamental para garantizar que la implementación de la IA respete los derechos humanos y promueva la equidad, evitando sesgos y discriminación en el uso de algoritmos.

La consolidación de estos centros fomentaría una mayor colaboración entre diversas entidades del Estado y el sector privado. La cooperación interinstitucional es esencial para crear sinergias que faciliten la adopción de soluciones de IA en diferentes ámbitos, desde la salud hasta la educación y la seguridad.

Un ecosistema robusto de IA atraerá la atención de inversores extranjeros interesados en colaborar en proyectos innovadores. La inversión en centros de IA posicionará a Colombia como un hub tecnológico en América Latina, promoviendo el intercambio de conocimientos y el crecimiento económico.

En conclusión, la puesta en marcha de centros de inteligencia artificial en Colombia es una estrategia clave para fortalecer el desarrollo tecnológico del país. Estos centros no solo facilitarían el uso y la implementación de la IA, sino

que también contribuirían a la formación de una sociedad más justa, inclusiva y competitiva. En un mundo cada vez más digitalizado, es fundamental que Colombia avance en la creación de un ecosistema de innovación que prepare al país para enfrentar los desafíos y aprovechar las oportunidades de la Cuarta Revolución Industrial.

Como consecuencia de la estrategia de IA en el país, los Centros de Inteligencia Artificial (IA) que se han anunciado desde el Gobierno Nacional, a través del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), representan un paso decisivo hacia el avance tecnológico del país. Estos centros están diseñados para impulsar el desarrollo de tecnologías y aplicaciones innovadoras basadas en IA, abriendo un abanico de oportunidades en sectores cruciales como la agricultura, la industria, la educación y el turismo. Además, se alinean con la prioridad nacional e internacional de fomentar sistemas inclusivos que beneficien a toda la población.
La creación de estos Centros de IA no solo se enfoca en la innovación tecnológica, sino que también busca mejorar la calidad de vida de los ciudadanos. Al facilitar el desarrollo y la implementación de soluciones de IA, se podrán identificar y priorizar las estrategias e iniciativas que surgen desde los territorios, asegurando que los beneficios de estas tecnologías se distribuyan de manera equitativa. Esto permitirá abordar las necesidades más apremiantes de las comunidades, impactando positivamente en la gestión pública y en la provisión de servicios esenciales.

IA partir de una revisión exhaustiva de bibliografía y casos globales de centros de Inteligencia Artificial (IA), se propuso una versión preliminar de espacios y servicios para los Centros de IA en Colombia, como laboratorios de innovación, coworking, aulas, áreas administrativas, entre otros. En 2023, se desarrolló la etapa de perfilamiento y prefactibilidad bajo el Contrato Interadministrativo No. 1294-2023, liderado por el Fondo Único de Tecnologías de la Información y la Agencia Nacional Inmobiliaria Virgilio Barco Vargas. Este contrato incluyó análisis técnicos, jurídicos, financieros, sociales y ambientales para las sedes en Zipaquirá y Usme.

Los resultados de esta etapa incluyeron:

- **Diagnósticos:** Predial, conceptualización, normativo, esquema de operación y gestión social/institucional.
- **Identificaciones:** Fuentes de información, estudios, diseños, licencias, riesgos, posibles aliados y lineamientos para formulación.
- **Estimaciones:** Recursos, costos de referencia y plan de acción con cronograma preliminar.
- **Planteamientos:** Modelos fiduciarios y escenarios de ocupación ajustados a normativas urbanísticas.

Se destacó que los recursos asignados permitirían desarrollar aproximadamente 2.633 m² en áreas dotacionales avanzadas. Además, se propuso un esquema de desarrollo por etapas, dependiendo de las normativas y recursos disponibles.

Entregables:

- Documento Técnico de Perfil.
- Documento Técnico de Prefactibilidad preliminar.

Estos resultados sentaron las bases para consolidar los Centros de IA como proyectos clave para el desarrollo tecnológico, social y económico del país, garantizando su viabilidad mediante un enfoque progresivo y ajustado a las necesidades locales.

Caracterización normativa C.I.A Zipaquirá:

Caracterización urbanística:

- Plan de Ordenamiento Territorial – POT Acuerdo 12 de 2013
- Clasificación del Suelo: Urbano
- Tratamiento Urbanístico: Desarrollo
- Área de Actividad: Recreacional

Caracterización técnica:

1. Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente - NSR-10

1.1. Seguridad humana

• Clasificación: K.2.1.2. GRUPO INSTITUCIONAL (I) SUBGRUPO EDUCACIÓN (I-3) y LUGARES DE REUNIÓN (L) SUBGRUPO CULTURALES (L-2).

• Requisitos generales: K.3.2. Requisitos generales; K.3.3. Capacidad de los medios de evacuación; K.3.4. Número de salidas; K.3.5. Accesos a las salidas, K.3.6. Distancia de recorrido Hasta una salida; K.3.7. Protección de los medios de evacuación; K.3.8. Medios de salidaK.3.9. Iluminación de los medios de evacuación; K.3.10. Señalización de salidas.

• Requisitos específicos: K.3.14.3. Requisitos específicos para edificaciones del subgrupo de ocupación (I-3) Y K.3.15. Requisitos específicos para edificaciones pertenecientes al grupo de ocupación Lugares de reunión (L). 1

1.2. Elementos no estructurales

• Elementos: A.9 Diseño de elementos no estructurales.

• Vidrios: K.4. Requisitos especiales para vidrios, productos de vidrio y sistemas vidriados.

1.3. Protección contra fuego

• Clasificación: J.3.3.2. GRUPOS I-3 Y L-2

• Categoría de riesgo: J.3.3.

1.2. Categoría II. “Esta categoría comprende edificaciones de riesgo intermedio, (…)”

• Detección de incendios: J.4.2.1. “Si la superficie total construida es mayor de 5.000 m2 ó más de tres (3) pisos” se requerirán detectores tipo “térmicos y/o de humo y alarma sonora”

• Rociadores automáticos: J.4.3.

4.1. “(d) En la totalidad de edificios con área total de construcción de 2.000 m2 o mayor, clasificados en subgrupo de ocupación (I-3)” y J.4.3.5.1.

• Tomas de agua para bomberos: J.4.3.4.2. y J.4.3.5.2.

• Extintores de fuego portátiles: J.4.3.4.3. y J.4.3.5.3. 2. Normas Técnicas Colombianas

• NTC 6199: Planeamiento y diseño de ambientes para la educación inicial en el marco de la atención integral.

• NTC 4140: Accesibilidad de las personas al medio físico. Edificios y espacios urbanos y rurales. Pasillos y corredores. Características generales.

• NTC 4143: Accesibilidad de las personas al medio físico. Edificios y espacios urbanos. Rampas fijas adecuadas y básicas.

• NTC 4143: Accesibilidad de las personas al medio físico. Edificios y espacios urbanos y rurales. Escaleras.

c. Caracterización complementaria:

1. NTC-4595. Ingeniería civil y arquitectura, planeamiento y diseño de instalaciones y ambientes escolares.

2. NTC-4596. Señalización para instalaciones y ambientes escolares.

3. NTC 5666. Programas de formación en el trabajo en el sector de sistemas informáticos. Requisitos.

4. NTC 5801. Gestión de la investigación, desarrollo e innovación (I+d+i). Requisitos del sistema de gestión de la I+d+i.

3.1.4. Licencias y permisos

• Licencia de construcción: Decreto Nacional 1077 de 2015, Artículo 2.2.6.1.1.7

• Permiso de ocupación: Decreto 1077 de 2015. Artículo 2.2.6.1.4.1 Autorización de Ocupación de Inmuebles.

• Permiso técnico de ocupación: Decreto 1077 de 2015. Artículo 2.2.6.1.2.3.6. Obligaciones del titular de la licencia. Numerales 9 y 10.

• Permiso de vertimientos líquidos: Decreto 1076 de 2015. Sección 5, Artículo 2.2.3.3.5.1. Requerimiento de permiso de vertimiento.

• Plan de contingencia por contaminación atmosférica: Decreto 1076 de 2015. Artículo 2.2.5.1.9.2. De los planes de contingencia por contaminación atmosférica.

• Plan de emergencias y desastres: Resolución 7550 de 1994. "Por la cual se regulan las actuaciones del sistema educativo nacional en la prevención de emergencias y desastres".

3.1.5. Estudios y diseños: Los estudios y diseños son todos los necesarios para la correcta ejecución del proyecto, en el entendido de que se trata de un prototípico que puede ser replicado en otros territorios; por lo tanto, los diseños deben responder a esta condición y deben permitir su adaptación a distintas condiciones topográficas, ambientales, culturales y técnicas.

a. Básicos

• Levantamiento topográfico (1)

• Diseño arquitectónico e interiorismo

• Estudio geotécnico (1)

• Diseño estructural y de elementos no estructurales (1)

• Revisión técnica independiente (1)

• Diseño hidrosanitario y red contra incendios (1)

• Diseño eléctrico y de comunicaciones (1)

• Diseño de sistemas de generación con energías renovables (1)

• Diseño de detección de incendios y alarma temprana (1)

b. Especiales

• Diseño de ventilación mecánica (1)

• Diseño de Aire Acondicionado, Áreas Enfriamiento (1)

• Diseño de redes de telemática, domótica, control y CCTV (1)

• Estudio de seguridad humana y diseño de señalética (1)

• Estudio bioclimático y confort térmico (1)

• Estudio acústico (1)

• Diseño paisajístico y de cubiertas verdes (1)

• Estudio ergonómico y diseño de mobiliario (1)

• Estudio de gobernanza (edificio inteligente) (1)

• Certificaciones de construcción sostenible (leed, edge, etc.)

c. Complementarios

• Informes y protocolos de funcionamiento y operación (los que sean necesarios)

• Estudios y diseños urbanísticos externos de vías, andenes, redes secas y húmedas, etc. (en caso de que apliquen)

• Maquetas y/o piezas de representación gráfica ambientadas (1)

3.1.6. Gestiones Adicionales

• Gestión social e interinstitucional

• Gestión ambiental

3.1.7. Servicios públicos El predio actualmente no cuenta con información alguna sobre disponibilidad de servicios públicos.

b. ETAPA DE PRE-FACTIBILIDAD PRELIMINAR: Se realizó un diagnóstico detallado de los proyectos utilizando información confiable, analizando aspectos técnicos, legales, financieros y operativos. Se identificaron los escenarios de modelación urbanística más favorables, incluyendo cabida preliminar, demarcaciones, aislamientos, especificaciones de servicios públicos, cuadros de áreas urbanísticas, índices de edificabilidad, distribución del área construible, cargas de ocupación y gestión de conceptos de uso de suelo.

Entregables:

- Documento de Prefactibilidad Fase 1 (C.I.A Zipaquirá y C.I.A Usme, 29 de diciembre de 2023).
- Modelación Urbanística de los Centros (Zipaquirá y Usme, 29 de diciembre de 2023).
- Gestión de Solicitud de Concepto de Uso de Suelo ante la entidad correspondiente (Zipaquirá y Usme, 29 de diciembre de 2023).

Estado actual C.I.A Usme:

Por medio de Resolución 1100955 de 7 de marzo 2024, el Servicio nacional de aprendizaje SENA resolvió ceder a título gratuito a favor de la nación Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones un área de 7908,49 metros cuadrados de un lote de terreno identificado con matrícula inmobiliaria No. 50S-40388620 de la oficina de instrumentos públicos de Bogotá, ubicado en la ciudad de Bogotá.

Una vez consultado el aplicativo de la Secretaría Distrital de Planeación de Bogotá, Sinupot, donde se consultan las normas y restricciones urbanísticas aplicables al lote, el cual se incluye como anexo, indica, "información de uso del suelo, las normas de uso del suelo y edificabilidad son las contenidas en el Decreto Distrital 555 del 29 de diciembre de 2021, por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C. y sus modificaciones. En tal sentido, la zona en la cual se localiza el predio de su consulta cuenta con los siguientes parámetros normativos:

INFORMACION DEL PREDIO CHIP AAA0180NOYX
Dirección KR 14F 135 60 SUR
Código del lote 0025994201
Predio se ubica en propiedad horizontal: NO
Tipo de suelo: SUELO URBANO
Localidad: USME
Unidad de Planeamiento Local – UPL USME ENTRENUBES

Área de actividad AREA DE ACTIVIDAD ESTRUCTURANTE – AAE – RECEPTORA DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS
Tratamiento Urbanístico CONSOLIDACION
Predio es Bien de Interés Cultural NO.....”
Estado Actual C.I.A Zipaquirá: Por medio de Resolución 1480 de 9 de noviembre 2023, el Municipio de Zipaquirá resolvió ceder a título gratuito a favor de la nación Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones un área de 6.048 metros cuadrados de un lote de terreno identificado con matrícula inmobiliaria No. 176 - 18954 ORIP Zipaquirá ubicado en el sector la Fraguita del municipio de Zipaquirá.

Igualmente, se emitió Concepto Norma Urbanística No. 008/2024, con fecha del 18 de enero de 2024, por medio del cual se definen los sistemas de equipamientos, usos, normas urbanísticas específicas, disposiciones institucionales y afectaciones.

INFORMACION DEL PREDIO
Predio se ubica en propiedad horizontal: NO
Tipo de suelo: SUELO URBANO

Municipio: Zipaquirá

Área de actividad AREA DE ACTIVIDAD ESTRUCTURANTE – AAE – RECEPTORA DE ACTIVIDADES ECONOMICAS
Tratamiento Urbanístico CONSOLIDACION
Predio es Bien de Interés Cultural NO.....”

Por lo anterior y en aras de atender las necesidades identificadas por MinTic, se realizó el contrato 1203-2024 que tiene por objeto: “Prestar el servicio de asistencia técnica integral para la creación, desarrollo y puesta en marcha de los modelos fundacionales soberanos de inteligencia artificial y la implementación de la infraestructura física necesaria para la creación del Centro de Inteligencia Artificial de Zipaquirá, de acuerdo con las condiciones establecidas en el anexo técnico” conforme a los resultados técnicos y normativos concluidos en los entregables del contrato 1294-2023 suscrito entre MinTIC y la AGENCIA NACIONAL INMOBILIARIA VIRGILIO BARCO VARGAS - ANIM.

Que, para poder contar con la estrategia, factibilidad, estudios, diseños y obtención de licencias y permisos, y de conformidad con lo dispuesto en el último apartado del numeral 8 de las consideraciones del contrato, FINDETER en su labor de asistente técnico integral, realizó la siguiente contratación derivada:

1. Consorcio Santo domingo IA: Contrato PAF-CIAFUNTIC-C-005-2024 cuyo objeto es “CONTRATAR LA “ELABORACIÓN DE LA FACTIBILIDAD, ESTUDIOS TÉCNICOS, DISEÑOS Y OBTENCIÓN DE LICENCIAS Y/O PERMISOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE DOS (02) CENTROS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL UBICADOS EN LA LOCALIDAD DE USME DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C., Y EL MUNICIPIO DE ZIPAQUIRÁ, DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA”

   Entregables:
   i. Factibilidad
   ii. Estudios y Diseños
   iii. Licencias y Permisos

2. INGECAG SAS: Contrato PAF-CIAFUNTIC-I-087-2024 cuyo objeto es “CONTRATAR LA INTERVENTORÍA INTEGRAL (TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, CONTABLE, AMBIENTAL Y JURÍDICA) A LA ELABORACIÓN DE LA FACTIBILIDAD, ESTUDIOS TÉCNICOS, DISEÑOS Y OBTENCIÓN DE LICENCIAS Y/O PERMISOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE DOS (02) CENTROS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL UBICADOS EN LA LOCALIDAD DE USME DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C., Y EL MUNICIPIO DE ZIPAQUIRÁ, DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA”.

   Entregables:
   i. Informes, revisión y aprobación de entregables.

3. U. de Los Andes: Contrato PAF-CIAFUNTIC-PS-028-2024 cuyo objeto es “PRESTAR LOS SERVICIOS PARA DESARROLLAR RECOMENDACIONES FRENTE A LA ESTRATEGIA, MISIONALIDAD Y MODELO DE SOSTENIBILIDAD DE LOS CENTROS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL – C.I.A. UBICADOS EN ZIPAQUIRÁ Y EN LA LOCALIDAD DE USME EN BOGOTÁ D.C., EN EL MARCO DEL CONTRATO INTERADMINISTRATIVO 1203-2024"

Entregables:

i. Entregable 1: “Una definición de la tipología de servicios y dotación misional que tendrían los Centros de IA de Usme y Zipaquirá”
ii. Entregable 2: “Una visión detallada del impacto que los Centros de IA y los microcentros deberían tener en el país”
iii. Entregable 3: “Estructuración con los lineamientos para hacer sostenibles cada uno de los dos Centros de IA”

A continuación, se detallan las etapas realizadas y mencionadas anteriormente:

Fase I – Factibilidad

Sobre el escenario seleccionado para la etapa de factibilidad, se desarrolló los siguientes aspectos: Programa de usos y dependencias, cuadro de áreas, obligaciones urbanísticas, permisos requeridos, especificaciones técnicas de ingeniería, esquema de operación del edificio, estimación de costos de construcción, cronograma de ejecución y estructuración financiera con el fin de reducir al máximo la incertidumbre y generar un grado de certeza mayor en la definición de la solución definitiva, así como identificar los riesgos estimados y sus posibles medidas de mitigación de los proyectos.

Fase II – Proceso de estudios y Diseños

Esta fase contempló la elaboración de los estudios y diseños a detalle del escenario o alternativa más favorable para el correcto desarrollo y funcionamiento de los proyectos, que se haya definido en la etapa anterior. Así como, su aprobación por parte de las entidades competentes.

Estos estudios y diseños fueron los necesarios para la ejecución física del proyecto de acuerdo con la normatividad técnica, urbanística y complementaria aplicable, en aspectos tales como, habitabilidad, seguridad humana, sismo resistencia, redes técnicas, confort térmico, diseños urbanísticos externos, servicios públicos, presupuestos, entre otros; con el propósito que sean aprobados por parte de las entidades competentes. También, se elaboraron los presupuestos estimados para la ejecución de las obras físicas, incluyendo la totalidad de las actividades de la obra civil, dotación y habilitación, entre otros, que requiera cada proyecto, de acuerdo con las cantidades de obra de los diseños y los APU de referencia; además de lo que respecta a Administración, Imprevistos y Utilidad – AIU, Impuesto al Valor Agregado – IVA y demás tributos, tasas o contribuciones aplicables.

Conforme con la necesidad expuesta, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones – MinTIC en articulación con FINDETER, se consideró necesario realizar un proceso bajo la modalidad de contratación directa, que permita prestar servicios profesionales para apoyar el desarrollo del proyecto.

Dando como resultado los siguientes entregables:

a. Básicos

• levantamiento topográfico (1)

• Diseño arquitectónico e interiorismo

• Estudio geotécnico (1)

• Diseño estructural y de elementos no estructurales (1)

• Revisión técnica independiente (1)

• Diseño hidrosanitario y red contra incendios (1)

• Diseño eléctrico y de comunicaciones (1)

• Diseño de sistemas de generación con energías renovables (1)

• Diseño de detección de incendios y alarma temprana (1)

b. Especiales

• Diseño de ventilación mecánica (1)

• Diseño de Aire Acondicionado, Áreas Enfriamiento (1)

• Diseño de redes de telemática, domótica, control y CCTV (1)

• Estudio de seguridad humana y diseño de señalética (1)

• Estudio bioclimático y confort térmico (1)

• Estudio acústico (1)

• Diseño paisajístico y de cubiertas verdes (1)

• Estudio ergonómico y diseño de mobiliario (1)

• Estudio de gobernanza (edificio inteligente) (1)

• Certificaciones de construcción sostenible (leed, edge, etc.)

c. Complementarios

• Informes y protocolos de funcionamiento y operación (los que sean necesarios)

• Estudios y diseños urbanísticos externos de vías, andenes, redes secas y húmedas, etc. (en caso de que apliquen)

• Maquetas y/o piezas de representación gráfica ambientadas (1)

Gestiones adicionales

• Gestión social e interinstitucional

• Gestión ambiental

Servicios públicos: Según información primaria, los sectores donde se encuentran los predios objeto de estudio cuentan con los siguientes servicios públicos:

a. Acueducto y alcantarillado

b. Energía eléctrica

c. Gas natural

d. Telefonía

e. Alumbrado público

f. Recolección de basuras

g. Redes de televisión por cable

Fase III – Licencias y Permisos

Corresponde a la etapa en la que se adelantaron los trámites ante las entidades competentes, en donde se realizó la respectiva aprobación de los estudios y diseños, para la obtención de licencias de construcción y urbanismo de ser necesario, disponibilidad de servicios públicos, además de permisos y demás gestiones, requeridos para la correcta ejecución física del proyecto. Esta fase puede traslaparse con la etapa anterior de acuerdo con el avance de los estudios y diseños básicos necesarios para radicación ante entidades competentes.

Con respecto a los entregables realizados por la U. de Los Andes, se definieron los pilares de la estrategia para articular los diferentes proyectos adelantados y priorizados por el ministerio, entre los tres entregables se definió lo siguiente:

1. **Entregable 1:** "Una definición de la tipología de servicios y dotación misional que tendrían los Centros de IA de Usme y Zipaquirá"
    - Tipología general de los servicios
    - Requerimientos espaciales y de infraestructura tecnológica
    - Dotación de carácter misional y su presupuesto inicial estimado
2. **Entregable 2:** "Una visión detallada del impacto que los Centros de IA y los microcentros deberían tener en el país"
    - Benchmarking de experiencias internacionales relevantes
    - Definición de la orientación estratégica que tendrán cada uno de los dos centros de IA País.
    - Estrategia de articulación con los microcentros virtuales y centros PotencIA de los Centros IA País
3. **Entregable 3:** "Estructuración con los lineamientos para hacer sostenibles cada uno de los dos Centros de IA"
    - Parrilla de servicios a ofrecer (propuesta de valor)
    - Públicos a quienes se ofrecerán
    - Relaciones y canales clave
    - Actividades y recursos clave
    - Aliados clave

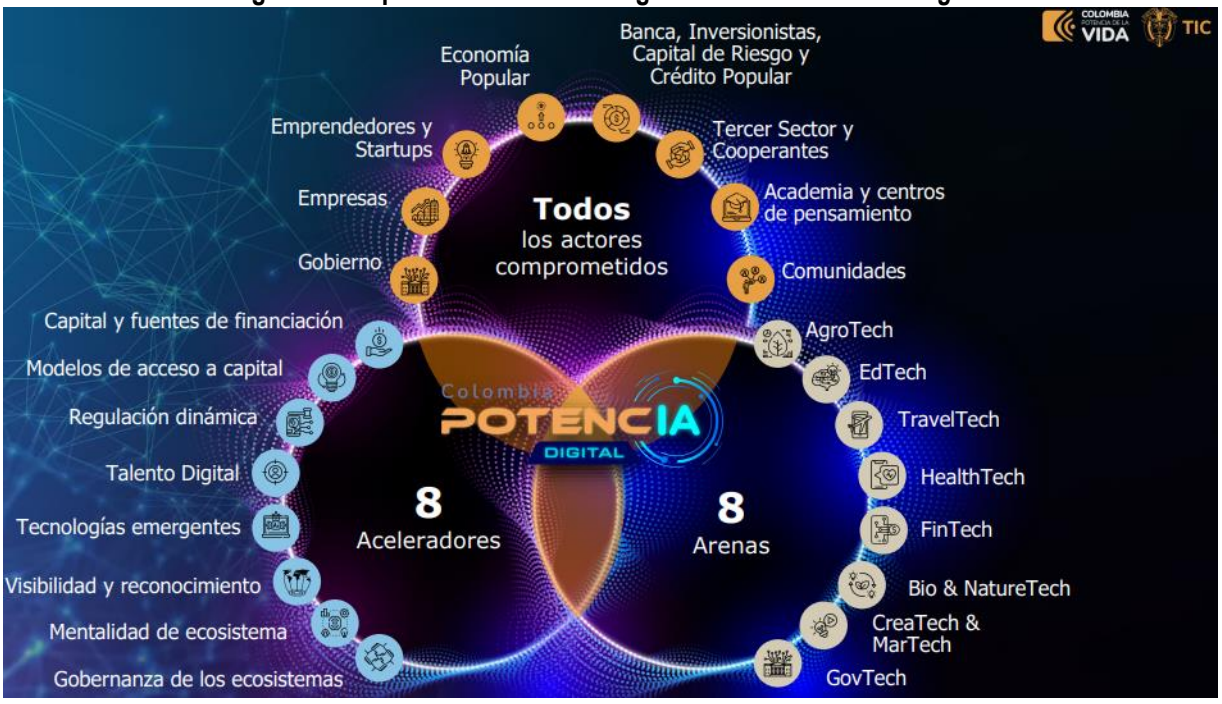
- Mecanismos para la promoción de los centros y esquema de sostenibilidad financiera

ARTICULACIÓN CON ESTRATEGIA POTENCIA DE MINTIC

El Ministerio TIC cuenta con tres ejes principales: i. Conectividad, ii. Educación, y iii. Ecosistemas. Este último busca convertir a Colombia en un país Potencia Digital, productivo, talentoso, exportador, atractivo y justo, y es allí donde se encuentra "*Colombia PotencIA digital*" que es la estrategia de aceleración de los ecosistemas de innovación y transformación digital en Colombia.

Esta estrategia está compuesta por: actores, aceleradores y arenas como se puede detallar en la siguiente imagen:

Imagen 1. Componentes de la estrategia "*Colombia PotencIA digital*"



Fuente: MinTIC, 2023.

Es así como, los Centros de IA serán un actor relevante y un articulador al estar directamente respaldado por el Ministerio TIC y sus temáticas estarán relacionadas con el desarrollo de retos públicos y el fortalecimiento de capacidades estatales que se traduzcan en la mejor prestación de servicios a la población colombiana, altamente relacionadas con el desarrollo de la arena GovTech. Además, contará con un enfoque específico hacia el desarrollo de retos de las arenas AgroTech, EduTech y TravelTech los cuales han sido priorizados por el Ministerio TIC y en diferentes partes del mundo.

En particular, los Centros de IA le aportará al trabajo articulado que lidera MinTIC y de acuerdo con las áreas de la estrategia PotencIA, en:

- Agricultura de precisión: Investigación para la producción de sensores aplicados a la agricultura, sistemas de monitoreo de cultivos para la optimización de cosechas y rendimiento de terrenos agrícolas y estandarización de técnicas de análisis de datos computacionales en big data.

- Producción e investigación de agentes autónomos: Diseño orientado a la producción nacional de agentes autónomos aéreos y terrestres para la inspección de la producción agrícola.

- Economía algorítmica: Producción de algoritmos para el impulso y diseño de aplicaciones orientadas a la optimización de la producción agropecuaria.

- Inteligencia artificial para el fortalecimiento de la veeduría ciudadana: Investigación, diseño y desarrollo de inteligencia artificial orientada a la vigilancia de obras públicas, evaluación de desempeño a representantes políticos y

- Inteligencia artificial para la lucha anticorrupción: La implementación de sistemas de inteligencia artificial puede fortalecer los mecanismos de control y vigilancia en la gestión pública, lo que contribuirá a prevenir y detectar posibles casos de corrupción de manera más efectiva. La transparencia y la rendición de cuentas son fundamentales para este esfuerzo.

- Inteligencia artificial para el fortalecimiento de la educación: El uso de sistemas de IA permitirá acercar la tecnología a más estudiantes, mejorar la calidad y reforzando la motivación y el compromiso hacia el aprendizaje. La IA permitirá innovar las prácticas de enseñanza y aprendizaje y acelerar el progreso de los estudiantes.

- Inteligencia artificial para entornos emergentes: Tecnologías emergentes con IA para fomentar, desarrollar, potenciar e implementar estrategias de competitividad y productividad para la cuádruple hélice en los procesos tecnológicos disruptivos, ciencia de datos, ciberseguridad, computación en la nube, internet de las cosas, gemelos digitales, robótica, las tecnologías cuánticas y la IA Generativa en Colombia.

Zipaquirá

La creación de un Centro de IA en Zipaquirá se justifica por su potencial para impulsar el desarrollo económico y social de la región.

Desde una perspectiva de desarrollo económico, un clúster de IA atraería inversiones en tecnología, generaría empleos altamente calificados e incentivaría la transferencia de conocimiento y adopción de estas tecnologías hacia el aparato productivo local. En paralelo, se debe considerar que se debe complementar con políticas educativas, de ciencia y tecnología, regulatorias y de financiamiento correctamente alineadas promovidas entre el sector público y privado.

Desde una perspectiva social, el Centro de IA podría contribuir al capital humano y al prestigio internacional de la región. No obstante, este beneficio no es automático. Se requieren programas para democratizar el acceso a educación STEM, evitando una concentración excesiva de habilidades técnicas. Además, es clave establecer guías éticas sobre el uso de estas tecnologías para prevenir impactos sociales adversos teniendo en cuenta la vocación tradicional del territorio.

Es así como un Centro de IA traería consigo oportunidades significativas, para materializar una visión estratégica y de políticas activas que fomenten encadenamientos productivos, que desarrollen talento calificado, regulen responsablemente las tecnologías y aseguren que los beneficios se distribuyan ampliamente. Zipaquirá es un hub de desarrollo regional de nómadas digitales que van a interactuar con los ecosistemas empresariales, promoviendo la calidad de vida a partir de las herramientas digitales.

Adicionalmente, la creación del Centro de IA en Zipaquirá tendría amplios impactos positivos en múltiples dimensiones:

i. Impacto sector productivo: Impulsaría la modernización y competitividad de sectores clave como la minería, el turismo, la agricultura y la industria 4.0, permitiendo la adopción de tecnologías como internet de las cosas, *big data*, automatización y *machine learning*.

ii. Impacto sociocultural: Fomentaría una cultura de innovación tecnológica en la región y una mentalidad orientada al futuro. Pero se debe garantizar inclusión. Desarrollaría dinámicas en las cuales los nómadas digitales, permanecerán en el territorio teniendo en cuenta a Zipaquirá como un destino interesante para desarrollar dinámicas digitales.

iii. Impacto educativo: Potenciaría las habilidades STEM desde etapas tempranas y a todo nivel, creando programas técnicos, tecnológicos y profesionales especializados.

iv. Impacto en talento: Atraería expertos en IA y perfiles multidisciplinarios. Pero se necesitan políticas para retener este capital humano en la región.

v. Impacto empresarial: Facilitaría el surgimiento de nuevas empresas (startups) y la incubación de emprendimientos de base tecnológica.

vi. Impacto en Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i): Posicionaría a Zipaquirá como polo de investigación, desarrollo e innovación en IA, con publicaciones y patentes.

El impacto integral depende de políticas que potencien las aplicaciones de la IA, pero con un enfoque humanista, ético y sostenible. Esto requiere visión a largo plazo y alianzas universidad-empresa-gobierno.

Usme

Usme es la localidad número 5 del Distrito Capital de Bogotá, Colombia. Se encuentra ubicada en el suroriente de la ciudad de Bogotá. Fue un antiguo municipio del departamento de Cundinamarca hasta 1954, cuando se incorporó a la metrópoli. En la localidad de Usme se desarrollan diferentes usos del suelo: residencial, y comercial, principalmente. En el sur de la localidad, en la zona rural, predominan los usos agrícolas y pecuarios. Usme ocupa el segundo lugar entre las localidades con mayor superficie dentro del Distrito Capital.

Este proyecto representa una oportunidad única para democratizar el acceso a tecnologías exponenciales como la IA en zonas históricamente rezagadas, permitiendo su apropiación social de forma responsable e incluyente. Más allá de los retos que implica en términos de inversión inicial y sostenibilidad, la apuesta por llevar la IA a una comunidad vulnerable genera externalidades positivas de gran alcance que deben ser consideradas.

El potencial de transformación productiva, educativa, sociocultural y tecnológica que puede derivarse de este proyecto es significativo. Tal como lo describiré a continuación, un Centro de IA anclado al conocimiento técnico del SENA y las necesidades locales de Usme, puede constituirse en modelo de inclusión y empoderamiento para Colombia.

En primer lugar, a nivel del sector productivo este Centro de IA en Usme permite:

i. Impacto sector productivo: Permite el desarrollo de soluciones de IA aplicadas a necesidades concretas de sectores económicos de la región: agro, manufactura, servicios, etc. Facilita la creación de nuevas empresas basadas en tecnologías de IA, impulsando el emprendimiento local. Mejora la productividad y competitividad de empresas existentes al incorporar soluciones de IA en sus operaciones.

ii. Impacto sociocultural: Promueve la apropiación tecnológica y desarrollo de capacidades digitales en la población de la localidad. Puede ayudar a resolver problemáticas sociales apremiantes de la región con el apoyo de la IA. Contribuye a la integración de comunidades tradicionalmente marginadas en el desarrollo tecnológico del país.

iii. Impacto educativo: Articula la formación técnica y tecnológica del SENA en áreas como programación, ciencia de datos, e IA a necesidades del sector productivo. Permite proyectos de investigación aplicada y creación de semilleros de talento desde el nivel técnico y tecnólogo. Puede atraer interés hacia carreras STEM en la población joven de la localidad y la región.

iv. Impacto tecnológico: Constituye un caso piloto de descentralización de la IA, demostrando su aplicabilidad en entornos de bajos recursos. Promueve la creación de redes colaborativas con otros centros de desarrollo tecnológico del país. Posiciona a Bogotá y al SENA como pioneros en iniciativas inclusivas en torno a tecnologías emergentes.

Como puede apreciarse, los beneficios multidimensionales de esta apuesta de innovación social desde la tecnología son muy prometedores. Con un liderazgo colaborativo entre comunidad, empresa privada, Estado y academia, este proyecto puede marcar un hito en la apropiación democrática de tecnologías del futuro para el desarrollo sostenible de nuestra sociedad.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Prestar el servicio de asistencia técnica integral para la creación, desarrollo y puesta en marcha de los modelos fundacionales soberanos de inteligencia artificial y la implementación de la infraestructura física necesaria para la creación del Centro de Inteligencia Artificial de Zipaquirá, de acuerdo con las condiciones establecidas en el anexo técnico.

ESTRATEGIA IA

La estrategia de Inteligencia Artificial (IA) fue desarrollada a través de un esfuerzo conjunto entre el MinTIC y la Universidad de Los Andes. Este proceso incluyó reuniones con actores clave del ecosistema nacional y latinoamericano, lo que permitió enriquecer la perspectiva estratégica. Como resultado, se llevó a cabo una investigación exhaustiva para definir la misión y visión que orientarán el horizonte de la transformación digital en Colombia, posicionando al país como un líder en innovación tecnológica en América Latina y el Caribe.

A partir de la asesoría brindada por la Universidad de los Andes, se aprobó la estrategia para la creación y desarrollo de los Centros IA País, junto con una hoja de ruta detallada que define los objetivos y las etapas clave a lo largo del tiempo. Esta estrategia y su hoja de ruta son los pilares fundamentales de la propuesta, cuyo objetivo es el desarrollo de dos Modelos Fundacionales Soberanos en Colombia.

La estrategia de los Centros IA País se pondrá en marcha con el desarrollo de dos modelos fundacionales soberanos enfocados en la conservación del medio ambiente y la biodiversidad, así como en el área de salud.

Estos modelos tienen como propósito abordar los desafíos más urgentes del país y de la región latinoamericana y del Caribe, permitiendo no solo una mejor comprensión de las problemáticas, sino también la generación de soluciones innovadoras y efectivas adaptadas a las realidades locales mediante el uso de la IA.

Además de implementar estos modelos para el beneficio estatal, social y académico, se tiene previsto que para el año 2025 se establezca una Red Tecnológica de Integración Nacional (ReTINa) que consolide las iniciativas de política pública del país en Inteligencia Artificial (IA), implemente la fase virtual de los Centros IA País y desarrolle los primeros dos modelos fundacionales soberanos del mundo, con el fin de transformar la vida de todos los colombianos gracias a la IA.

El plan estratégico para los Centros de Inteligencia Artificial (IA) País en Colombia, parte fundamental de esta iniciativa, busca integrar la IA en los sectores público, privado y académico. Este enfoque posiciona al país como referente regional en el uso estratégico de la IA, impulsando la sostenibilidad, la equidad y el bienestar social. A continuación, se detallan los elementos clave de este plan:

VISIÓN

La visión global para los Centros de IA se establece con un horizonte de 5 años, sirviendo como guía para la estrategia. Esta visión debe tener en cuenta las tendencias y desarrollos que impactarán a los Centros de IA y su red de microcentros, ya que la estrategia se desarrolla en un contexto temporal que influye y es influido por el entorno. Teniendo en cuenta este concepto, se definió como visión para la estrategia de los centros IA País:

Liderar la creación y despliegue de modelos fundacionales de inteligencia artificial soberanos que impulsen el desarrollo sostenible, la equidad y el bienestar de la población en Colombia, América Latina y El Caribe y resuelvan los grandes retos regionales.

MISIÓN

La misión de los Centros se refiere a su razón de ser, su propósito fundamental. Define el motivo por el que existen lo que pretende lograr. Teniendo en cuenta este concepto, se definió como misión para la estrategia de los centros IA País: Desencadenar el potencial de la transformación digital utilizando la IA para superar

los desafíos a nivel económico, social y ambiental en Colombia y aquellos de interés común en Latinoamérica y El Caribe.

Se realizó un análisis detallado de las políticas públicas que sirven como base para la estrategia, como lo son la "Estrategia Colombia PotencIA Digital" y la "Estrategia Nacional Digital (END) 2023-2026". Y se exploraron las conexiones con otros ministerios y el ecosistema de innovación en el país. Como objetivo se establece cómo la IA puede ser un catalizador para la transformación digital, abordando retos sociales, económicos y ambientales mientras se fomenta el desarrollo de capacidades tecnológicas en Colombia.

A continuación, se presenta un marco claro para la implementación de la estrategia, en el que se establecen cuatro líneas estratégicas principales que definen las áreas prioritarias de acción: la transformación digital del sector público, el fortalecimiento de la economía digital y el impulso de una sociedad digital inclusiva. Asimismo, se destacan las capacidades clave que los Centros IA País deben desarrollar para alcanzar sus objetivos, incluyendo la gestión de datos y el diseño e implementación de aplicaciones basadas en inteligencia artificial.

Líneas estratégicas

Se definieron las siguientes líneas estratégicas clave que delinean las áreas prioritarias de acción:

1. **Estructurar una operación virtual y física:** Crear nodos virtuales iniciales mientras se desarrollan los centros físicos en Zipaquirá, Usme y otros microcentros.
2. **Transformación pública digital:** Apoyar la calidad de los datos y su uso en iniciativas públicas, identificando proyectos susceptibles de optimización mediante IA.
3. **Fortalecimiento de la economía digital:** Potenciar emprendimientos y empresas privadas mediante la integración de IA en sus procesos, apoyándose en aliados como INNpulsa y el SENA.
4. **Estimular una sociedad digital:** Promover la alfabetización digital y la familiarización con la IA mediante experiencias inmersivas y programas educativos.

Destrezas y capacidades

- Formular proyectos con IA
- Preparar datos para hacer IA
- Aplicar conocimientos en IA para desarrollar y desplegar
- Desarrollar proyectos de interés común para vincular múltiples actores.
- Construir y gestionar alianzas y colaboraciones nacionales e internacionales
- Familiarizar la comunidad en general con IA
- Adaptarse y anticiparse a las tendencias de IA y el ecosistema
- Estas acciones permitirán que los Centros de IA sean motores de innovación y cambio, alineados con las necesidades y desafíos actuales del país y la región.

Con el fin de la implementación de esta estrategia para el desarrollo de la estrategia fundacional soberana se hace una introducción a los modelos funcionales soberanos.

Modelos fundacionales

Antes de presentar el modelo de sostenibilidad de los Centros IA País, y para comprender de fondo su misión, es necesario introducir el concepto de modelo fundacional.

Un modelo es considerado fundacional porque introduce nuevas técnicas, arquitecturas o capacidades que impulsan el avance de la IA en diferentes áreas. Sirven como base para el desarrollo de nuevas aplicaciones y modelos, y abren un abanico de posibilidades en la interacción entre los seres humanos y las máquinas que son entrenadas.

Algunas de las características de este modelo son:

- Son masivos en términos de la cantidad de parámetros que tienen y son utilizados para construirlos (miles de millones de parámetros)
- Se entrenan en bases de datos gigantescas con millones de registros.
- Se entrenan en infraestructuras de última gama y de enormes proporciones, requieren para su entrenamiento muchas GPUs preferiblemente de última generación.
- Se entrenan por lapsos de tiempo extensos y sin parar, varios meses de entrenamiento
- Son modelos que tienen en ciertos puntos retroalimentación humana (Human in the loop) pero, en su mayoría, entrenan con datos no etiquetados o débilmente etiquetados.
- Una vez entrenados pueden ser usados para otras tareas similares.
- A medida que se hacen más grandes alimentándolos con más datos y aumentando el número de parámetros, mejoran su desempeño.

Algunos ejemplos de modelos fundacionales conocidos son:

- Chat GPT 3
- AURORA
- DINO
- CLIP.

Definición de soberanía

Los países están buscando tener mayor soberanía en IA contando con una capacidad local de procesamiento que les de mayor independencia en el uso de los datos y en la construcción de modelos de IA, así como garantizar que los datos sensibles no queden expuestos a terceros.

Por otro lado, está el riesgo de tener todo el procesamiento a través de un solo proveedor de nube pública, quedando dependientes y expuestos a cambios inesperados. Además, está el entrenamiento de modelos con datos locales que les permiten dar un contexto más cercano y pertinente.

La soberanía permitiría adaptar la IA a las necesidades, cultura y valores del país, concluyendo que lo que se busca con la soberanía es:

- Lograr mayor independencia y autonomía
- Minimizar riesgos de cambios geopolíticos
- Disminuir el riesgo de exposición de datos sensibles

- Darles a los modelos una identidad más local

La soberanía para los centros IA País implica:

- Tener GPU y Data Center en Colombia
- Desarrollar los modelos para solucionar los grandes problemas de Colombia con los datos propios del país y con talento humano colombiano
- Solucionar las problemáticas prioritarias para el país a través de casos de uso específicos
- Estar adaptado a las necesidades e intereses de los usuarios, clientes y población colombiana

Modelo fundacional soberano

Teniendo en cuenta el interés del MINTIC que busca posicionar a Colombia como un actor relevante en la región y escalar puestos en el Índice Latinoamericano de IA (ILIA), y que realmente se pueda aprovechar al máximo la capacidad de la IA para abordar problemas críticos en el país, la propuesta para los Centros IA País es la de enfocarse al desarrollo de modelos fundacionales soberanos.

En este sentido, desde el Ministerio TIC, en línea con lo planteado en su estrategia "Colombia PotencIA Digital" para el desarrollo de los ecosistemas de innovación y transformación digital en Colombia, priorizó la contratación de la Financiera de Desarrollo Territorial S.A. (FINDETER), para desarrollar cuyo objeto es; "Prestar el servicio de asistencia técnica integral para la creación, desarrollo y puesta en marcha de los modelos fundacionales soberanos de inteligencia artificial y la implementación de la infraestructura física necesaria para la creación del Centro de Inteligencia Artificial de Zipaquirá, de acuerdo con las condiciones establecidas en el anexo técnico", el cual se llevó a cabo a través del Contrato PAF-CIAFUNTIC-PS-028-2024 con la Universidad de Los Andes, cuyo objeto es "prestar los servicios para desarrollar recomendaciones frente a la estrategia, misionalidad y modelo de sostenibilidad de los centros de inteligencia artificial (CIA) ubicados en Zipaquirá y en la localidad de Usme en Bogotá D.C.", en el marco del contrato interadministrativo N. 1203-2024; considerando el interés del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC) por posicionar a Colombia como un referente regional en inteligencia artificial (IA) y mejorar su posición en el Índice Latinoamericano de IA (ILIA), es crucial aprovechar todo el potencial de la IA para abordar los desafíos más urgentes del país. En este contexto, la propuesta para los Centros IA País se centra en el desarrollo de estos modelos fundacionales soberanos. Los cuales buscan Detonar el potencial de la transformación digital mediante los Centros IA País, utilizando la IA como herramienta para la resolución y el aprovechamiento de las tecnologías de la información y las comunicaciones desde su nodo principal desplegando así la interacción del ecosistema digital que promueve el desarrollo del sector público nacional.
Siguiendo las prioridades planteadas en el Plan Nacional de Desarrollo (PND) y el CONPES, la Universidad de Los Andes ha decidido orientar la investigación de estos centros en cinco áreas clave las cuales permitirán al país mayor control a nivel tecnológico. En consecuencia, la estrategia de los Centros IA País se enfocará principalmente en el desarrollo de modelos fundacionales soberanos que aborden problemas prioritarios para Colombia. Estos modelos han sido nombrados en honor a deidades de la cultura chibcha, dada su conexión con el territorio de Zipaquirá, y la relevancia cultural de las mismas.

A continuación, contextualizamos el significado de cada uno de los modelos fundacionales soberanos a saber:

- **Chiminigagua**: Guardiana de la naturaleza, enfocado en bioeconomía, agrotecnología, y tecnologías bio-naturales.

- **Xue**: Guardián de la energía limpia, orientado hacia la transición energética y las tecnologías bio-naturales.
- **Chía**: Guardiana de la seguridad alimentaria, con enfoque en el derecho humano a la alimentación, agrotecnología, fintech, logística y tecnologías bio-naturales.
- **Bachué**: Guardiana de la salud, orientada a la autonomía sanitaria, tecnologías de salud y agrotecnología.
- **Bochica**: Guardián de la sociedad transparente, enfocado en gobernanza tecnológica, turismo, seguridad, logística y transporte.

Estos modelos abordan algunos de los retos más apremiantes de Colombia y de América Latina, tales como la degradación ambiental, la desigualdad en el acceso a servicios de salud, la falta de transparencia en la gestión pública, la transición hacia energías limpias y la seguridad alimentaria. El uso estratégico de la inteligencia artificial permitirá no solo comprender mejor estos problemas, sino también generar soluciones innovadoras y adaptadas a las realidades locales.

En un contexto de alta diversidad cultural y ecológica, grandes brechas socioeconómicas y vulnerabilidad ante los efectos del cambio climático, contar con herramientas tecnológicas soberanas es fundamental para avanzar hacia un desarrollo más justo, sostenible y autónomo. Los modelos de IA que se desarrollen en Colombia podrán, por ejemplo, predecir y mitigar el impacto de desastres naturales, optimizar el uso de 10 recursos de salud y potenciar la eficiencia de las políticas públicas. Además, dado el carácter compartido de muchos de estos problemas a nivel regional, estas soluciones también contribuirán a resolver desafíos comunes con otros países de América Latina y el Caribe, facilitando la cooperación y el intercambio de buenas prácticas.

De esta manera, los Centros de IA no solo posicionarán a Colombia como un referente en el uso ético y responsable de la inteligencia artificial, sino que se convertirán en catalizadores de un cambio transformador para la región, promoviendo la adopción de tecnologías avanzadas que respeten la soberanía y fortalezcan el desarrollo local y regional en áreas críticas para el bienestar de las sociedades latinoamericanas. Esta nueva dimensión que se le ha dado a la estrategia de los Centros IA País implica una perspectiva de mayor alcance porque involucra a varios actores con los que se comparte un interés común en temas que tienen un amplio alcance, y por lo tanto un fuerte impacto, a nivel nacional y, en algunos casos, a nivel de la región. De la misma forma este alcance se constituye en la columna vertebral del modelo de sostenibilidad de los Centros IA País.

Por otra parte, estos modelos servirán como base para otros desarrollos a partir de diversas aplicaciones y otro tipo de tareas de IA, y al ser "soberanos", permiten al país mantener el control sobre aspectos críticos de su soberanía como la seguridad, la privacidad de los datos y la alineación con valores, aspectos culturales y regulaciones de orden y alcance nacional. Estos modelos fundacionales propuestos tendrán un entrenamiento en bases de datos masiva que, una vez entrenados, resuelven múltiples tareas específicas en la misma dirección, pero a menor costo.

Implementación de modelo

Para nuestro caso en Colombia, se propone iniciar con el modelo fundacional soberano Chiminigagua (Guardiana de la naturaleza) y utilizarlo como piloto, el proyecto Guacamaya que está siendo llevado adelante por la Universidad de los Andes a través de CinfonIA (Centro de formación e investigación en Inteligencia Artificial) con el apoyo de Microsoft, el Instituto Humboldt y el Instituto Sinchi. De esta forma se aprovecha la experiencia en cuanto a aliados, identificación de los principales problemas, estimativos de presupuestos, etc.

Sin embargo, con la experiencia obtenida de la implementación del primer modelo fundacional soberano, Chiminigagua (Guardiana de la naturaleza), se tiene la intención de, junto a la Universidad de los Andes y sus aliados, implementar el modelo Bachué (Guardiana de la salud). El objetivo es lograr un mayor desarrollo en los sistemas de IA y, de este modo, generar mayores beneficios para todas las comunidades involucradas en el proyecto de Zipaquirá. Lo anterior mediante la articulación de Entidades Públicas y empresas Industriales y comerciales del estado que tengan formulados en sus planes iniciativas digitales que puedan alinearse con los modelos fundacionales soberanos.

Imagen 2. Modelos fundacionales soberanos

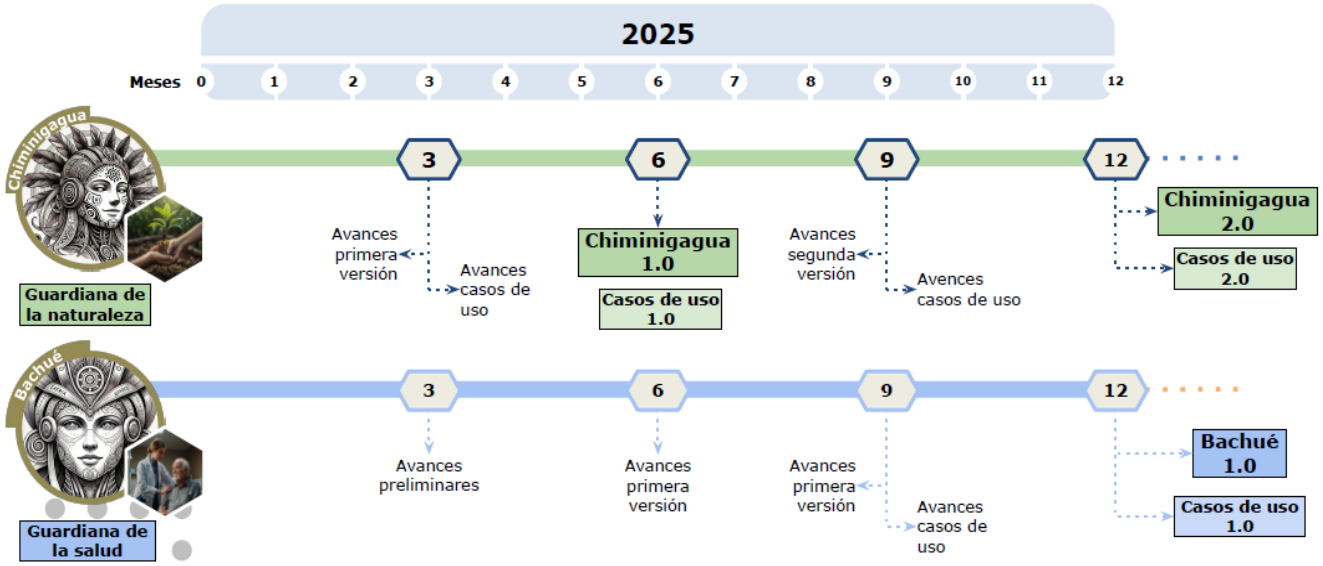
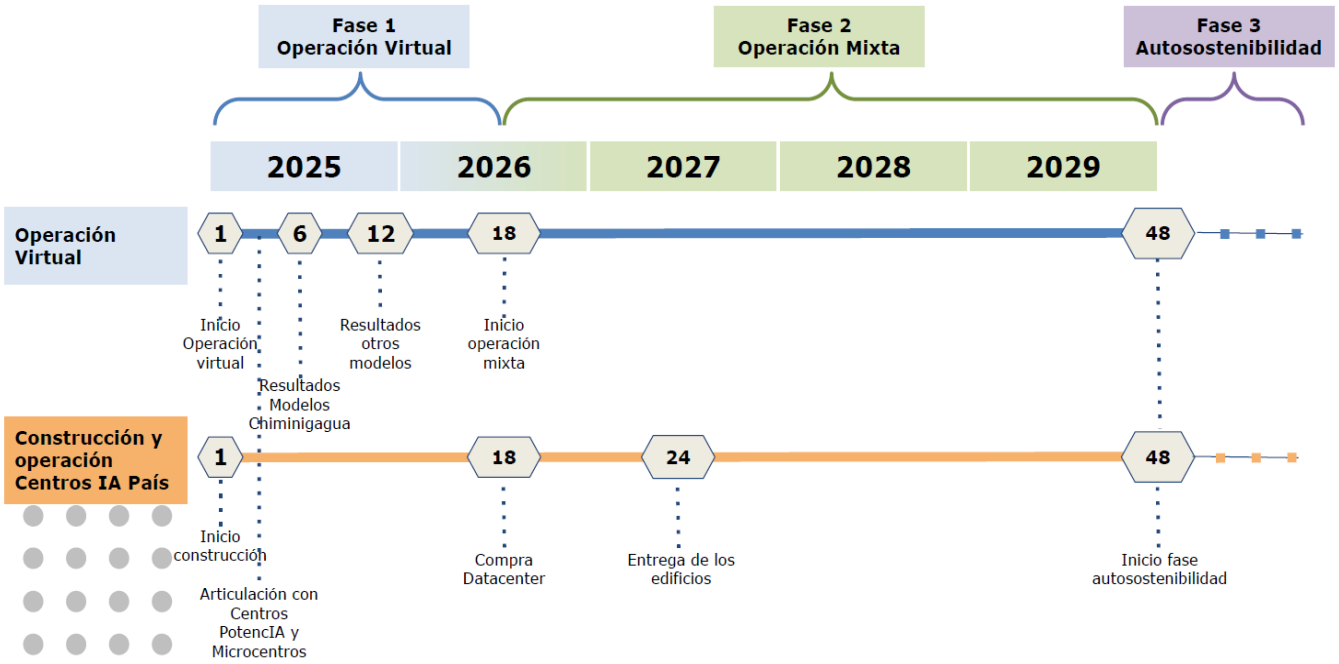


Imagen 3. Modelos fundacionales soberanos, fases de implementación de estrategia.



La estrategia se desarrollará en tres fases. En la **primera fase**, se implementará una operación virtual que permitirá poner en marcha y operar los dos primeros modelos fundacionales soberanos: Chiminigagua, enfocado en la protección de la naturaleza, y Bachué, orientado a la salud. Esta etapa se llevará a cabo apoyados en la academia y recursos computacionales en la nube dedicada/privada con los microcentros virtuales y mientras se construyen los Centros IA País, marcando el inicio de la segunda fase. En la **segunda fase**, se adoptará un modelo de operación mixta que combinará infraestructura física y virtual. Finalmente, **la tercera fase**, prevista para 2029, se centrará en alcanzar la autosostenibilidad de estas iniciativas.

DESCRIPCIÓN DE LOS CENTROS DE IA

Los Centros de IA País, anunciados por el Gobierno Nacional a través del Ministerio TIC, impulsarán el desarrollo de tecnologías y aplicaciones basadas en inteligencia artificial, abriendo nuevas oportunidades en diversos sectores. Estos centros se alinean con las prioridades tanto nacionales como internacionales, con el objetivo de promover sistemas inclusivos que beneficien a toda la sociedad.

Además, los Centros de IA representan una ventana de oportunidad para identificar y potenciar las estrategias e iniciativas que se están gestando en los territorios, enfocadas en mejorar la calidad de vida de los ciudadanos. Estos desarrollos permitirán priorizar la toma de decisiones en función de las necesidades más urgentes de cada región, generando un impacto positivo en sectores clave.

En el marco de la estrategia "PotencIA Digital", los Centros de IA desempeñarán un papel fundamental en la implementación de tres pilares clave: conectividad, educación digital y la creación de ecosistemas de innovación. Este

último pilar, centrado en la creación de entornos que impulsen la transformación digital del país, será el foco principal de las actividades, servicios y estrategias desarrolladas en estos centros.

Los objetivos estratégicos de los Centros de IA incluirán:

1. Estructurar una operación virtual y física
2. Potenciar la transformación pública digital enfocado en misiones clave
3. Fortalecer la economía digital
4. Estimular la sociedad digital

Para alcanzar estos objetivos, las estrategias se fundamentarán en las siguientes destrezas:

1. Formular proyectos con IA
2. Preparar datos para hacer IA
3. Aplicar conocimientos en IA para desarrollar y desplegar
4. Desarrollar proyectos de interés común para vincular múltiples actores.
5. Construir y gestionar alianzas y colaboraciones nacionales e internacionales
6. Familiarizar la comunidad en general con IA
7. Adaptarse y anticiparse a las tendencias de IA y el ecosistema

Estas acciones permitirán que los Centros de IA sean motores de innovación y cambio, alineados con las necesidades y desafíos actuales del país y la región.

En cuanto a la infraestructura física a desarrollar, el concepto del edificio se basa en la creación de espacios amplios y versátiles que permitan la flexibilidad y escalabilidad tecnológica en el futuro. Cada nivel estará diseñado para albergar a los diferentes públicos objetivo de los centros, incluyendo instituciones públicas, empresas privadas, emprendedores en IA, especialistas técnicos y profesionales, investigadores académicos, estudiantes de posgrado, así como niños, jóvenes y la comunidad en general. Esto garantizará que todos los actores clave cuenten con espacios adaptados a sus necesidades y propósitos.

Los edificios como se ha mencionado deben contar con un componente tecnológico importante basado en altas capacidades de procesamiento y almacenamiento. La tecnología de base requiere de condiciones especiales de alojamiento, refrigeración y energéticas que exigen el diseño e implementación de centros de datos.

El diseño de estos Datacenter consideró las necesidades tanto actuales como de posibles actualizaciones en un futuro debido al acelerado desarrollo que está teniendo el sector tecnológico.

CENTROS IA PAÍS – EDIFICIOS

Los centros fueron diseñados considerando tanto los servicios que ofrecerán como el perfil del público objetivo. Las principales características buscadas para su diseño incluyen:

- Flexibilidad y modularidad: Los espacios deben ser flexibles y modulares, permitiendo adaptaciones rápidas según las necesidades específicas del momento.
- Diseño multiusos: Es fundamental que los espacios sean multiusos y estén equipados con mobiliario multifuncional, fácil de mover, apilar y reconfigurar, lo que permite un uso versátil de las áreas disponibles.

- Adaptabilidad de los espacios: Los espacios deben poder acomodar tanto a pequeños grupos como a grandes, según las actividades y eventos programados.
- Conectividad: Una conectividad robusta, tanto interna como externa, es clave para el funcionamiento eficiente del centro. Esto incluye acceso fluido a servicios, datos y comunicaciones, así como la disposición de tomas de energía para la carga de dispositivos.
- Ergonomía y bienestar: Es esencial disponer de mobiliario ergonómico, como sillas ajustables y escritorios de altura regulable, que favorezcan una postura correcta y reduzcan la fatiga muscular. Además, la iluminación adecuada (especialmente la luz natural) y la calidad del aire contribuyen a disminuir la fatiga visual y crear un ambiente cómodo y saludable.
- Sostenibilidad: El diseño debe tener en cuenta la sostenibilidad, utilizando materiales ecológicos que mantengan una temperatura interior adecuada, así como sistemas de energía alternativa, como paneles solares, para reducir la huella de carbono y los costos operativos. Se priorizará el uso de luz y ventilación natural para reducir el consumo de energía. En el caso del Data Center, se implementarán sistemas eficientes de refrigeración y disipación de calor, además de una gestión adecuada de residuos. Se contará con certificaciones como LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) o EDGE (Excellence in Design for Greater Efficiencies), que avalen el compromiso con la sostenibilidad y la reducción del impacto ambiental.

Estas consideraciones garantizan que los centros de IA no solo sean eficientes y funcionales, sino que también puedan adaptarse a los rápidos avances y cambios en el campo de la inteligencia artificial, lo que asegura su relevancia en el futuro próximo.

Finalmente, estas características son independientes de las prioridades y focos específicos de cada centro, lo que permite su adaptación a diferentes ubicaciones y necesidades particulares.

Con el fin de evitar interferencias con los demás servicios del edificio, se plantea trasladar toda la infraestructura hidráulica a un módulo independiente.

El objetivo es que el edificio tenga un impacto visual y funcional significativo. El concepto se basa en un diseño en forma de barra, que incluye espacios compartibles de uso, un área técnica, zonas de circulación, y todo ello vinculado a los módulos de servicios hidráulicos y técnicos.

Imagen 4. Render de edificio Centro IA País de Zipaquirá



Fuente: Entregable “Documento de factibilidad” del contrato derivado del Consorcio Santo Domingo IA, producto del Contrato Interadministrativo N.º 1203-2024 con FINDETER.

Imagen 5. Render de edificio Centro IA País de Zipaquirá



Fuente: Entregable “Documento de factibilidad” del contrato derivado del Consorcio Santo Domingo IA, producto del Contrato Interadministrativo N.º 1203-2024 con FINDETER.

Imagen 6. Render de edificio Centro IA País de Zipaquirá



Fuente: Entregable "Documento de factibilidad" del contrato derivado del Consorcio Santo Domingo IA, producto del Contrato Interadministrativo N.º 1203-2024 con FINDETER.

Los edificios contarán con 6 pisos repartidos en un área total de 4.899 m² cada uno. Cada piso está diseñado para cumplir con una función específica, desde espacios técnicos y de apoyo como el sótano y semisótano, hasta áreas dedicadas a la innovación, formación y administración en los niveles superiores. Todos los espacios enfocados en el sentido misional del edificio.

El núcleo del edificio alberga baños inclusivos, ascensores y 20 m² destinados a las escaleras. Además, incluye zonas de circulación que facilitan la conexión con el edificio principal, garantizando un flujo eficiente entre los diferentes

espacios. Este espacio concentra todas las instalaciones hidrosanitarias, manteniéndolas aisladas de la franja técnica y de los equipos tecnológicos del edificio, con el objetivo de prevenir posibles riesgos asociados.

DISEÑOS

Los diseños disponibles para su construcción son los siguientes:

	Entregable
Factibilidad	Dos (2) documentos de factibilidad (incluye un (1) esquema básico arquitectónico preliminar en archivo Autocad (DWG) o Revit).
Etapa de Estudios y Diseños: Estudios y diseños básicos (metodología BIM):	1.Dos (2) levantamientos topográficos
	2. Dos (2) estudios geotécnicos
	3. Dos (2) diseños arquitectónicos
	4. Dos (2) estudio de seguridad humana y diseño de señalética
	5. Dos (2) diseños estructurales y de elementos no estructurales
	6. Dos (2) diseños hidrosanitarios, gas y de red contra incendios
	7. Dos (2) diseños eléctricos y de comunicaciones (incluye datacenter para cada uno de los proyectos).
	8. Dos (2) diseños de detección de incendios y alarma temprana Estudios y diseños especiales:
	9. Dos (2) diseños de ventilación natural y mecánica donde se requiera
	10. Dos (2) diseños de redes de telemática, domótica, control y CCTV
	11. Dos (2) diseños paisajísticos y/o urbanismo
	12. Dos (2) diseños de interiorismo y mobiliario Estudios e informes complementarios.
	13. Dos (2) diseños de energía alternativa.
	14. Dos (2) brochure de piezas de representación gráfica tridimensionales ambientadas
	15. Dos (2) listados de especificaciones
	16. Dos (2) presupuestos a partir de cantidades de obra y APUs.
	17. Un documento técnico de soporte para el proceso de contratación de las obras con las especificaciones técnicas Revisiones, certificaciones e interventorías:
	18. Dos (2) informes finales de interventoría de estudios y diseños y técnica independiente de los diseños estructurales y geotécnicos
	19. Dos (2) compilados de certificaciones técnicas (retie, ritel, retilap)
Licencias y Permisos	1. Estudios geotécnicos
	2. Diseños de redes húmedas
	3. Diseños de redes secas
	4. Diseños geométricos, de pavimentos, vías y andenes
	5. Los demás estudios y diseños que sean requeridos
	1. Disponibilidades de servicios públicos
	2. Aprobaciones de los estudios y diseños urbanísticos (los que sean requeridos)
	3. Dos (2) Licencias de construcción
	4. Licencias de urbanización y/o reurbanización o similares (en caso de que sean requeridas).

DATACENTER

Como se mencionaba anteriormente, las posibles actualizaciones de estos centros obligan a tener espacios físicos adaptables que funcionen de manera modular, que permitan la flexibilidad y fácil modernización del hardware integrado en estos espacios, los elementos que se consideraron para el diseño de estos espacios fueron:

- Normatividad y estándares: Dada la complejidad de estas infraestructuras, los Datacenters deben ser diseñados, fabricados e implementados de acuerdo con los lineamientos establecidos en regulaciones, normas y estándares específicos.
- Infraestructura física: Este aspecto abarca todos los factores necesarios para alojar la infraestructura tecnológica, como la ubicación, los contenedores, la infraestructura eléctrica, los sistemas de refrigeración y control ambiental, las telecomunicaciones, la seguridad, el control de incendios y la gestión operativa, previendo además futuras expansiones y la adaptabilidad del espacio.
- Servidores: Equipos dedicados a procesar y gestionar datos de manera eficiente, asegurando el correcto funcionamiento de la infraestructura.
- Sistemas de almacenamiento: Dispositivos como discos duros y SSDs que almacenan datos de manera permanente, garantizando la fiabilidad y seguridad de la información.
- Redes: Conexiones y equipos que permiten la comunicación entre servidores, almacenamiento y otros dispositivos, así como la conexión con el mundo exterior a través de internet.
- Gestión y monitoreo: Herramientas y personal dedicado a supervisar el rendimiento, la seguridad y la eficiencia del centro de datos, asegurando su óptimo funcionamiento.

La tipología de Datacenter que se implementará en estos centros será en contenedor, esto debido a ser una solución compacta y portátil para el almacenamiento y procesamiento de datos. Se tratará de un centro de datos que está completamente integrado dentro de un contenedor de transporte similar a los usados en la industria mercantil, el cual se diseñó bajo los elementos anteriormente descritos.



Ilustración 1. Datacenter en contenedor. Tomado de: https://www.data centerdynamics.com/es/noticias/los-contenedores-ti-aportan-centros-de-datos- seguros-a-la-industria-sider%C3%BArgica/

Las siguientes características clave se consideraron al seleccionar un data center en contenedor:

- Portabilidad: Los contenedores son fáciles de transportar y pueden ser enviados a prácticamente cualquier ubicación en el mundo.
- Rápida Implementación: Debido a que el data center ya está preconstruido y probado en el contenedor, se puede desplegar rápidamente en comparación con los centros de datos tradicionales que requieren construcciones extensas.
- Escalabilidad: Es fácil aumentar la capacidad simplemente añadiendo más contenedores. Los contenedores pueden ampliarse apilando u organizando diferentes contenedores de manera contigua en una misma área.
- Autonomía: Estos contenedores pueden estar equipados con sistemas de energía, refrigeración, y seguridad, lo que les permite operar de manera autónoma en ubicaciones remotas o en situaciones de emergencia.
- Flexibilidad: Pueden ser utilizados en una variedad de aplicaciones, desde situaciones de desastre y emergencias hasta en sitios de construcción o en operaciones mineras. Hoy en día son empleados frecuentemente como alternativa a los contenedores convencionales.
- Eficiencia Energética: Los diseños modernos pueden incluir sistemas avanzados de refrigeración y gestión de energía para maximizar la eficiencia operativa.

Es importante tener en cuenta que los Centros de Inteligencia Artificial tendrán un desarrollo paulatino en el tiempo y que consecuentemente, los requerimientos de infraestructura crecerán en función a esta mayor demanda de servicios.

De acuerdo con lo anterior, cada una de las sedes de los Centros de Inteligencia Artificial estarán dotadas de un data center en contenedor diseñados y construidos bajo normativas y estándares para este tipo de infraestructura.

Se contará para los dos centros de datos prefabricados en contenedor, la capacidad de albergar un mínimo de 7 racks. Estos contenedores estarán soportados por plantas eléctricas y un transformador independiente exclusivo para los centros de datos, garantizando así una fuente de energía dedicada y confiable.

Se realizará una solución Tier II, lo que considera un tiempo máximo de 22 horas de interrupción debido a fallas, más los tiempos de interrupción programados para mantenimiento que no representan un riesgo significativo para la operación y permiten reducir los costos de instalación. Esta clasificación Tier II asegura que, aunque se permite cierto tiempo de inactividad, se cuenta con redundancias suficientes para mantener la continuidad operativa bajo condiciones controladas.

Por estas razones las obras y componentes de los centros de datos deben presentar conformidad con los siguientes estándares y criterios:

- ANSI/BICSI 002 Data Center Design and Implementation Best Practices
- RETIE Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas
- RITEL Reglamento para Redes Internas de Telecomunicaciones
- IEEE 1100
- TIA/EIA-568
- TIA/E1A-569-A

- TIA/EIA-606
- EIA/TIA 607
- EIA/TIA 942-B
- EIA 310-E y TIA-569-D
- ICONTEC NTC 2050
- NEC/NFPA 70
- EN 1627–EN 1630
- NFPA 72
- Uptime Institute Clasificaciones Tier

En adición, todos los estándares internacionales, estándares locales, normas, reglamentos y leyes aplicables vigentes en Colombia aplicables a la implementación de soluciones tecnológicas, eléctricas y de construcción.

Infraestructura física de los data centers

En este capítulo se presentan los requisitos mínimos que debe considerar la solución en cuanto a infraestructura física.

Ubicación y construcción:

Al plantear la ubicación de un data center, las normas establecen algunos puntos que es importante entrar a considerar. En el caso específico de los Centros de Inteligencia Artificial las ubicaciones han sido definidas en el municipio de Zipaquirá. No obstante, deben analizarse los aspectos involucrados con la ubicación a fin de hacer los análisis de riesgos respectivos y tomar medidas acordes a las conclusiones de dicho análisis.

Entre los aspectos a considerar debe evaluarse con especial atención los siguientes:

- Accesibilidad y conectividad: Es fundamental que la ubicación permita un acceso fácil y seguro para el personal, proveedores y clientes. Además, debe estar bien conectado a redes de comunicaciones y servicios de transporte para garantizar conectividad robusta y rápida.
- Disponibilidad de energía: La ubicación debe contar con una infraestructura eléctrica confiable y redundante, preferiblemente con acceso a múltiples fuentes de alimentación y energía de respaldo.
- Condiciones ambientales: El clima local y las condiciones ambientales son importantes para el control de temperatura y la gestión térmica dentro del centro de datos. Se debe validar que la ubicación con un clima estable y moderado para reducir los costos de enfriamiento y minimizar los riesgos de sobrecalentamiento de equipos.
- Seguridad física: La ubicación debe ser segura contra intrusiones y riesgos físicos. Esto incluye la protección contra robos, vandalismo, desastres naturales y otros eventos potenciales que puedan afectar la operación del centro de datos.
- Condiciones geológicas: Se debe evaluar la estabilidad sísmica y geológica del área es crucial para mitigar riesgos de terremotos u otros desastres naturales que podrían afectar la infraestructura crítica.
- Regulaciones y cumplimiento: Se deben considerar y aplicar las regulaciones locales, estatales y nacionales que podrían afectar la construcción y operación del centro de datos, incluyendo normativas ambientales, de construcción y de seguridad.

- Costos operativos: Se deben evaluar los costos operativos totales, incluyendo impuestos, mano de obra, energía, agua, entre otros, puede influir en la viabilidad económica de la ubicación del centro de datos a largo plazo.
- Proximidad a clientes y mercados: En algunos casos, es estratégico ubicar el centro de datos cerca de los clientes o mercados principales para mejorar la latencia de red y optimizar el rendimiento de las aplicaciones y servicios alojados.
- Capacidad de expansión: Considerar la capacidad de expansión futura del centro de datos en la ubicación seleccionada para acomodar crecimiento futuro de la demanda y tecnologías emergentes.
- Evaluación de riesgos: Realizar una evaluación detallada de riesgos para identificar y mitigar posibles amenazas y vulnerabilidades antes de seleccionar la ubicación final del centro de datos.
- Placa de cimentación: Se debe construir la placa base y/o sistema de cimentación de acuerdo con las recomendaciones del estudio de suelos y las del fabricante del contenedor, considerado entre otras:
    - Los procedimientos de construcción deberán estar acordes con las normas NSR-10. El concreto que se emplee en dicha actividad deberá ser certificado, además de cumplir con las resistencias de diseño.
    - Se requiere que la placa base tenga como mínimo un (1) metro de ancho adicional en todo el contorno exterior del contenedor, simulando un pasillo, con acabado antideslizante, donde las pendientes de dicha placa deberán ser hacia el exterior a fin de evitar empozamientos de aguas en cualquier sitio.
    - Las instalaciones deben prever el espacio y requerimientos para el eventual crecimiento a un mayor número de contenedores

Contenedores para los Data Centers

Los contenedores destinados a los centros de datos en Zipaquirá deben cumplir con los estándares más rigurosos para garantizar operaciones eficientes y seguras. Deberán garantizar que los contenedores para el data center en Zipaquirá supere todas las expectativas, proporcionando un entorno seguro, eficiente y confiable para el procesamiento y almacenamiento de datos críticos.

A continuación, se detallan los requisitos mínimos esenciales:

- Solución prefabricada y ensamblaje en sitio: Deben ser soluciones prefabricadas con componentes básicos instalados en fábrica. El proveedor realizará el ensamblaje final en sitio y las pruebas de aceptación para asegurar la calidad y funcionalidad integral.
- Integración de sistemas críticos: Los sistemas de aire acondicionado y UPS deben ser del mismo fabricante para garantizar una integración perfecta y eficiencia operativa.
- Redundancias y respaldos: Deben incorporar redundancias eléctricas y lógicas esenciales para cumplir con los estándares de certificación, como los requisitos de Tier II del Uptime Institute o Nivel 2 de ICREA, y las normativas ANSI/BICSI 002.
- Eficiencia energética y aislamiento térmico: Deben cumplir con un coeficiente de transmisión térmica no superior a 0,4 W/(m² × K), asegurando un aislamiento térmico óptimo y reducción del consumo energético.
- Protección y seguridad: Deben cumplir con un nivel de protección mínimo de IP65 para resistir el ingreso de polvo y agua bajo condiciones extremas, garantizando la integridad de equipos sensibles.

- Control de acceso avanzado: Deben implementar sistemas inteligentes de control de acceso con cerraduras mecánicas de clase 3 según normativas EN 1627–EN 1630, configurables para distintos niveles de acceso y monitoreo constante de puertas.
- Instalación y cimentación: Deberán ser instalados sobre placa de concreto sismorresistente, conforme a normativa NSR-10 y estudio de suelos detallado por geotecnistas para asegurar la estabilidad estructural y soporte adecuado.
- Estado y durabilidad: Los contenedores deberán ser nuevos, sin defectos ni filtraciones, con acabados exteriores que resisten condiciones climáticas severas y aseguran la protección del equipo interior.

Puertas de los contenedores

- Especificaciones generales: Deben contar con dos puertas por contenedor, incluyendo una salida de emergencia con dimensiones mínimas de 1100 mm de ancho y 2100 mm de alto, cumpliendo con estándares de resistencia y apertura mínima de 120°.
- Resistencia y protección: Deben ser resistentes al fuego de 60 minutos y protección contra vandalismo, corrosión, polvo y agua, conforme a normativas ANSI/BICSI 002 y requisitos de Tier II de Uptime Institute o Nivel 2 de ICREA.
- Seguridad Adicional: Deben ser diseñados para evitar infiltraciones y garantizar la seguridad física del entorno de los data centers.

Zona de protección

- Seguridad y evacuación: El interior deberá ser en materiales ignífugos conforme a normas internacionales y locales, con espacio suficiente y salida de emergencia para evacuación en menos de 30 segundos.
- Señalización e iluminación: Debe contar con señalización clara de rutas de evacuación, iluminación de emergencia y sistemas automáticos de cierre y apertura de puertas para proteger el personal y equipos en caso de emergencia.

Instalación de equipos de apoyo

Todos los equipos dentro del contenedor deberán cumplir con las normativas ANSI/BICSI 002, RETIE, RITEL y requisitos de Tier II de Uptime Institute o Nivel 2 de ICREA, asegurando operaciones seguras y eficientes.

Condiciones de gabinetes

Para asegurar que el data center ubicado en Zipaquirá funcione de manera óptima y cumpla con todas las normativas y buenas prácticas internacionales, se deben considerar las siguientes condiciones mínimas para los gabinetes:

- Estructura y dimensiones de los racks: Racks de 19 pulgadas y altura de 42U: Utilizar racks estándar de 19 pulgadas con una altura de 42 unidades (42U) para maximizar la capacidad de almacenamiento y facilitar la gestión del espacio.
- Capacidad de racks de TI: Cada data center debe contener al menos 7 racks de TI, excluyendo el espacio dedicado para sistemas de refrigeración, sistemas UPS, componentes eléctricos, pasillos y puertas de acceso.

- Equipos de alto desempeño: Se instalarán equipos de procesamiento de alto desempeño dedicados a IA, con un mínimo de 2 unidades en cada data center. Estos equipos requieren una infraestructura robusta para asegurar un rendimiento óptimo, incluyendo una adecuada gestión térmica y eléctrica.
- Gestión térmica
    - Corredores fríos y calientes: Disponer de un diseño de corredor frío y corredor caliente para asegurar la eficiencia en la refrigeración y reducir el consumo de energía. Esto implica una disposición física que separa los flujos de aire frío y caliente para optimizar el enfriamiento del equipo.
    - Ventilación de gabinetes: La ventilación debe cumplir con las recomendaciones de las normas internacionales (ANSI/BICSI 002, RETIE, RITEL) y los requisitos de Tier II del Uptime Institute o ICREA nivel 2.
- Normativas y estándares
    - Cumplimiento de normativas: El sistema de racks debe cumplir con las recomendaciones internacionales de diseño e implementación de buenas prácticas para data centers, específicamente ANSI/BICSI 002, las normas colombianas (última versión vigente) RETIE y RITEL, y cumplir con los requisitos mínimos de Tier II del Uptime Institute o ICREA nivel 2.
    - Materiales antifuego: Los materiales del interior deben tener un rendimiento anti-fuego que cumpla con las recomendaciones internacionales mencionadas.
- Seguridad y protección
    - Cerraduras de seguridad: Cada rack debe ofrecer cerraduras de seguridad tanto en la puerta trasera como en la puerta delantera para prevenir accesos no autorizados.
    - Absorción de golpes y amortiguación de vibraciones: Los racks deben contar con mecanismos de absorción de golpes y sistemas de amortiguación de vibraciones para proteger el equipamiento, especialmente en caso de transporte parcial de gabinetes o del contenedor completo.
- Marcación y accesibilidad
    - Demarcación de unidades: La posición de cada unidad de rack (U) debe estar debidamente demarcada de forma vertical y de fácil lectura para facilitar la instalación y gestión del equipo.
    - Ancho del pasillo caliente: El ancho del pasillo caliente debe cumplir con las recomendaciones internacionales, asegurando un espacio adecuado para el mantenimiento y operación segura del equipo.
- Capacidad y dimensiones
    - Dimensiones mínimas: Cada rack debe tener un espacio mínimo disponible de 42U y dimensiones de 600 mm de ancho por 900 mm de profundidad para acomodar una variedad de equipos.
    - Carga dinámica: Los racks deben cumplir con la capacidad de carga dinámica exigida por las normas internacionales y nacionales.
- Sistemas de distribución de energía
    - PDUs monitoreables: Cada rack debe estar equipado con 2 unidades de distribución de energía (PDUs) monitoreables, alimentadas por circuitos independientes para garantizar redundancia y confiabilidad en la energía suministrada.
    - Sistema KVM: Cada rack debe incluir un conmutador activo KVM de mínimo 12 puertos para acceso local o remoto, con monitor LCD, teclado, mouse y todos los cables de conexión necesarios (50% de conectores RJ45 y 50% USB).

- Equipamiento adicional
    - Bandejas preinstaladas: Al menos uno de los siete racks debe venir con 9 bandejas preinstaladas para soportar equipos que no se pueden montar en rack.
    - Energía y UPS: Cada rack debe estar conectado a sistemas de alimentación ininterrumpida (UPS) para proteger contra cortes de energía. Los sistemas UPS deben ser redundantes y capaces de mantener el suministro eléctrico durante el tiempo necesario para activar generadores de respaldo.

Gestión de cables y organización

Para asegurar un entorno de data center eficiente y fácil de mantener, se deben implementar las siguientes prácticas y especificaciones mínimas:

- Sistemas de gestión de cables:
    - Deberán implementarse sistemas de gestión de cables horizontales y verticales para mantener un entorno organizado y minimizar la interferencia eléctrica.
    - Todo el cableado deberá etiquetarse de manera clara y se deberá mantener una documentación detallada de todas las conexiones para facilitar mantenimientos y actualizaciones futuras.
- Cableado FTP Cat. 6A:
    - Deberá instalarse cable FTP Cat. 6A en cada rack, conectando al rack de comunicaciones.
    - Suministro e instalación de bandejas tipo malla de 20x5 cm con accesorios de instalación, incluyendo cable No. 6 para el sistema de puesta a tierra.
    - Se deberá utilizar un patch panel angulado modular Cat. 6A de 24 puertos.
    - Empleo de patch cords flexibles FTP Cat. 6A, cumpliendo con las normativas ANSI/BICSI 002 y los requisitos de Tier II de Uptime Institute o Nivel 2 de ICREA.
- Fibra óptica OM4:
    - Deberá instalarse fibra óptica OM4 en cada rack hacia el rack de comunicaciones.
    - Se deberán usar bandejas de fibra óptica para 24 hilos, con 12 puertos activos conectados.
    - Fibra óptica multimodo 50/125 µm de 6 hilos TightBuffer, OM4, conforme a las normativas ANSI/BICSI 002 y los requisitos de Tier II de Uptime Institute o Nivel 2 de ICREA.
    - Utilización de patch cords de fibra óptica multimodo 50/125 µm, duplex con conectores LC-LC de 2 metros, totalizando 56 (8 por rack), con accesorios de fijación y certificación para interconexión entre racks.
- Bandejas porta cables:
    - Se deberán usar bandejas de cable separadas para corriente fuerte y débil.
    - Las bandejas de cable corriente débil deberán reservarse para transmisión de datos como fibras ópticas y cableado estructurado.
    - Instalación de escaleras porta cables de sección de acero, separadas de los gabinetes para facilitar mantenimientos y ajustes.
- Placas de sellado y soportes:
    - Las placas de sellado del pasillo en el techo deberán ser galvanizadas y resistentes a la corrosión.
    - Deberán asegurarse guías de aluminio para soportar condiciones de humedad y mantener la integridad estructural.

- Los soportes del piso deberán ser galvanizados para resistir condiciones ambientales severas, cumpliendo con las normativas RETIE, RITEL y Tier II de Uptime Institute o Nivel 2 de ICREA.

Conexión exterior e integración

Las conexiones de alimentación, red y fibra óptica deben ser ubicadas estratégicamente para garantizar un acceso fácil y seguro. Se deben proporcionar puertos adecuados para estas conexiones, asegurando al mismo tiempo la hermeticidad del contenedor. Las bandejas destinadas a la conectividad de fibra óptica deben estar diseñadas para soportar la conexión de múltiples fibras en un solo dispositivo, facilitando así la gestión eficiente de la red de datos y asegurando la integridad de las conexiones críticas del data center.

Integración y Conectividad

Cada data center deberá integrarse con los demás puntos que harán parte de la estrategia a través de canales de comunicación dedicados a través de un proveedor que facilite las comunicaciones en fibra óptica y/o radioenlaces que aseguren la integración, desde los cuales accederán a los servicios TI de la solución. Esto requiere una infraestructura de red robusta y confiable que garantice la conectividad y redundancia necesarias para la operación continua y el respaldo entre los data centers respondiendo al nivel de servicio Tier 2.

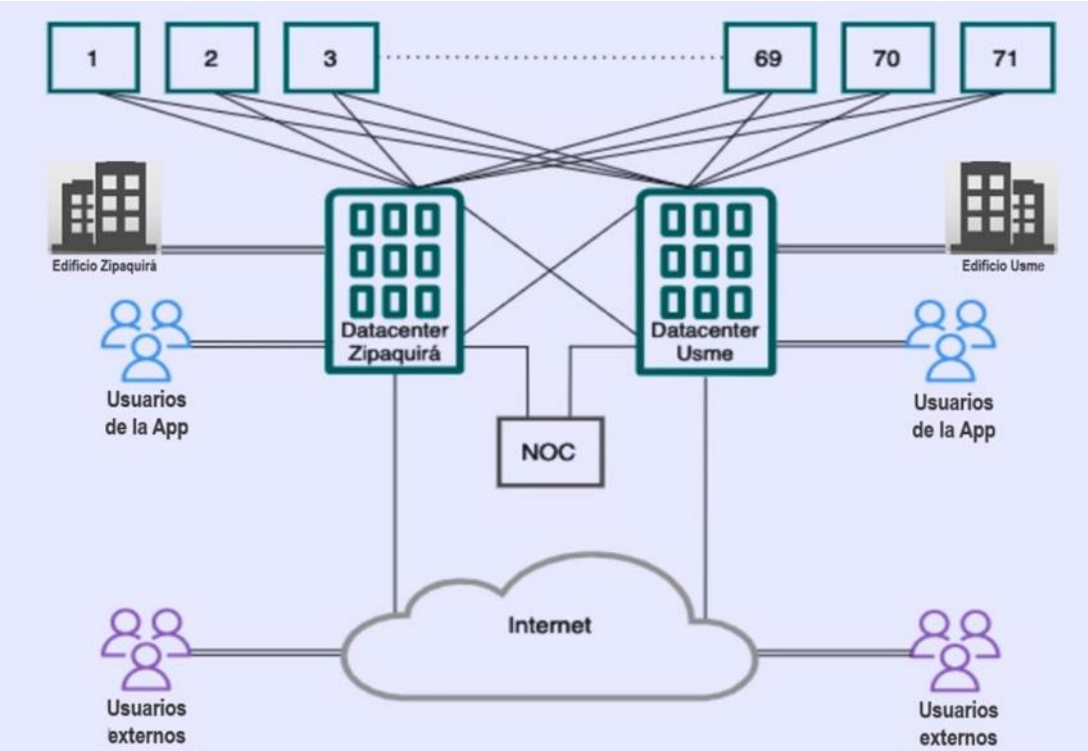
Los dos data centers deben estar configurados en una arquitectura de conectividad Tier 2, para distribuir la carga de trabajo de manera equitativa y actuar como respaldo total uno del otro. En caso de falla en uno de los data centers, el otro debe ser capaz de asumir toda la carga de procesamiento sin interrupciones del servicio y accesos a los servicios TI.

Tal como se presenta en la siguiente figura, el data center tipo contenedor la sede de Zipaquirá deberá interconectarse con el edificio de cada sede facilitando la gestión de los servicios de la solución y el acceso a los servicios TI por los usuarios internos, en un marco de servicios gestionados por la plataforma de balanceo de carga y el aseguramiento informático y de la información a través de las aplicaciones.

Los dos data center deberán estar provistos de canales diferentes de acceso a Internet en el modelo de Tier 2, que faciliten el acceso a la información pública y que permita el acceso a los usuarios externos desde afuera de la infraestructura de la solución en el marco del aseguramiento informático y de la información, haciendo uso de VPN entre otras políticas de seguridad.

En el alcance de la solución deberá disponerse de un centro de operaciones que supervise y administre la solución, la infraestructura, las redes informáticas, los servicios TI de una organización denominado NOC, en horario continuo 24 horas, 365 días del año, alineados con el nivel de servicio Tier 2.

Estas medidas garantizan un entorno de data center seguro, eficiente y conforme con los más altos estándares internacionales, asegurando la integridad y fiabilidad de las infraestructuras de comunicación y datos que responda a las necesidades en IA.



Infraestructura eléctrica

En lo que respecta a la infraestructura eléctrica, en esta sección se presentan los requerimientos mínimos que debe contemplar la solución.

Potencia eléctrica:

- Requerimientos de potencia por rack:
  - Se estima que la carga necesaria por rack estará en el rango de 5kW a 30 kW, considerando la alta densidad de los servidores de IA y otros sistemas computacionales avanzados. Esta estimación toma en cuenta los equipos avanzados y los servidores de alta capacidad utilizados en aplicaciones de inteligencia artificial. Se deberán implementar Unidades de Distribución de Energía (PDUs) inteligentes que permitan la monitorización y gestión del consumo de energía de cada rack. Estas PDUs deben proporcionar capacidades avanzadas de monitoreo remoto, alarmas en tiempo real y control de energía para optimizar el rendimiento y la eficiencia energética del data center.
- Sistemas de alimentación ininterrumpida (UPS):
  - Se utilizará tecnología de UPS de doble conversión online para asegurar una alimentación constante y limpia.
  - Los UPS estarán dimensionados para soportar la carga total del data center durante al menos 15 minutos, facilitando una transición sin interrupciones a los generadores de respaldo.
- Normativas de redes internas de telecomunicaciones:

- Cumplimiento con UL1778 4ta Edición y RETIE para asegurar la seguridad y protección de los equipos electrónicos.

- Generadores y Sistemas de Respaldo:
  - Se instalarán generadores diésel capaces de operar durante al menos 48 horas sin reabastecimiento, dimensionados para soportar la carga total del data center.
  - Configuración N+1 para asegurar redundancia y disponibilidad continua. Se realizan pruebas regulares y mantenimiento riguroso según las recomendaciones del fabricante.

Dimensionamiento capacidad a instalar:

- Distribución de Carga por Rack
  - Rack 1 y Rack 2 – Servidores de procesamiento (30 kW cada uno) Carga Estimada: 30 kW por rack
    Función: Servidores de procesamiento de IA. Total: 60 kW (2 racks x 30 kW)
  - Rack 3 - Servidores (Estimado 20 kW) Carga Estimada: 20 kW
    Función: Servidores para alojamiento de aplicaciones y datos. Total: 20 kW
  - Rack 4 y Rack 5 - Almacenamiento (Estimado 20 kW cada uno) Carga Estimada: 20 kW por rack
    Función: Almacenamiento de datos con equipos de 64 TB cada uno, escalable.
    Total: 40 kW (2 racks x 20 kW)
  - Rack 6 - Comunicaciones Proveedores (Estimado 5 kW) Carga Estimada: 5 kW
    Función: Equipos para gestionar la conectividad con proveedores externos, edificio de la sede, conectividad con los 71 Microcentros.
    Total: 5 kW
  - Rack 7 - Comunicaciones Datos Data Center (Estimado 15 kW) Carga Estimada: 15 kW
    Función: Equipos para gestionar la conectividad interna del data center, incluyendo switches spine-and-leaf, firewall, balanceador de carga, VPN, IPS, etc.
    Total: 15 kW

Consideraciones Adicionales

- Redundancia Eléctrica: Cada rack debe contar con una fuente de energía redundante para asegurar la continuidad del servicio en caso de fallo en el suministro principal.
- Escalabilidad: Implementar PDUs inteligentes que permitan una fácil expansión y gestión de la carga eléctrica conforme se añadan más equipos o se incrementen las demandas de energía.
- Es fundamental que el diseñador e implementador de los contenedores realice cálculos precisos para proponer la mejor solución posible.
- Requerimientos de UPS y capacidades escalables
  - Se estima una carga inicial distribuida para los 7 racks, con capacidades individuales entre 5 y 30 kW por rack, como se describen a continuación:
    - Servidores procesamiento IA (Rack 1 y Rack 2): 30 kW + 30 kW = 60 kW
    - Servidores Aplicaciones y datos (Rack 3): 20 kW
    - Almacenamiento (Rack 4 y Rack 5): 20 kW + 20 kW = 40 kW
    - Comunicaciones Proveedores (Rack 6): 5 kW
    - Comunicaciones Datos Data Center (Rack 7): 15 kW

- Carga Total estimada = 140 kW

Para asegurar la continuidad operativa de los servicios alojados en cada data center tipo contenedor, se debe contemplar un arreglo de UPS Tier 2 escalable. Este arreglo inicialmente se estima que soportará una carga de 100 kW, con la capacidad de incrementarse hasta 120 kW conforme se añadan más cargas y equipos al data center. Finalmente, podrá expandirse hasta alcanzar una capacidad total de 140 kW. Esta configuración asegura no solo la capacidad necesaria para los equipos actuales, sino también la flexibilidad para futuras expansiones, garantizando así la eficiencia y la disponibilidad del suministro eléctrico crítico para las operaciones de TI.

Es fundamental que el diseñador e implementador de los contenedores realice cálculos precisos para proponer la mejor solución posible.

- Requerimientos de generadores para los data centers
  - Se estima un sistema de generación eléctrica que soporte las cargas críticas de los data centers, incluyendo sistemas de aire acondicionado, iluminación y otros equipos adicionales. La capacidad inicial del generador deberá comenzar en 800 kW, con la capacidad de escalarse en incrementos de 20 kW hasta alcanzar 1000 kW, conforme se amplíe el centro de datos.
    Además, se deben implementar la generación eléctrica de respaldo en configuración Tier 2, sincronizadas con la subestación de fluido eléctrico, para garantizar la redundancia y continuidad del servicio.
    Es fundamental que el diseñador e implementador de los contenedores realice cálculos precisos para proponer la mejor solución posible. Los generadores deben ser escalables, permitiendo la adición de módulos para aumentar su capacidad según sea necesario, para que garantice una implementación adecuada y eficiente.
- Distribución eléctrica:
  - Se requiere contar con una infraestructura eléctrica robusta y confiable, cumpliendo con las normativas internacionales y locales más exigentes, así como los estándares de diseño y prácticas recomendadas para data centers de alto rendimiento y disponibilidad.
    - Redundancia y capacidad de expansión:
      Como se muestra en la siguiente figura, La distribución eléctrica deberá estar dispuesta en configuración A/B para garantizar redundancia en la alimentación de equipos críticos.
      La solución deberá facilitar la inclusión de capacidad adicional, de forma escalable para futuras expansiones sin interrupciones significativas.
    - Normativas de seguridad eléctrica:
      Cumplimiento con RETIE, NEC/NFPA 70, ISO/IEC 27001 y ISO/IEC 27017 para asegurar la seguridad y cumplimiento regulatorio.
      Implementación de sistemas de protección contra sobrecargas y cortocircuitos.

Refrigeración y control ambiental

En lo relacionado con refrigeración y control ambiental, la solución debe cumplir con las especificaciones mínimas que se describen en este apartado.

Sistemas de Refrigeración

- Tipos de sistemas: Debe contar con un sistema de refrigeración híbrido.
    - Aire Acondicionado de Precisión (PAC): Se debe implementar sistemas escalables desde el 50% de capacidad para controlar la temperatura y humedad en entornos críticos. Estos sistemas utilizan tecnología avanzada para mantener condiciones ambientales precisas, adecuadas para equipos sensibles a cambios de temperatura y humedad
    - Refrigeración líquida: Se debe implementar para servidores de alta densidad y cargas de trabajo intensivas de IA, proporcionando una mayor eficiencia térmica y capacidad de manejo del calor. La refrigeración líquida es ideal para disipar el calor directamente desde componentes críticos, como procesadores y unidades de almacenamiento, minimizando el riesgo de sobrecalentamiento y optimizando el rendimiento del equipo.

Solución del sistema de refrigeración y control ambiental: La solución para el data center tipo contenedor se enfoca en una disposición híbrida que combina Aire Acondicionado de Precisión (PAC) y Refrigeración Líquida, optimizada para las diferentes cargas de los racks especificados.

La distribución híbrida propuesta está estructurada y adecuada para manejar las diversas cargas y necesidades de refrigeración en el data center tipo contenedor, como se describe a continuación:

Rack 1 y Rack 2 (Servidores de Procesamiento IA)

Refrigeración líquida directamente integrada para manejar las altas cargas de 30 kW por rack de servidores de procesamiento IA. Esto asegura una eficiente disipación del calor generado por estos equipos de alta densidad.

Rack 3 (Servidores Aplicaciones y Datos)

Refrigeración por aire o unidades inrow, para los racks de servidores aplicaciones y datos es una excelente elección para una refrigeración eficiente y directa. Esto ayuda a mantener una temperatura adecuada en estos racks sin comprometer el espacio ni la eficiencia energética.

Rack 4 y Rack 5 (Almacenamiento)

Refrigeración líquida integrada con los equipos de almacenamiento. Esto asegura que los dispositivos de almacenamiento operen de manera óptima y se mantengan dentro de los rangos de temperatura recomendados.

Rack 6 (Comunicaciones Proveedores)

Refrigeración por aire o unidades inrow, teniendo en cuenta la ubicación y el entorno de interacción con otros equipos de comunicaciones. Esto permite flexibilidad para ajustarse a las necesidades específicas de conectividad externa.

Rack 7 (Comunicaciones Datos Data Center)

Refrigeración por aire o unidades inrow para gestionar las necesidades de los equipos de red y comunicaciones internas. Las unidades inrow pueden ofrecer una refrigeración localizada y eficiente para los dispositivos de red críticos.

Distribución del aire y gestión térmica

Configuración Corredor Caliente y Corredor Frío: Diseñar la distribución de flujos de aire para optimizar la eficiencia de refrigeración y asegurar condiciones ideales de temperatura. Esta configuración incluye tanto corredores fríos como calientes para maximizar la eficiencia energética y mantener una separación efectiva entre el aire caliente que se extrae de los equipos y el aire frío que se suministra. Los corredores fríos se utilizan para dirigir aire frío directamente hacia los racks de servidores y equipos sensibles, mientras que los corredores calientes permiten la evacuación eficiente del aire caliente generado por estos equipos, optimizando así el flujo de aire y minimizando el consumo energético.

Control de humedad y polvo

- Sistemas de filtración:

Utilizar filtros HEPA de alta eficiencia para mantener la pureza del aire dentro del data center. Estos filtros son fundamentales para capturar partículas microscópicas y mantener un ambiente libre de contaminantes que puedan afectar el funcionamiento de los equipos sensibles.

- Control de humedad:

  Implementar humidificadores y deshumidificadores automatizados para mantener los niveles de humedad entre 40-60%. Es crucial mantener un nivel óptimo de humedad relativa para prevenir la acumulación de estática y minimizar el riesgo de daño a los componentes electrónicos.

  Instalar sensores ambientales para monitorear y ajustar automáticamente la humedad y temperatura, para asegurar condiciones óptimas de operación. Esto incluye sistemas de detección temprana de fallos en la refrigeración, garantizando que cualquier desviación de las condiciones ideales sea detectada y corregida de manera proactiva para mantener la integridad operativa del data center.

Normativas corredores fríos y calientes

Cumplir con las normativas TIA/E1A-569-A para el diseño de pasillos y espacios en edificios comerciales.

Especificaciones de los equipos de aire acondicionado

- Características esenciales:
  - Circulación del Aire: In row (300 o 600 mm de ancho).
  - Tecnología de Expansión Directa, condensadora enfriada por aire.
  - Compresor Scroll Digital con capacidad variable.
  - Filtros ASHRAE 52.1 del 45% MERV 8.
  - Ventiladores tipo ECFAN, humidificador infrarrojo con lámparas de cuarzo.
  - Resistencias de "Reheath" tipo aletas sobre estructura tubular.
  - Tensión de funcionamiento: 208 VAC, 3 fases y tierra.
  - Refrigerante R410-A o equivalentes.

- Funcionalidades avanzadas:
    - Acceso frontal y posterior para mantenimiento (sin acceso lateral).
    - Intercomunicación de sistemas de control mediante red propia.
    - Tarjeta de red con Multiprotocolo: SNMP, Modbus y/o BACNET IP/485 CARD.
    - Panel de control con microprocesador, display LCD, y acceso local y remoto a menús de operación.
    - Secuencia programada de encendido para evitar sobrecargas.
    - Almacenamiento de mínimo 200 mensajes de alarma accesibles remotamente por SNMP.
    - Registro de horas de uso de componentes.
    - Certificación AHRI.
    - Paneles escalables para direccionamiento frontal del flujo de aire.
    - Capacidad para conectar sensores de temperatura independientes para hasta 10 gabinetes de TI.
- Instalación y condiciones específicas:
    - Se debe contar con condensadoras en el área del contenedor, en contacto directo con el aire exterior para optimizar la eficiencia térmica.
- Debe considerarse la salida e ingreso hidráulico para conexión de equipos, incluyendo obras civiles necesarias para asegurar la integración adecuada de ambos sistemas de refrigeración y la gestión eficiente del flujo de refrigerante y aire en el entorno del data center. Esta integración proporcionará un entorno controlado que maximiza la eficiencia energética y la capacidad de manejo del calor, asegurando condiciones óptimas para el funcionamiento de equipos sensibles y de alta densidad como los servidores de procesamiento de IA y unidades de almacenamiento.

Dimensionamiento capacidad a instalar:

- Requerimientos escalables de aire acondicionado para data centers
    - Se estima una carga inicial de 100 kW a refrigerarse de forma escalable hasta 140 kW a medida que el data center se expanda. A continuación, se detallan las capacidades de refrigeración estimadas en BTU/h para cada carga KVA.

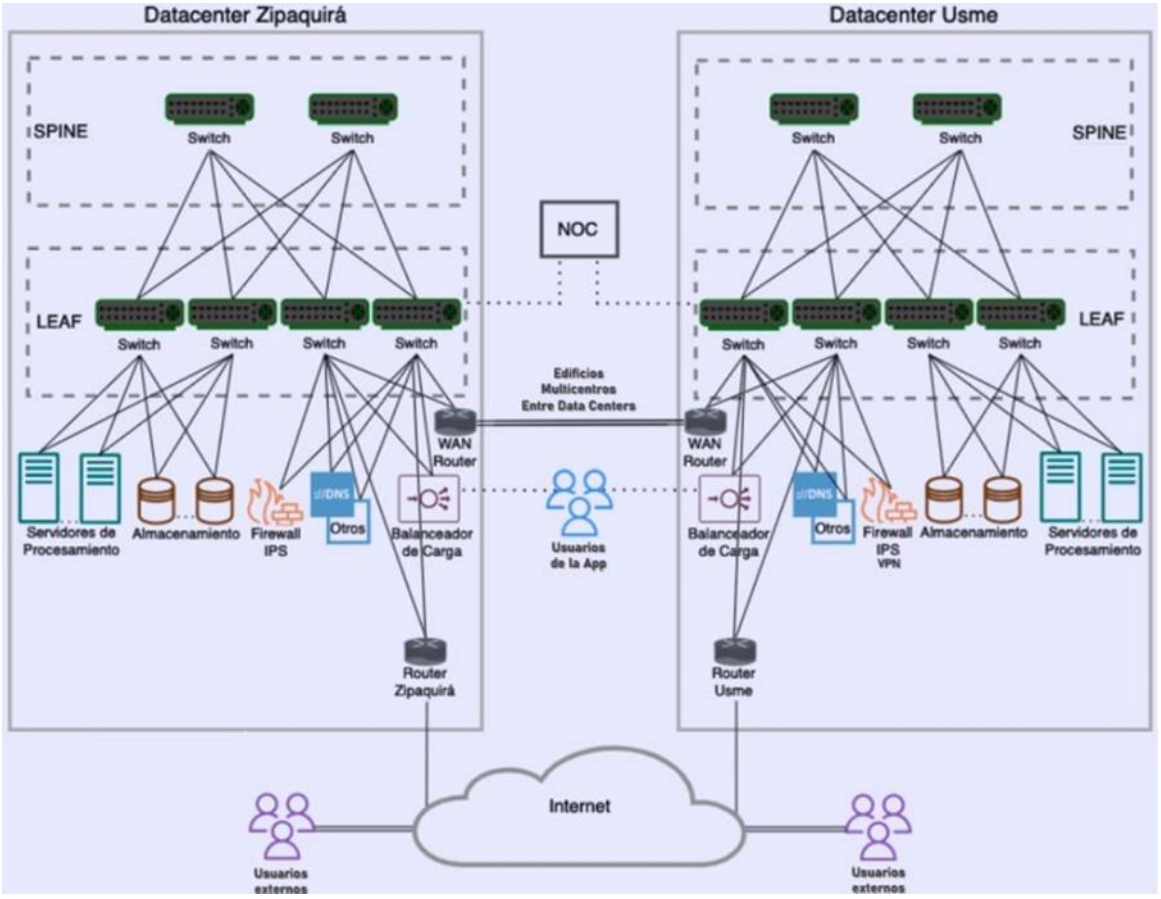
Carga (KVA)	Capacidad de Refrigeración (BTU/h)
100	340.000 - 475.000
120	408.000 - 570.000
140	476.000 - 665.000
160	544.000 - 760.000
180	612.000 - 855.000

    - Capacidad de Refrigeración:
        - Inicial: 340.000 - 475.000 BTU/h
        - Escalable a: 408.000 - 570.000 BTU/h (120 kW)
        - Máximo: 476.000 - 665.000 BTU/h (180 kW)

- Refrigeración Líquida para Data Centers
    - Para el sistema de refrigeración líquida dentro del data center tipo contenedor, se deben implementar soluciones que aseguren una eficiencia térmica óptima para equipos de alta densidad como los utilizados en IA:
    - Capacidad de Refrigeración:
        - Inicial: Considerar capacidades descritas para la solución de data center tipo contenedor.
        - Escalable a: Adaptarse conforme se amplíe la carga y la densidad de equipos.
        - Máximo: Asegurar capacidad suficiente para manejar cargas de hasta 160 kW.
    - Estos sistemas garantizarán un ambiente controlado y eficiente para el funcionamiento continuo de los equipos críticos en el data center, optimizando tanto la eficiencia energética como operativa conforme se expanda la infraestructura.
      Es fundamental que el diseñador e implementador de los contenedores realice cálculos precisos para proponer la mejor solución posible en cuanto a capacidad de refrigeración tanto en aire acondicionado de precisión como refrigeración líquida. Esto garantizará un ambiente óptimo para el funcionamiento continuo de los equipos críticos, asegurando eficiencia energética y operativa.
      Estas consideraciones facilitarán que cada data center sea capaz de operar de manera autónoma, con capacidades de respaldo completo entre sí, y esté adecuadamente equipado para integrar equipos de procesamiento de alto rendimiento para IA, cumpliendo con las especificaciones y normativas pertinentes.

Infraestructura de telecomunicaciones

La siguiente gráfica ilustra la conectividad de la infraestructura y a continuación se describen los requerimientos que debe cumplir:



Distribución en Gabinetes:

- Configuración de servidores (Procesamiento IA, Producción, Pruebas, almacenamiento, etc.):
  Se debe optimizar la distribución de servidores de procesamiento de IA y almacenamiento para maximizar el flujo de aire y la eficiencia de refrigeración, considerando la alta densidad y rendimiento de los equipos.
- Equipos de red (firewalls, routers, IPS, balanceadores de carga, switches):
  Se debe implementar dispositivos de red con alta disponibilidad y redundancia. Los switches deben ser de alta velocidad (10/40/100GbE) para manejar las intensivas cargas de trabajo de IA y asegurar el suficiente ancho de banda.

Conectividad:

- Diseño de redes tipo spine-leaf:
  Se debe implementar una arquitectura de red tipo spine-leaf para asegurar la escalabilidad y el rendimiento de la red. Esta arquitectura permite una alta densidad de interconexiones y una latencia mínima, crucial para el procesamiento de datos de IA.

- Conexiones de alta velocidad entre data centers y con los 71 microcentros localizados en diferentes los municipios:

Se deben utilizar enlaces de fibra óptica dedicados con redundancia para la conexión entre data centers y tecnologías SD-WAN para optimizar la conectividad con los microcentros localizados en los municipios.

- Conexiones de alta velocidad entre el data center y el edificio de sede en Zipaquirá:
  Se deben utilizar enlaces de fibra óptica dedicados con redundancia para la conexión entre data centers y el cuarto técnico principal del edificio haciendo uso de tecnologías SD-WAN para optimizar la conectividad.

Redundancia:

- Modelos de respaldo entre los dos data centers (Tier 2):
  Cada data center deberá actuar como respaldo del otro, con replicación de datos en tiempo real y protocolos de failover automáticos para mantener la continuidad del servicio.
- Integración con sistemas de respaldo externos:
  Se recomienda utilizar servicios de almacenamiento en la nube como respaldo adicional para datos críticos, junto con soluciones de recuperación ante desastres (DR) con pruebas regulares.

Normativas redes internas telecomunicaciones:

Cumplir con las normativas locales como el RITEL para garantizar la conformidad y seguridad en las redes internas de telecomunicaciones.

Seguridad física y lógica

Seguridad Física:

- Sistema de Seguridad y Videovigilancia:
  - Se debe implementar un sistema de seguridad integral que incluya:
    Controles de acceso con autenticación multifactor para restringir el acceso a áreas sensibles del data center.

    Sistemas de control de acceso biométricos y tarjetas de proximidad para asegurar que sólo el personal autorizado pueda ingresar a áreas críticas del data center.

    Instalación de sistemas de videovigilancia en todas las áreas críticas del data center, incluyendo acceso a cada uno de los racks. Los sistemas deben contar con almacenamiento seguro de grabaciones.

    Sistemas de videovigilancia en tiempo real con cámaras IP de alta resolución y zoom infrarrojo dinámico.

- Monitoreo 24/7:
  - Debe preverse un centro de monitoreo de seguridad operativo las 24 horas del día, los 7 días de la semana, los 365 días del año.
- Sistema de detección de incendios:
  Debe implementar mecanismos de detección temprana de incendios (VESDA) capaces de detectar partículas de humo a niveles bajos.
  Debe hacer uso de sistemas de extinción con gas limpio (Ecaro u equivalente) para proteger los equipos y evitar daños colaterales.

El sistema de detección y extinción de incendios debe cumplir con la normativa NFPA 72, incluyendo:

- Sistema de detección de incendios.
- Sistema automático de extinción de fuego con modos de operación automático, manual, remoto y de prueba.
- Sistema de iluminación de emergencia autónoma
- Protocolo de operación detallado para la activación y gestión del agente extintor.

- Normativas de seguridad física:
  - Cumplimiento de normativas internacionales como EN 1627–EN 1630 para resistencia bajo cargas dinámicas y NFPA 72 para señalización, evacuación y descarga de agentes.

Seguridad lógica:

Se debe contar con un enfoque integral en seguridad física y lógica garantiza la protección tanto de la infraestructura crítica como de los datos sensibles alojados en los data centers dedicados al procesamiento de alto desempeño para IA. Teniendo en cuenta que se debe Ofrecer confiabilidad de la información que reposa en la nube dedicada/ privada y se migrara a los DATA CENTER una vez se encuentren ubicados en el CIA ZIPAQUIRA garantizando la fidelidad y seguridad de la misma.

Se debe definir, diseñar e implementar soluciones en seguridad informática y de la información para mitigar los riesgos y vulnerabilidades que pudieran presentarse en la solución completa, como mínimo implementar soluciones en Firewalls, IPS, VPN, encriptación de datos y aplicar políticas de seguridad, entre otras buenas prácticas.

- Firewalls, sistemas de detección de intrusiones (IPS) y VPN´s:
  - Debe contar y configurar firewalls de próxima generación (NGFW) para inspección profunda de paquetes y protección avanzada contra amenazas.
  - Debe implementar sistemas de detección y prevención de intrusiones (IDS/IPS) para monitorear y bloquear actividades sospechosas.
  - Debe configurar y habilitar VPN´s para conexión segura y cifrada entre dispositivos (como computadores, teléfonos o tablets, servidores)
- Encriptación de datos y políticas de seguridad de la información:
  - Debe por lo menos utilizar encriptación de datos en tránsito (TLS/SSL) y en reposo para asegurar la protección de la información sensible.
  - Desarrollo y mantenimiento de políticas de seguridad de la información que incluyan gestión de acceso, protección de datos y respuesta a incidentes.

Gestión y operación

Monitoreo y gestión:

- Espacio físico para preparación y operaciones en sitio:
  Se debe definir, diseñar y asignar un espacio físico contiguo a los contenedores de los data centers para la preparación de equipos y operaciones en sitio. Este espacio debe cumplir con requisitos adecuados de conectividad, condiciones ergonómicas para trabajar, al menos un baño y acceso a infraestructura esencial en periodos continuos de 24 horas según corresponda.

- Sistema unificado de monitoreo en tiempo real:
  Se debe implementar un sistema unificado de monitoreo en tiempo real que cubra todos los aspectos críticos del data center, incluyendo energía, refrigeración y seguridad. Este sistema será accesible desde el espacio de preparación adyacente para facilitar la supervisión continua.
- Centro de operaciones de red (NOC):
  Se debe establecer un Centro de Operaciones de Red (NOC) operativo las 24 horas del día, los 7 días de la semana, 365 días al año, ubicado cerca de los contenedores. El NOC será responsable de monitorear y gestionar la infraestructura y servicios TI del data center, asegurando una respuesta rápida ante cualquier incidente.
- Alertas y notificaciones:
  Configurar sistemas automáticos de alertas y notificaciones que sean accesibles desde el espacio de preparación adyacente. Esto garantiza una respuesta inmediata ante cualquier anomalía o fallo en el data center.

Mantenimiento y Soporte:

- Planes de mantenimiento preventivo:
  Se deben prever planes de mantenimiento preventivo para todos los equipos críticos del data center, con procedimientos documentados y accesibles desde el espacio de preparación adyacente.
- Contratos de soporte con proveedores:
  Se debe prever contratos de soporte con proveedores especializados, asegurando que el personal del NOC y técnicos de mantenimiento puedan acceder fácilmente a estos recursos desde el espacio de preparación contiguo.
- Normativas de Redes Internas de Telecomunicaciones:
  Cumplir con normativas como TIA/EIA-606 para la administración de la infraestructura de telecomunicaciones, asegurando la conformidad con regulaciones y mejores prácticas en la gestión de redes internas.

Integración Control Conjunto:

Todas las señales de operación manual/automática, alarmas de incendio y liberación de gas deben conectarse al sistema de control conjunto. Este sistema asegurará que el aire acondicionado, ventiladores y válvulas contra incendios del conducto se apaguen de acuerdo con los protocolos establecidos. Cumplirá con las buenas prácticas de diseño e implementación para data centers según ANSI/BICSI 002, así como las normativas colombianas vigentes RETIE y RITEL, y los estándares mínimos de Uptime Institute Tier II o nivel 2 de ICREA.

PAD o Tablet:

Debe contar con PAD o Tablet para permitir acceso inalámbrico desde el sistema de administración del centro de datos. Debe facilitar el monitoreo en tiempo real de los equipos del centro de datos y parámetros ambientales a través de una aplicación web, permitiendo múltiples usuarios simultáneos. La plataforma debe ofrecer opciones avanzadas de perfilamiento, configuración, visualización, control y gestión para una operación eficiente y efectiva del data center.

Futuras expansiones y adaptabilidad

Planificación para la Expansión:

- Espacio adicional y escalabilidad:
  Se debe diseñar el espacio físico en Zipaquirá donde se instalarán los data centers tipo contenedor con una capacidad adicional para instalar al menos dos contenedores adicionales en el futuro, disponer de capacidades escalabilidad sin interrupciones significativas en las operaciones para cuando se implemente cada uno de los data centers tipo contenedor.
- Modularidad y flexibilidad:
  Se debe utilizar una arquitectura modular para todos los sistemas y equipamientos de la data center. Esta modularidad permite agregar capacidad de manera incremental según las necesidades específicas de procesamiento de IA, garantizando una adaptación flexible a las demandas cambiantes.

Adaptación a nuevas tecnologías:

- Innovaciones en IA y Computación:
  Debe prever la adaptación y actualización con las últimas innovaciones en tecnología de IA y computación para integrar nuevas soluciones que mejoren el rendimiento del data center. Esto incluye permitir la actualización de hardware y software conforme avanza la tecnología para optimizar la capacidad de procesamiento y almacenamiento.
- Compatibilidad con nuevas normativas:
  Debe asegurarse la continuidad de las condiciones estándar de los contenedores, infraestructuras y servicios para adaptarse a nuevas normativas y estándares de la industria. Cumplir con requisitos como ANSI/BICSI 002, normativas colombianas vigentes como RETIE y RITEL, y estándares mínimos como Tier II de Uptime Institute o nivel 2 de ICREA para garantizar la seguridad y eficiencia del data center.

ESPECIFICACIONES INSTALACIONES DATACENTER

1. Suministro de contenedor envolvente Datacenter en Contenedor 39,6 m2 (106,92 m3).
   a. Dimensiones Int 3300 mm (W) x 12000 mm (L) x 2700 mm (H), con puntos de fijación, Izaje y amarre tipo container ISO con aislamiento térmico y resistencia al fuego 60 minutos y puertas.
   Incluye iluminación, puerta cortafuegos, 8 dados de concreto de 60 cm de altura para soporte y escalera de acceso.
2. Suministro e implementación de Facilities para Datacenter en contenedor.
   a. Siete (7) racks IT, cinco (5) AA Inrows 35 KW configuración N+1, dos (2) UPS modulares para soportar 140KW, cuatro (4) racks de baterias para autonomía de 15 minutos, con contención de pasillo frío. Voltaje de operación 380/400/415 VAC 50hz/60H, 3Ph+N+PE, sistema de monitoreo, control de acceso y cctv. Para datacenter de IA
3. Adecuaciones eléctricas, mecánicas y de comunicaciones.
   a. Planta eléctrica, con tanque de combustible 800 kVA tipo PRIME clasificación ISO 8528.
   b. Sistema de Control y Extinción de Incendios
   c. Instalación eléctrica y óptica, adecuación obra: Instalaciones eléctricas desde el tablero general, red eléctrica normal y regulada para todos los circuitos requeridos en el datacenter, instalaciones de fibra óptica y punto de datos entre racks.

d. Instalación eléctrica y óptica y adecuación del Datacenter en contenedor: instalaciones de fibra óptica para interconexión de switchs, Racks y puntos de red, iluminación y demás adecuaciones para garantizar la instalación de la infraestructura tecnológica a instalar. Incluye Certificación Retie,Planos y documentación.
e. Adecuación de terreno , placa para soporte de contenedor, entrance room y cerramiento
f. Servicios de Traslado e Izaje de Contenedor en malla metálica.
g. Certificación en Diseño y Construcción Rated 2 de la TIA 942C

ESPECIFICACIONES EQUIPOS DE COMPUTO MISIONALES

Servidores de procesamiento

Nvidia DGX B200	
GPU	8x NVIDIA Blackwell GPUs
Memoria de GPU	Memoria GPU total de 1.440 GB
Rendimiento	Entrenamiento de 72 petaFLOPS y inferencia de 144 petaFLOPS
Consumo de Energía	~14,3 kW máx.
CPU	2 procesadores Intel® Xeon® Platino 8570 112 núcleos en total, 2,1 GHz (base), 4 GHz (aumento máximo)
Memoria del Sistema	Hasta 4TB
Redes	4 puertos OSFP que sirven 8 NVIDIA ConnectX-7 VPI de un solo puerto Hasta 400 Gb/s InfiniBand/Ethernet 2 DPU NVIDIA BlueField-3 QSFP112 de doble puerto Hasta 400 Gb/s InfiniBand/Ethernet
Red de Gestión	NIC integrada de 10Gb/s con RJ45

	NIC Ethernet de doble puerto de 100Gb/s Controlador de gestión de placa base de host (BMC) con RJ45
Almacenamiento	SO: 2 NVMe M.2 de 1,9 TB Almacenamiento interno: 8x 3,84 TB NVMe U.2
Software	NVIDIA AI Enterprise: software de IA optimizado NVIDIA Base Command™: orquestación, programación y gestión de clústeres DGX OS/Ubuntu: Sistema operativo
Unidades de Bastidor (RU)	10 rupias
Dimensiones del Sistema	Altura: 17,5 pulgadas (444 mm) Ancho: 19,0 pulg. (482,2 mm) Longitud: 35,3 pulgadas (897,1 mm)

Temperatura de Funcionamiento	5 a 30 °C (41 a 86 °F)
Soporte Empresarial	Soporte empresarial estándar empresarial de tres años para hardware y software Acceso al portal de soporte empresarial 24 horas al día, 7 días a la semana Soporte de agente en vivo durante el horario comercial local
Más información	https://www.nvidia.com/es-la/data-center/dgx-b200/

Servidores de almacenamiento

PowerEdge R7615	

Procesador	1 AMD serie EPYC™ 9004 de 4.ª generación con hasta 128 núcleos por procesador
Sistema operativo	Canonical® Ubuntu Server LTS Microsoft® Windows Server® con Hyper-V Red Hat® Enterprise Linux SUSE® Linux Enterprise Server VMware® ESXi®
Conjunto de chips	Conjunto de chips AMD
Aceleradores	Hasta 3 DW de 300 W y 6 SW de 75 W
Memoria	Velocidad DIMM Hasta 4800 MT/s Tipo de memoria RDIMM Ranuras para módulos de memoria 12 ranuras DIMM DDR5 Memoria RAM máxima 3 TB RDIMM
Almacenamiento	Bahías frontales Hasta 8 x HDD/SSD 3,5 pulg. SAS/SATA, máx. 160 TB Hasta 12 x HDD/SSD 3,5 pulg. SAS/SATA, máx. 240 TB Hasta 8 x HDD/SSD 2,5 pulg. SAS/SATA/NVMe, máx. 122,88 TB Hasta 16 x HDD/SSD 2,5 pulg. SAS/SATA/NVMe, máx. 245,76TB Hasta 24 x HDD/SSD 2,5 pulg. SAS/SATA/NVMe, máx. 368,64 TB Hasta 8 x SSD EDSFF E3.S Gen5 NVMe, máx. 61,44 TB Hasta 16 x SSD EDSFF E3.S Gen5 NVMe, máx. 122,88 TB Hasta 32 x SSD EDSFF E3.S Gen5 NVMe, máx. 245,76 TB Bahía intermedia N/A Bahía posterior Hasta 2 x HDD/SSD 2,5 pulg. SAS/SATA, máx. 30,72 TB Hasta 4 x HDD/SSD 2,5 pulg. SAS/SATA, máx. 61,44 TB Hasta 8 x SSD EDSFF E3.S Gen5 NVMe, máx. 30,72 TB
Controladores de almacenamiento	Controladores internos PERC H965i, PERC H755, PERC H755N, PERC H355, HBA355i Controladores externos HBA355e RAID de software S160 Arranque interno

	Boot Optimized Storage Subsystem (BOSS-N1): 2 SSD HWRAID M.2 NVMe USB
Seguridad	AMD Secure Encrypted Virtualization (SEV) AMD Secure Memory Encryption (SME) Firmware firmado criptográficamente Cifrado de datos en reposo (SED con gestión de claves local o externa) Arranque seguro Borrado seguro Secured Component Verification (comprobación de integridad del hardware) Silicon Root of Trust Bloqueo del sistema (requiere iDRAC9 Enterprise o data center) TPM 2.0 FIPS, certificación CC-TCG, TPM 2.0 China NationZ
Gestión	Embedded/At-the-Server iDRAC9 iDRAC Direct API de RESTful con Redfish en iDRAC Módulo de servicio iDRAC Módulo inalámbrico Quick Sync 2 Consolas OpenManage Enterprise Plugin de OpenManage Power Manager Plugin de OpenManage Service Plugin de OpenManage Update Manager Plugin de CloudIQ for PowerEdge OpenManage Enterprise Integration para VMware vCenter OpenManage Integration for Microsoft System Center OpenManage Integration con el Centro de administración de Windows Movilidad OpenManage Mobile Herramientas API de RESTful con Redfish en iDRAC IPMI RACADM CLI Dell System Update Catálogos empresariales Dell Repository Manager OpenManage Integrations BMC Truesight Microsoft® System Center OpenManage Integration with ServiceNow Módulos Red Hat® Ansible® Proveedores Terraform

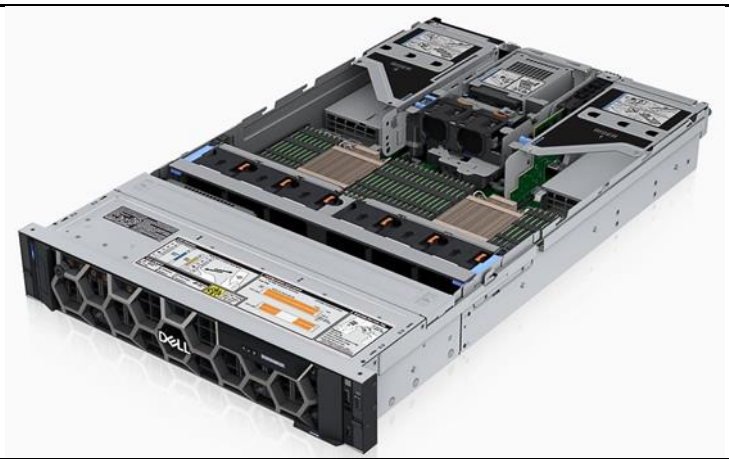
	VMware® vCenter™ y vRealize Operations Manager
Fuentes de alimentación	Fuentes de alimentación Platinum de 2400 W, 100-240 de V CA o 240 de HV CC, intercambio en caliente redundante Titanium de 1800 W, 200-240 de V CA o 240 de HV CC, intercambio en caliente redundante Platinum de 1400 W, 100-240 de V CA o 240 de HV CC, intercambio en caliente redundante Titanium de 1400 W, 277 de V CA o 336 de HV CC, intercambio en caliente redundante Titanium de 1100 W, 100-240 de V CA o 240 de HV CC, intercambio en caliente redundante LVDC de 1100 W 48-60 V CC, intercambio en caliente redundante Platinum de 800 W, 100-240 de V CA o 240 de HV CC, intercambio en caliente redundante

	Titanium de 700 W, 200-240 de V CA o 240 de HV CC, intercambio en caliente redundante Ventiladores Hasta 6 ventiladores
Puertos	Opciones de red 2 tarjetas LOM 1GbE (opcional) 1 tarjeta OCP 3.0 (opcional) Nota: El sistema permite instalar una tarjeta LOM, una tarjeta OCP o ambas. Puertos delanteros 1 puerto iDRAC Direct (microUSB AB) 1 USB 2.0 1 VGA Puertos traseros 1 puerto Ethernet iDRAC dedicado 1 USB 2.0 1 USB 3.0 1 puerto serie (opcional) 1 VGA (opcional para la configuración de refrigeración líquida directa) Puertos internos 1 USB 3.0 (opcional)
Ranuras	PCIe 8 ranuras PCIe: Ranura 1: 1 x8 Gen5 de altura completa y media longitud

	Ranura 2: 1 x8/1 x16 Gen5 de altura completa y media longitud, o 1 x16 Gen5 de altura completa y longitud completa Ranura 3: 1 x16 Gen5 o 1 x8/1 x16 Gen4 de perfil bajo y media longitud Ranuras 4: 1 x8 Gen4 de altura completa y media longitud Ranura 5: 1 x8/1 x16 Gen4 de altura completa y media longitud, o 1 x16 Gen4 de altura completa y longitud completa Ranura 6: 1 x8/1 x16 Gen4 de perfil bajo y media longitud Ranura 7: 1 x8/1 x16 Gen5 o 1 x16 Gen4 de altura completa y media longitud, o 1 x16 Gen5 de altura completa y longitud completa Ranura 8: 1 x8/1 x16 Gen5 de altura completa y media longitud Vídeo 1 VGA
Bisel	Carcasa LCD o de seguridad opcional
Formato	Servidor para rack de 2U
Dimensiones	Altura 86,8 mm (3,41") Ancho 482 mm (18,97") Profundidad 772,13 mm (30,39") con marco 758,29 mm (29,85") sin marco Peso Máximo 34,5 kg (76,05 lb)
Compatibilidad con rack	Guías deslizantes ReadyRails™ II con brazo para tendido de cables (CMA) y barra de alivio de tensión (SRB) opcionales para racks de 4 postes Guías combinadas (integradas y deslizantes) con CMA y SRB opcionales para racks de 4 postes Guías estáticas ReadyRails para racks de 2 y 4 postes. Nota: El CMA no es compatible con la configuración de refrigeración líquida directa.
Más información	https://www.dell.com/en-us/shop/ipovw/poweredge-r7615

Servidores de despliegue, API interface, load balancer

PowerEdge R760	

	
Procesador	Hasta dos procesadores escalables Intel® Xeon de 5.ª generación, con hasta 64 núcleos por procesador
Sistema operativo	Canonical Ubuntu Server LTS Microsoft Windows Server con Hyper-V Red Hat Enterprise Linux SUSE Linux Enterprise Server VMware ESXi
Conjunto de chips	Conjunto de chips Intel® C741
Aceleradores	Hasta 2 × DW de 350 W y 6 × SW de 75 W
Memoria	Velocidad DIMM Hasta 5600 MT/s en los procesadores escalables Intel® Xeon de 5ª generación Tipo de memoria RDIMM Ranuras para módulos de memoria 12 ranuras DIMM DDR5 Memoria RAM máxima 3 TB RDIMM
Almacenamiento	Bahía frontal Hasta 12 unidades (HDD/SSD) SAS/SATA de 3,5", capacidad de almacenamiento máxima de 240 TB Hasta 8 unidades (HDD/SSD) SAS/SATA/NVMe de 2,5", capacidad de almacenamiento máxima de 122,88 TB Hasta 16 unidades (HDD/SSD) SAS/SATA/NVMe de 2,5"; capacidad de almacenamiento máxima de 245,76 TB Hasta 16 unidades (SSD) NVMe EDSFF E3.S Gen 5; capacidad de almacenamiento máxima de 122,88 TB Hasta 24 unidades (HDD/SSD) SAS/SATA/NVMe de 2,5", capacidad de almacenamiento máxima de 368,64 TB

	Bahía intermedia N/A Bahía posterior Hasta 2 unidades (HDD/SSD) SAS/SATA/NVMe de 2,5", capacidad de almacenamiento máxima de 30,72 TB Hasta 4 unidades (HDD/SSD) SAS/SATA/NVMe de 2,5", capacidad de almacenamiento máxima de 61,44 TB

	Hasta 4 unidades (SSD) NVMe EDSFF E3.S Gen 5; capacidad de almacenamiento máxima de 30,72 TB
Controladores de almacenamiento	Controladores internos PERC H965i, PERC H755, PERC H755N, PERC H355, HBA355i Controladores externos HBA355e, PERC H965e RAID de software S160 Arranque interno Boot Optimized Storage Subsystem (BOSS-N1): 2 SSD HWRAID M.2 NVMe USB
Seguridad	Firmware firmado criptográficamente Arranque seguro Borrado seguro Silicon Root of Trust Bloqueo del sistema (requiere iDRAC9 Enterprise o data center) TPM 2.0 FIPS, certificación CC-TCG, TPM 2.0 China NationZ Secured Component Verification (comprobación de integridad del hardware) Cifrado de datos en reposo (SED con gestión de claves local o externa)
Gestión	Embedded/At-the-Server iDRAC9 iDRAC Direct API de RESTful con Redfish en iDRAC Módulo de servicio iDRAC Módulo inalámbrico Quick Sync 2 Consolas OpenManage Enterprise Plugin de OpenManage Power Manager Plugin de OpenManage Service Plugin de OpenManage Update Manager Plugin de CloudIQ for PowerEdge

	OpenManage Enterprise Integration para VMware vCenter OpenManage Integration for Microsoft System Center OpenManage Integration con el Centro de administración de Windows Movilidad OpenManage Mobile Herramientas API de RESTful con Redfish en iDRAC IPMI RACADM CLI Dell System Update Catálogos empresariales Dell Repository Manager OpenManage Integrations BMC Truesight Microsoft® System Center OpenManage Integration with ServiceNow Módulos Red Hat® Ansible® Proveedores Terraform VMware® vCenter™ y vRealize Operations Manager
Fuentes de alimentación	Fuentes de alimentación 200 W Titanium, 277 V CA o 336 HVDC, intercambiable en caliente y redundante 2800 W Titanium, 200-240 HLAC o 240 HVDC, intercambiable en caliente y redundante 2400 W Platinum, 100-240 V CA o 240 HVDC, intercambiable en caliente y redundante

	1800 W Titanium, 200-240 HLAC o 240 HVDC, intercambiable en caliente y redundante 1400 W Platinum, 100-240 V CA o 240 HVDC, intercambiable en caliente y redundante 1400 W Titanium, 277 V CA o 336 HVDC, intercambiable en caliente y redundante 1100 W Titanium, 100-240 V CA o 240 HVDC, intercambiable en caliente y redundante 1100 W, -(48-60) V CC, intercambiable en caliente y redundante 800 W Platinum, 100-240 V CA o 240 HVDC, intercambiable en caliente, redundante

	700 W Titanium, 200-240 HLAC o 240 HVDC, intercambiable en caliente y redundante Ventiladores Hasta 6 ventiladores
Puertos	Opciones de red 2 tarjetas LOM 1GbE (opcional) 1 tarjeta OCP 3.0 (opcional) Nota: El sistema permite instalar una tarjeta LOM, una tarjeta OCP o ambas. Puertos delanteros 1 puerto iDRAC Direct (microUSB AB) 1 USB 2.0 1 VGA Puertos traseros 1 puerto Ethernet iDRAC dedicado 1 USB 2.0 1 USB 3.0 1 puerto serie (opcional) 1 VGA (opcional para la configuración de refrigeración líquida directa) Puertos internos 1 USB 3.0 (opcional)
Ranuras	PCIe Ranura 1: 1 × 8 de 5.ª generación o 1 × 8 o 1 × 16 de 4.ª generación de altura completa y longitud media o bien, 1 × 16 de 4.ª generación de altura completa y longitud completa Ranura 2: 1 × 8 o 1 × 16 de 5.ª generación o 1 × 8 de 4.ª generación de altura completa y longitud media o bien, 1 × 16 de 5.ª generación de altura completa y longitud completa Ranura 3: 1 × 16 de 4.ª generación de perfil bajo y longitud media Ranura 4: 1 × 8 de 4.ª generación de altura completa y longitud media Ranura 5: 1 × 8 o 1 × 16 de 4.ª generación de altura completa y longitud media o bien, 1 × 16 de 4.ª generación de altura completa y longitud completa Ranura 6: 1 × 8 o 1 × 16 de 4.ª generación de perfil bajo y altura completa Ranura 7: 1 × 8 o 1 × 16 de 5.ª generación o 1 × 8 de 4.ª generación de altura completa y longitud media o bien, 1 × 16 de 5.ª generación de altura completa y longitud completa Ranuras 7 SNAPI: 1 × 16 de 5.ª generación de altura completa y longitud media Ranura 8: 1 x 8 de 5.ª generación o 1 x 8 de 4.ª generación de altura completa y longitud media Vídeo

	1 VGA
Bisel	Carcasa LCD o de seguridad opcional
Formato	Servidor para rack de 2U

Dimensiones	Altura 86,8 mm (3,41") Ancho 482 mm (18,97") Profundidad 772,13 mm (30,39") con bisel 758,29 mm (29,85") sin bisel Peso Máximo 36,1 kg (79,58 lb)
Compatibilidad con rack	Guías deslizantes ReadyRails™ II con brazo para tendido de cables (CMA) y barra de alivio de tensión (SRB) opcionales para racks de 4 postes Guías combinadas (integradas y deslizantes) con CMA y SRB opcionales para racks de 4 postes Guías estáticas ReadyRails para racks de 2 y 4 postes Nota: El CMA no es compatible con la configuración de refrigeración líquida directa.
Más información	https://www.dell.com/en-us/shop/ipovw/poweredge-r760

Torre para desarrolladores

PowerEdge T160	

	
Procesador	Un procesador Intel® Xeon® serie E-2400 con hasta 8 núcleos Un procesador Intel® Pentium® G7400/G7400T con hasta 2 núcleos
Sistema operativo	Canonical Ubuntu Server LTS Microsoft Windows Server con Hyper-V Red Hat Enterprise Linux SUSE Linux Enterprise Server VMware ESXi
Conjunto de chips	Conjunto de chips Intel® C262
Aceleradores	N/A
Memoria	Velocidad DIMM Hasta 4400 MT/s Tipo de memoria UDIMM ECC Ranuras para módulos de memoria 4 ranuras DIMM DDR5 Memoria RAM máxima 128 GB de memoria UDIMM ECC
Almacenamiento	Bahía frontal Hasta 3 HDD/SSD SAS/SATA de 3,5 pulgadas con cable; capacidad de almacenamiento máxima de 48 TB Hasta 3 HDD/SSD SAS/SATA de 3,5 pulgadas + 2 unidades de 2,5 pulgadas con cable; capacidad de almacenamiento máxima de 63,36 TB Bahía intermedia N/A Bahía posterior N/A
Controladores de almacenamiento	Controladores internos Adaptadores HBA355i, PERC H355, PERC H755 Controladores externos

	Adaptador HBA355e RAID de software S160 Arranque interno Boot Optimized Storage Subsystem (BOSS-N1): 2 SSD HWRAID M.2 NVMe USB

Seguridad	Firmware firmado criptográficamente Cifrado de datos en reposo (SED con gestión de claves local o externa) Secure Boot Secured Component Verification (comprobación de integridad del hardware) Secure Erase Servidor con núcleo protegido Raíz de confianza de silicio Bloqueo del sistema (requiere iDRAC9 Enterprise o data center) TPM 2.0 FIPS, certificación CC-TCG, TPM 2.0 China NationZ
Gestión	Embedded/At-the-Server iDRAC9 iDRAC Direct API de RESTful con Redfish en iDRAC Módulo de servicio iDRAC Consolas OpenManage Enterprise Plugin de OpenManage Power Manager Plugin de OpenManage Service Plugin de OpenManage Update Manager Plugin de CloudIQ para PowerEdge OpenManage Enterprise Integration for VMware® vCenter™ OpenManage Integration for Microsoft® System Center OpenManage Integration con el Centro de administración de Windows Movilidad OpenManage Mobile Herramientas Dell Repository Manager Dell System Update Catálogos empresariales API RESTful con Redfish en iDRAC IPMI RACADM CLI

	OpenManage Integrations BMC Truesight Microsoft® System Center OpenManage Integration with ServiceNow Módulos Red Hat® Ansible® Proveedores Terraform VMware® vCenter™ y vRealize Operations Manager
Fuentes de alimentación	Fuentes de alimentación 300 W Bronze, 100-240 V CA, con cable 500 W Platinum, 100-240 V CA, con cable
Puertos	Opciones de red 2 LOM de 1 GbE en plano Puertos delanteros 1 puerto iDRAC Direct (USB micro-AB) 1 USB 3.2 Gen 1 Puertos traseros 1 puerto iDRAC (RJ45) dedicado 3 puertos USB 2.0 3 USB 3.2 Gen 1 1 puerto serie 2 VGA 2 puertos Ethernet Puertos internos 1 USB 3.2 Gen 1
Ranuras	PCIe Hasta 2 ranuras PCIe:

	Ranura 1: 1 ranura x8 con ancho de banda x4, altura y longitud medias Ranura 2: 1 ranura x16 con ancho de banda x16, altura y longitud medias
Chasis	Ventiladores Hasta dos ventiladores
Bisel	Bisel con filtro
Formato	Servidor torre 3U
Dimensiones	Altura 332,5 mm (13,09 pulgadas) (con patas) 329,5 mm (12,97 pulgadas) (sin patas) Ancho

	132,52 mm (5,21 pulgadas) Profundidad 408,8 mm (16,09 pulgadas) (con bisel) 403,8 mm (15,89 pulgadas) (sin bisel) Peso Máximo 11,64 kg (25,66 lb)
Más información	https://www.dell.com/en-us/shop/ipovw/poweredge-t160

ESPECIFICACIONES CONSTRUCTIVAS

Todas las especificaciones técnicas suministradas se complementan con lo indicado en los planos, diagramas y detalles entregados. Todos los elementos y materiales suministrados deben ser nuevos, sin uso, de primera calidad, de fácil montaje, reemplazo y libre de defectos e imperfectos.

Medidas y forma de pago: Se refiere a la unidad de medida que se utilizará para cuantificar y pagar las obras ejecutadas de acuerdo con los ítems del listado de cantidades de obra y presupuesto así:

Metro lineal ml.
Unidad Un.
Metro cuadrado m 2
Metro cúbico m 3
Juego Jg.

Toda forma y medida de pago en cada ítem incluye el suministro de la totalidad de materiales, desperdicios, transporte, mano de obra, equipo y herramientas necesarias para una buena ejecución instalación, acabado, pruebas y puesta en servicio de la obra descrita en el ítem.

Las principales actividades a desarrollar son las siguientes:

CIA ZIPAQUIRA
Nivelación y replanteo
Excavaciones
Cimentación
Mampostería.
Revoques / Enchapes / Pintura.
Pisos.
Cubierta.
Instalaciones hidráulicas / sanitarias.
Aparatos / Grifería / Muebles / Mesones.
Carpintería Metálica / Madera Vidrío.
Red contra incendio.
Instalaciones eléctricas.
Sistema de detección y alarma contra incendio.

Seguridad electrónica y automatización.
Ascensor.
Aseo y remates.
Equipamientos urbanos.

GESTIÓN SOCIAL Y COMUNICACIONES
GESTIÓN AMBIENTAL
SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
PLAN DE MANEJO DE TRÁNSITO - PMT

ALCANCE DE LOS TRABAJOS A REALIZAR EN EL PROYECTO

Se requiere llevar a cabo las actividades de obra descritas anteriormente y todas las que sean necesarias para el desarrollo del centro teniendo como punto de partida las siguientes generalidades:

Preliminares. Lo constituyen el campamento, cerramiento, descapote, nivelación y replanteo

- ✓ Campamento: El contratista instalará un campamento para la protección de los materiales y elementos requeridos en la obra. Deberá contar con servicios sanitarios, redes eléctricas, hidráulicas y sanitarias. Asimismo, deberá contar con una oficina en la cual se pueda desarrollar el control de la obra.

- ✓ Cerramiento en poste de madera y lona: En el sitio donde se desarrollarán las obras, el contratista deberá instalar un cerramiento provisional en poste de madera y lona, que servirá de aislamiento a la construcción. Deberá estar debidamente fijando al muro y garantizar tanto la seguridad de la obra como la de los transeúntes del sector. La Unidad de medida será: ML.

- ✓ Descapote y nivelación: El Descapote consiste en el retiro total de la capa vegetal del área donde se va a desarrollar la construcción El valor unitario deberá incluir mano de 22 obra y herramienta para Descapote, cargue, transporte horizontal y vertical y desalojo de materiales en el lugar que indique.

- ✓ Replanteo: El Contratista en coordinación con el Interventor harán los trabajos de medición en el terreno según los planos arquitectónicos, dejando referencias a fin de comprobar los ejes de cimientos y muros, placas de acceso y andenes exteriores. El replanteo se debe realizar con equipo topográfico revisado por el Interventor y como resultado de este se deben presentar las respectivas carteras topográficas a la Entidad.

Cimentación. Lo constituye la excavación necesaria para la cimentación.

- ✓ Excavación para cimientos: La parte de la obra especificada en este capítulo comprende el suministro de mano de obra, transporte y equipos requeridos para la ejecución de todas las excavaciones y retiro del material excavado, en los sitios descritos en los planos. Los niveles obtenidos serán verificados por la

Interventoría y supervisión de la obra. El Contratista se responsabilizará del manejo del equipo tomando las precauciones necesarias para que no causen daños materiales o accidentes personales, los cuales de suceder serán por su cuenta y riesgo. Las excavaciones deberán conformarse de acuerdo con las líneas, pendientes y elevaciones. El contratista deberá ejecutar todas las obras provisionales y trabajos que sean necesarios para desaguar y proteger contra inundaciones las zonas de construcción, las zonas de préstamos y demás zonas, donde la presencia de agua afecte la calidad o la economía de la construcción.

- ✓ Estructura en concreto reforzado. El diseño de la mezcla: Corresponderá al contratista el diseño de las mezclas de concreto y efectuar las pruebas de laboratorio que confirmen y garanticen su correcta utilización. La dosificación propuesta y los ensayos de laboratorio que comprueben su resistencia, cumplirán con los asentamientos exigidos para las diferentes partes de la obra, asentamientos que serán certificados por el laboratorio que realice las pruebas. Para las pruebas de resistencia el contratista entregará a la Interventoría con 15 días de anticipación testigos con los diferentes tipos de mezcla utilizados para el diseño en cantidad no menor de cuatro (4) muestras para cada edad de ensayo 7 y 28 días y cada dosificación de agua. Durante la construcción se harán pruebas según indicaciones del Interventor, para establecer la calidad de los materiales y la relación que existe entre la resistencia a los 7 y 28 días; igualmente se determinará el tiempo óptimo de mezclado y la velocidad de la mezcladora. El concreto se colocará con la ayuda de equipo mecánico de vibradores complementado por labores manuales. El curado se hará cubriendo totalmente las superficies con plásticos permanentemente saturados o sistema similar que las mantenga humedecidas, entendiéndose que no se permitirá el humedecimiento periódico, sino que este debe ser continuo. El agua que se utilice para curado será limpia y llevará los requisitos especificados para el agua de mezcla.

- ✓ Acero de refuerzo. Se utilizará refuerzo corrugado de 60.000 psi como límite elástico mínimo para diámetros mayores a 1/4". Para el amarre del acero figurado se deberá emplear alambre negro calibre 18. Las barras de refuerzo se doblarán en frío de acuerdo con los detalles y dimensiones. No podrán doblarse en la obra barras que están parcialmente 23 embebidas en el concreto, salvo cuando lo autorice el Interventor. Todo acero de refuerzo se colocará en la posición exacta y deberá asegurarse firmemente, en la forma correcta aprobada por el interventor, para impedir su desplazamiento durante la colocación del concreto. Para el amarre de las varillas se utilizará alambre y en casos especiales soldadura.

- ✓ Mampostería. Consiste en la construcción de muros divisorios con ladrillo tolete común, de acuerdo a lo especificado en los planos constructivos, para lo cual se tendrán en cuenta los correspondientes niveles, plomos, juntas y demás aspectos necesarios para su correcta ejecución y acabado.

- ✓ Pañetes. Los pañetes se realizarán de acuerdo a su tipo como se relaciona a continuación:

  Pañete impermeabilizado 1:3.En las zonas húmedas de baños, cocina y muros exteriores, y siguiendo las recomendaciones indicadas en el ítem de pañetes se elaborará y aplicará pañete liso, impermeabilizado integralmente con Sika o similar. Su medida será por metro cuadrado y su pago acorde con el valor unitario pactado que incluirá todos los filos, estrías y dilataciones necesarias.

  Pañete interior liso 1:4. Consiste en la elaboración y aplicación de Pañete interior liso en los muros interiores, siguiendo para ello las siguientes recomendaciones: La dosificación debe adaptarse a las variaciones de los

materiales. Por ello deben efectuarse ensayos previos a la mezcla. El agua adicionada a la mezcla no debe ser exagerada (ni por exceso ni por defecto). La superficie debe quedar plana y a codal, con una retracción inicial baja y una retracción retardada prácticamente nula. La mampostería se limpiará de todos los residuos, se humedecerá convenientemente y se procederá a fijar las líneas maestras las cuales sirven de guía para el plomo y la alineación de la superficie. Su medida será por metro cuadrado y su pago acorde con el valor unitario contratado que incluirá filos, estrías y dilataciones y carteras. El pago será por metro cuadrado.

- ✓ Instalación hidráulica. Estas instalaciones se regirán por las especificaciones mencionadas a continuación y estipuladas en el Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico (RAS):

  Válvula de retención En los sitios indicados en los planos, se instalarán válvulas de retención en bronce, Redwhite o similar, teniendo especial cuidado con el sentido de flujo de la tubería. Incluye el suministro e instalación de todos los accesorios para su correcta instalación. Su pago se efectuará por Unidad.

  Caja de válvula Se construirán cajas de válvulas en los sitios que indican los planos con marco en concreto 1:2:3 y tapa metálica en lámina de 1/4".

  Registros y válvulas con tapa: se suministrarán e instalarán registros y válvulas de retención tipo red-white o similar en los sitios donde indican los planos. Dichos elementos serán en bronce y se suministrarán los accesorios necesarios para su conexión a la tubería de PVC.

  Los registros irán instalados en una caja con tapa plástica en el muro. Las dimensiones serán las que permitan accionar el registro con facilidad. Con el fin de permitir el fácil acceso al registro de entrada, se construirá una caja en concreto impermeabilizado, con marco y tapa metálica. Su pago se efectuará por unidad.

  Punto agua fría: Se entiende por punto agua fría la tubería y accesorios necesarios para la conexión de los aparatos a la red de distribución. Se debe incluir los accesorios de conexión a la red (tees, niples, reducciones, etc). Su pago se efectuará por unidad.
  Transición de tubería PVC a otros materiales, en todas las salidas hidráulicas a los aparatos se hará transición de tuberías PVC a galvanizada para agua fría como mínimo en una longitud de 0.20 mts. antes de la salida al exterior del muro.

  Red de suministro: Tubería PVC Presión se entiende por red de suministro la tubería de distribución principal tipo PVC presión de PAVCO u otra de iguales o mejores características, desde la salida del tanque si hubiese y a lo largo de la edificación, de acuerdo con los planos hidráulicos correspondientes. Incluye accesorios de instalación (codos, uniones, reducciones, tees de derivación, etc.) y materiales necesarios. Su pago se efectuará por metro lineal.

  Instalación Tubería PVC, el fabricante hace las siguientes recomendaciones:
  a. Corte el tubo con una segueta; asegúrese que el corte esté a escuadra usando una caja de guía.
  b. Quite las rebabas y las marcas de la segueta (use lima, o papel de lija).

c. Limpie bien las superficies que se van a conectar tanto del tubo como del accesorio con un trapo limpio humedecido en el limpiador.
d. Aplique generosamente soldadura liquida al exterior del extremo del tubo por lo menos en un largo igual a la campana del accesorio.
e. Aplique una capa delgada de soldadura en el interior de la campana del accesorio.
f. Una el tubo con el accesorio asegurándose de un buen asentamiento y de le un cuarto de vuelta para distribuir la soldadura. Mantenga firmemente la unión por 30 segundos.

- ✓ Instalación eléctrica. Para las instalaciones eléctricas se seguirán las especificaciones del Reglamento técnico de instalaciones eléctricas (RETIE):

Tubería: Se utilizará tubería conduit Normas ICONTEC 979 de características similares a las fabricadas por PAVCO S.A. para todos los circuitos de alumbrado, tomacorrientes, acometidas, etc., identificados como áreas de servicios generales. Para las transiciones de circuitos aéreos a subterráneos, se utilizará la ductería conduit tipo pesado metálica galvanizada, de especificaciones indicadas en la norma de CODENSA. Estas tuberías serán de los diámetros mostrados en los planos; prioritariamente el mínimo diámetro de ductería a utilizar en le instalación eléctrica será de Ø ½ "; para las redes de comunicaciones será de Ø3/4 "; para las acometidas internas y externas será del indicado en los planos respectivos.

Un tramo de la tubería entre salida, salida y accesorio, o accesorio y accesorio no tendrá más curvas que el equivalente a cuatro ángulos rectos (360 grados) para distancias de hasta 12 metros.

Estas curvas podrán ser hechas en la obra siempre y cuando el diámetro interior de cada tubo no sea apreciablemente reducido. Las curvas que se ejecuten en la obra serán hechas de tal forma que el radio mínimo de la curva corresponda mínimo a seis veces el diámetro nominal del tubo que se está figurando. Para el manejo de tubería en la obra deberán seguirse cuidadosamente los catálogos de instrucciones del fabricante usando las herramientas y equipos señalados por él. Toda la tubería que llegue a los tableros y a las cajas de salida, debe llegar en forma perpendicular y en ningún caso llegará en forma diagonal, esta será prolongada exactamente lo necesario para instalar los elementos de fijación.

La tubería se fijará a las cajas por medio de adaptadores terminales con contratuerca de tal forma que garanticen una buena fijación mecánica, no se aceptará la deformación del extremo del ducto, para simular la boquilla terminal.

Deberá cumplir con las siguientes normas ICONTEC: 1630, 1125, 979, 369, 470 y la NEMA TC-6. Las tuberías de en las instalaciones eléctricas llevarán un conductor de tierra aislado del calibre determinado en las notas del plano (color verde o verde con banda amarilla), el cual debe quedar firmemente unido a todas las cajas, tableros y aparatos, para lo cual se utilizará tornillo o borne de compresión. La línea a tierra deberá ser continua a lo largo de toda la tubería.

En todos los casos donde la ductería de redes generales eléctricas cruce vías, esta ductería se debe proteger en el trayecto. con concreto de 2500 P.S.I. La incidencia del valor de este concreto ya debe estar considerado en el valor del metro lineal de ductería. Para el recibo final de ductería enterrada PVC, ésta deberá permitir el paso de un mandril de 60 cm de longitud con un diámetro del 5 % menor que el diámetro interior del tubo.

Las uniones de ductos dentro del tendido de la ductería deben quedar traslapadas, nunca deben quedar una sobre otra. Los espacios entre los ductos deben ser llenados con arena del sitio compactada. La arena al ser colocada entre los ductos debe ser cernida, libre de piedras.

Para mantener la separación entre ductos se debe colocar estacas o guías de madera de 4 cm de espesor (mínimo) a lado y lado de cada ducto cada 3 m y rellenar con arena del sitio de cada una de las filas de ductos instalados horizontalmente y luego retirar las estacas.

Después de tender cada fila de ducto se rellenará la zanja con arena hasta formar una capa de 5.0 cm sobre rasante de cada fila de ductos, para evitar el contacto directo entre ellos. Para garantizar tanto su espesor como su regularidad se debe utilizar temporalmente una reglilla horizontal la cual se retirará antes de colocar la siguiente capa de ductería. Después de haber colocado una capa de 20 cm de material de relleno sobre la primera fila de ductos (la más superficial), se debe compactar el material con “rana” o “pisón neumático” y así sucesivamente en capas de 15 cm. hasta la superficie. El relleno 26 de las zanjas por encima de la arena que cubre los ductos se hará en capas de materiales de la misma excavación o de materiales seleccionado y compactados según el caso.

La excavación se debe entibar cuando exista la posibilidad de derrumbes si el interventor lo considera necesario. Los entibados serán retirados cuando la excavación haya sido rellenada y compactada. Al llegar a una de las cajas, los ductos deberán estar provistos de campanas (ductos de PVC). Los ductos de reserva deben taponarse a fin de mantenerlos libres de basura, tierra etc. En terrenos planos los ductos se deben instalar con una pendiente del 3% aproximadamente, entre cajas. En terrenos escarpados la ductería no debe tener una pendiente superior al 30%.

En caso de que la profundidad de instalación de los ductos no cumpla los requerimientos de las especificaciones expuestas se permite una reducción de 152 mm (6 pulgadas) en la profundidad de instalación por cada 50.8 mm (2 pulgadas) de espesor de concreto de 2500 PSI aplicado sobre la ductería.

Para el casi del ducto PVC enterrado, la rasante de las bocas de los ductos debe hacerse a 4 cm antes de la superficie vertical de las paredes de las caras de las cajas de inspección y desde el terminal de los ductos se emboquillará con cemento dándole forma de embudo. Se podrá hacer uso de la flexibilidad del tubo de PVC en casos donde por la topografía o naturaleza del terreno se requiera hacer cambios de nivel o cambios de dirección en la canalización (omisión de cámaras intermedias o de paso) o curvas previamente calculadas en función del radio y del coeficiente de fricción.

Conductores: Los conductores utilizados para las redes eléctricas de baja tensión e instalaciones eléctricas internas, serán en cable de cobre blando con aislamiento tipo THWN para 600 Voltios, con una temperatura de operación de 90 grados, en los diferentes calibres solicitados.

El mínimo calibre será No. 14 AWG THWN-Cu para las instalaciones de alumbrado y No. 12 AWG THWN-Cu para las instalaciones de fuerza, como conductor de fase o neutro; para la continuidad de la puesta a tierra se puede utilizar No. 14 AWG-Cu aislado THWN verde. Lo anterior siempre que no se especifique otro tipo de conductor en los planos.

Los cables que se utilicen en las instalaciones de alumbrado, tomacorrientes, salidas de fuerza y acometidas, deberán ser de cobre rojo electrolítico 99 % de pureza, temple suave, y aislamiento termoplástico resistente a la humedad, en el cual debe tener impreso en su cubierta exterior en intervalos no mayor de dos (2) metros la marca, año de fabricación, el material del conductor, tipo de cableado, calibre en AWG, material de aislamiento (tipo THWN), voltaje de operación (para 600 voltios), y temperatura de operación (90 grados centígrados).

Todas las derivaciones o empalmes de los conductores deberán quedar dentro de las cajas de salida o de paso y en ningún caso dentro de los tubos. Entre caja y caja los conductores serán tramos continuos.

Todas las conexiones de las cajas de derivaciones correspondientes a los sistemas de alumbrado y tomacorrientes hasta el No 10 AWG se harán entorchándolos y asegurándolos con conector tipo perro; la conexión quedará con doble capa de cinta aislante tipo termo-encogible.

Sin excepción todas las conexiones de cables cuyos calibres sean superiores al No 10 AWG, se harán mediante bornes terminales o especiales para tal fin. La punta de los cables que entran al tablero se dejará de suficiente longitud (medio perímetro de la tapa del tablero respectivo) con el fin que permita una correcta derivación del mismo; en todas las cajas deben dejarse por lo menos 30 cm para las conexiones de los aparatos correspondientes.

Para la identificación de los diferentes circuitos instalados dentro de un mismo tubo o conectados al mismo tablero de cargas, se usarán los siguientes colores:

NEUTRO: blanco.
TIERRA: verde.
FASES: A. Amarillo. B. Azul. C. Rojo.

Cuando en el mercado no exista disponibilidad de conductores en los colores solicitados, la interventoría autorizará su identificación perimetral con una franja de dos (2) cm. de ancho en el color indelebles respectivo, aplicada en los extremos y sitios visibles del conductor.

Todas las líneas de tierra que se han dejado en las tuberías se fijarán por medio de un conector apropiado en cada conductor, al baraje de tierra del tablero (aislado del barraje de neutro).

Durante el proceso de colocación de los conductores en la tubería no se permitirá la utilización de lubricantes de ninguna especie.

Para la instalación de conductores dentro de la ductería se deberá revisar y secar si es el caso las tuberías donde se hubiera podido entrar agua. Igualmente, este proceso se debe ejecutar únicamente cuando se garantice que no entrará agua posteriormente a la tubería o que el desarrollo de los trabajos pendientes no dañará los conductores.

Para las instalaciones telefónica internas, se utilizará cable telefónico interior (PVC) desde 2x2x0.5mm a 10x2x0.5mm según se indique en planos, que cumpla lo establecido en la Norma NTC 983 IEC 189 – 1/8, serán conductores de cobres suave estañado aislados con PVC coloreado, ensamblados en pares con paso de ensamble diferente. Envoltura del núcleo en cinta foie de aluminio con drenaje. Se incluye en cada caso

el ponchado del cable a las regletas de los strips telefónicos y/o salidas telefónicas, en cada extremo del mismo.

Para las instalaciones telefónicas externas, se utilizará cable telefónico exterior con barrera contra humedad (BCH) de 20x2x0.5mm. Conductores de cobre suave aislados con polietileno celular, pareados con longitudes de paso diferentes, núcleos formados por grupos de 10 a 25 pares, grupos y unidades identificados con amarres coloreados (NTC 2061). Todos los espacios entre el aislante de conductores estarán rellenos de material sintético viscoso para bloquear el ingreso y futura migración de humedad. Envoltura del núcleo con cinta de material no higroscópico con excelente rigidez dieléctrica. Chaqueta 28 exterior tipo barrera contra humedad constituido por un tubo de aluminio consistente en una envoltura con cinta de aluminio corrugada, recubierta con copolímero de etileno por ambas caras, traslape sellado, firmemente adherida a la chaqueta externa de polietileno negro.

El conductor para señal de TV será en cobre duro o blando tipo RG, con aislamiento PE sólido RG59; pantalla: malla de cobre; chaqueta PVC. Se incluye en el costo del mismo los splitter para derivación, argollas de sujeción de cable y demás accesorios de instalación, pruebas y conexionado.

Cajas para salidas: Las cajas serán fabricadas en lámina CollRolled calibre mínimo No. 20 y llevarán una capa de galvanizado electrolítico.

Cajas galvanizadas de 2" x 4" (Ref. 5800) para todas las salidas de tomas monofásicas dobles, interruptores sencillos, salidas especiales donde se interconecten máximo dos ductos de Ø 1/2", etc.

Cajas galvanizadas de 4" x 4" (Ref. 2400) para todos los interruptores, tomacorrientes y salidas especiales que no estén incluidos en el caso anterior y se proveerán del correspondiente suplemento. Cajas galvanizadas octagonales de 4" para todas las salidas de lámparas, bien sea en el techo o aplique en el muro.

Cajas galvanizadas de 4" x 4" de doble fondo, para todas las tomacorrientes y salidas especiales bifásicas y trifásicas que no estén incluidos en los casos anteriores y se proveerán del correspondiente suplemento.

En todas las cajas se fijará la línea a tierra por medio de un tornillo. Todas las tapas de las cajas, así como de aparatos que se instalen deberán ser niveladas y a ras con las paredes donde se instalen.

Salidas eléctricas para tomacorrientes, interruptores, alumbrado, comunicaciones y televisión, etc.

Tanto los tomacorrientes (sean monofásicos, bifásicos o trifásicos), salidas de alumbrado, interruptores, aparatos para salidas especiales (toma coaxial, voz) y controles de alumbrado serán de la línea LEVITON de la referencia que en cada caso se indica preferiblemente, o similar con un precio equivalente en el mercado, del tipo de incrustar, de primera calidad y guardarán homogeneidad en sus colores y acabados.

Para las salidas eléctricas, se debe incluir en cada APU, además del costo del aparato respectivo (tomacorriente, lámpara, plafón, interruptor, equipo, etc.) la incidencia en el valor unitario de los materiales necesarios de cableado, puesta a tierra, ductería, cajas galvanizadas, codos, uniones, boquillas, tuercas, contratuercas, suplementos, conectores, bornes, marquillas, correas, empalmes, etc. Para el caso de las salidas telefónicas y de señal de TV se tomará para el costo de la salida la longitud del cable desde caja de paso ubicada en el piso respectivo de cada apartamento. Los elementos decorativos serán seleccionados

por la Interventoría previo acuerdo con el arquitecto proyectista sin afectar la especificación eléctrica del elemento y considerando el costo de mercado de los elementos contemplados.

SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL, LEGAL Y SOCIAL En lo referente a la sostenibilidad ambiental se cubren en su mayoría las actividades necesarias para la prevención, mitigación y compensación de los impactos ambientales negativos a fin de lograr que el proyecto logre la mejor interacción con el medio actual del barrio y de las personas del sitio de construcción enmarcados en el PMA (Plan de Manejo Ambiental) y el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección del Medio Ambiente que incluyen aspectos físicos, boticos, económicos, culturales y políticos.

Dentro de la sostenibilidad legal-ambiental se tuvieron en cuenta todos aquellos permisos y licencias que sobre el renglón de la construcción se tienen vigentes actualmente en el Municipio de Zipaquirá; así como, el marco legal actual sobre la gestión e impacto ambiental de un proyecto. Esta legislación existe tanto a nivel nacional como internacional y va dirigida a definir todas las condiciones y requisitos que deben cumplirse para la puesta en marcha de un proyecto (para nuestro caso, un proyecto de construcción).

A nivel macro, la sostenibilidad ambiental, legal y social de un proyecto se basa en una evaluación del impacto del proyecto en el medio ambiente natural y en el medio ambiente social de su entorno (comunidad) evaluando el ambiente sin el proyecto (situación actual) contra el ambiente con el proyecto (situación esperada) validando todas las modificaciones que sobre estos ambientes se lleven a cabo a causa de la ejecución de este proyecto de construcción.

Marco de referencia legal y ambiental. Teniendo como base los objetivos y alcance del proyecto, la minimización y el impacto negativo sobre el medio ambiente natural (agua, aire, suelo, residuos, ruido, vibración, etc.) y social, el POT, y los aspectos físico, biótico, económico, cultural y político, en la tabla siguiente se describen en resumen las normas y disposiciones legales bajo las cuales se regirá y en marcará el desarrollo del proyecto en cuanto al estudio de impacto ambiental/social se refiere:

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL. Para este plan se consideraron los aspectos legales, generales, área de trabajo, evaluación del impacto, el plan de manejo ambiental y al plan de contingencia.

ASPECTOS LEGALES

a. Situación del proyecto de acuerdo a la legislación existente

ASPECTOS GENERALES

b. Descripción del Proyecto
c. Localización
d. Procedimiento de construcción
e. Maquinaria y equipos a utilizar
f. Zonas de almacenamiento
g. Manejo y disposición de residuos

h. Áreas de protección sanitaria
i. Cercos perimetrales
j. Vías de acceso
k. Demanda de recursos naturales

ASPECTO AMBIENTAL DEL ÁREA DE TRABAJO

l. Inventario y descripción del medio ambiente antes del proyecto
m. Inventario de aspectos ambientales que pueden llegar a ser afectados
n. Descripción del ambiente urbano
o. Trafico

EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

p. Manejo y tratamiento de residuos sólidos
q. Manejo de basuras en la obra
r. Equipos de control
s. Actividades de control
t. Manejo y tratamiento de residuos líquidos
u. Seguridad del espacio publico
v. Manejo de tránsito peatonal y vehicular

PLAN DE CONTINGENCIA

PLANEACIÓN DEL PROYECTO La planeación se realizó partiendo de la línea base del proyecto, el presupuesto, los recursos, la programación y los riesgos.

Línea base Programación tiempo-alcance. Se va a trabajar como línea base de programación los entregables que pretenden controlar el avance del proyecto y verificar el cumplimiento de acuerdo a las metas establecidas en el cronograma.

Presupuesto línea base. El presupuesto para todo el proyecto es de $131.107.663.434, con base en este presupuesto se desglosan las actividades.

Indicadores. A medida que se avanza en el proyecto es necesario contar con una evaluación que muestre el comportamiento del mismo en resultados parciales (a una fecha) y en términos de tiempo y presupuesto y su desviación de los valores presupuestados y definidos al inicio del proyecto.

Riesgos principales con probabilidad de ocurrencia y acciones. Los principales riesgos se deben identificar en una Curva S línea base del presupuesto, flujo de caja y financiación.

Organización. Se debe realizar La estructura organizacional relacionando los requerimientos de perfil, descripción del cargo, experiencia y tiempo de dedicación de los trabajadores la Descripción del recurso humano requerido sus Roles y responsabilidades.

Capacitación. Se identificaron las necesidades de capacitación para el personal con el fin de mejorar su desempeño y velar por la seguridad de los trabajadores:

Área técnica
SISOMA
Trabajo en equipo

ELABORACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

El contratista seleccionado tendrá a cargo la entrega del SG-SST objeto del contrato de acuerdo al riesgo y cantidad de colaboradores, el cual se deberá atender como insumo fundamental antes del inicio del contrato, este deberá integrar las acciones correspondientes para la prevención de riesgo biológico en el ambiente de trabajo, realizar la vigilancia de la salud de los trabajadores en el contexto del SG-SST, con las disposiciones establecidas en el Decreto 1072 de 2015 y la Resolución 0312 de 2019, la entrega del insumo debe ser aprobado por la interventoría con el visto bueno del supervisor del proyecto y el profesional de seguridad y salud de la entidad.

- ✓ Entregar certificado no menor a 3 meses de afiliación a la ARL correspondiente en donde conste la clasificación de riesgo de acuerdo con la actividad económica, además, la cantidad de trabajadores directos afiliados a la empresa contratista

- ✓ Documento que evidencie el reporte de los estándares mínimos del SG-SST al Ministerio de Trabajo con vigencia para la ejecución del contrato.

- ✓ Entregar certificado de implementación de los estándares mínimos otorgado por la ARL correspondiente, con un grado de cumplimiento mayor o igual al 85% de acuerdo con los valores establecidos por la Resolución 0312 de 2019.

- ✓ Tanto para la etapa precontractual como durante la ejecución del contrato, los requisitos a cumplir irán alineados con la Resolución 0312 del 2019.

- ✓ En caso de que el contratista no cuente con una evaluación de estándares mayor o igual al 85%, podrá cumplir con el requisito de presentar certificación donde conste que su evaluación es por lo menos igual o superior al 61% y acompañarlo del certificado de la ARL a través del cual avaló su plan de mejoramiento de estándares mínimos de SST.

ELABORACIÓN PMT

El contratista seleccionado tendrá a cargo la elaboración del Plan de Manejo de Tránsito, debe ser atendido como insumo fundamental antes de la ejecución de los trabajos, es necesario que el contratista seleccionado atienda con celeridad este componente por las características de movilidad generadas en el trazado del proyecto. Una vez suscrita la aceptación o contrato, se debe proceder con este trámite, toda vez que la aprobación del PMT será un requisito para el inicio de aquellas actividades de ejecución que realmente afecten la movilidad y por ende requieran PMT aprobado.

El asesor en movilidad deberá revisar en PMT entregado por la entidad y verificar en campo si las condiciones de movilidad de la zona contempladas en el PMT de diseño continúan vigentes para el inicio de los trabajos, en caso de presentarse condiciones distintas a las previstas inicialmente, ya que la dinámica de ciudad es cambiante en el tiempo, el asesor deberá hacer los arreglos necesarios para llevar a la mesa de movilidad la ficha con los nuevos escenarios el PMT ajustado.

Las cantidades de señalización estimadas y los desvíos incluidos en este documento son preliminares ya que dependerán de la programación de obra y los efectos reales de la obra en la movilidad del sector y la Secretaria de Movilidad podrá solicitar los ajustes que considere pertinentes durante el desarrollo de la obra y deberán ser acatados de manera inmediata por el Contratista.

El contratista seleccionado cuenta con diez (10) días hábiles después de la aceptación de la oferta, para hacer entrega del Plan de Manejo de Tránsito y dar inicio al trámite de aprobación.

Los elementos de señalización deben estar en óptimas condiciones de calidad, cumplir con la normatividad vigente y estar acordes con el PLAN DE MANEJO DEL TRANSITO. Estas señales deben estar instaladas en el sitio de los trabajos desde el inicio del contrato.

CRONOGRAMA DE EJECUCION

El contratista deberá generar MINIMO un (1) frente de trabajo y permanente o todos los requeridos para garantizar la correcta ejecución del contrato en el plazo establecido. El frente de trabajo deberá iniciar labores el día uno (1) del contrato y garantizar de esta manera el cumplimiento del plazo establecido para el contrato.

PLANOS RECORD

El contratista deberá hacer la entrega de los planos record de la obra, totalmente actualizados con las diferentes modificaciones realizadas durante el proceso constructivo, a medida que se vaya terminando cada capítulo, cumpliendo con las condiciones técnicas establecidas para la metodología BIM (Building information modeling),

El contratista deberá presentar mensualmente el avance de los planos record de cada capítulo en medio magnético, para verificación por parte de la interventoría y posterior aval y visto bue no del supervisor para la entrega final de los planos.

Los profesionales BIM del contratista y la interventoría deberán actualizar periódicamente durante cada corte de obra dicho modelo, para garantizar la aplicación de la metodología en todas las etapas, así como el cumplimiento de entrega de este insumo a tiempo en el momento de finalización del contrato.

CAPÍTULOS ESTABLECIDOS PARA ENTREGA DE PLANOS RECORD EN MEDIO MAGNÉTICO (debidamente certificados por el interventor), A MEDIDA QUE SE EJECUTAN: Cumpliendo con las condiciones técnicas establecidas para la metodología BIM.

CIA ZIPAQUIRA
Nivelación y replanteo
Excavaciones
Cimentación
Mampostería.
Revoques / Enchapes / Pintura.
Pisos.
Cubierta.
Instalaciones hidráulicas / sanitarias.
Aparatos / Grifería / Muebles / Mesones.
Carpintería Metálica / Madera Vidrío.
Red contra incendio.
Instalaciones eléctricas.
Sistema de detección y alarma contra incendio.
Seguridad electrónica y automatización.
Ascensor.
Aseo y remates.
Equipamientos urbanos.

Como los planos récord deben ser entregados en su totalidad al finalizar la obra, como se indica anteriormente, se solicita al contratista entregar mensualmente en medio magnético los avances realizados durante el proceso de ejecución de la obra, cumpliendo con las condiciones técnicas establecidas para la metodología BIM , teniendo en cuenta todas las modificaciones realizadas, debidamente aprobadas por la interventoría, teniendo en cuenta todas las especificaciones e indicaciones emitidas por el supervisor del contrato.

Se hace necesario que los planos récord sean allegados, de manera compilada (cuando se incluyen varios productos), debidamente firmados por quien elabora y aprueba; incluyendo las respectivas aprobaciones por la interventoría.

Para las entregas físicas que se realizan al cliente, la supervisión informará y entregará los formatos, rótulos, tipo y form a de foliar la entrega completa, así mismo la manera de doblez de planos.

Dichas entregas deben ser remitidas por la interventoría, teniendo en cuenta que esta es quien avala técnicamente todo lo presentado por el contratista de obra.

Al mes siguiente de la terminación al 100% de cada capítulo ejecutado a la fecha (según se establece en las presentes condiciones de contratación), el contratista deberá hacer entrega de los planos récord respectivos totalmente actualizados de acuerdo al proyecto definitivo, (en medio magnético), con certificado de aprobación expedido por el interventor, de lo contrario se descontará al contratista del valor del acta facturada, el 0,5% de la misma, lo cual no lo exonera de esta responsabilidad.

En todo caso, para el cierre del contrato que se derive del presente proceso de contratación se deberá contar con la totalidad de los planos record cumpliendo con las condiciones técnicas establecidas para la metodología BIM debidamente aprobado por la interventoría, con el manual de mantenimiento aprobado por la interventoría.

MANUAL DE MANTENIMIENTO

El contratista seleccionado deberá entregar junto a los planos récords un manual de mantenimiento, revisado y aprobado por la interventoría, el cual emita las instrucciones de mantenimiento o las operaciones que periódicamente se deben de realizar a la infraestructura para preservar la funcionalidad y estética de la misma durante la vida útil proyectada para la edificación.

El contratista deberá entregar el manual de mantenimiento por cada edificio al momento de hacer entrega definitiva al supervisor del MinTIC.

En todo caso, para el cierre del contrato que se derive del presente proceso de contratación se deberá contar con el manual de mantenimiento.

ENTREGA Y ORGANIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN GENERADA

Las partes acuerdan entregar, a medida que se prestan los servicios, los documentos en gestión y finales generados de acuerdo con las actividades desarrolladas, los cuales deberán ser transferidos teniendo en cuenta las pautas de gestión documental, según la guía de organización de los archivos de gestión de la entidad y la normativa del Archivo General de la Nación de Colombia.

Parágrafo: Toda la información generada deberá entregarse debidamente organizada en carpetas de cartón cartulina PH neutro, con gancho plástico, foliada (200 folios por carpeta) y registrada en el FUID. Los planos deberán presentarse con el doblez indicado y todo deberá remitirse debidamente inventariado, tanto en formato digital como físico, según los formatos establecidos por la entidad. Estos procedimientos deben cumplir con la Ley 594 de 2000 o Ley General de Archivos.

El contratista deberá proporcionar al MinTIC la información requerida de manera oportuna, suficiente y completa.

REVISIÓN DE INFORMACIÓN INCIAL

Para la revisión de los diagnósticos, estudios y diseños entregados por el MinTIC y el alcance de las obras a ejecutar, una vez se cuente con la aceptación de postura tanto de obra como de interventoría se llevará a cabo un kick off o reunión para realizar la entrega de los mismos, con el fin de que ambos contratistas seleccionados asistan y coordinen para efectuar dicha revisión, para lo cual contaran con diez (10) días hábiles siguientes a este kick off o reunión de entrega de información. Durante esta revisión y este tiempo deberán materializar las observaciones que consideren necesarias a la información entregada por el MinTIC y a su vez solicitar las aclaraciones sobre dudas e inquietudes que permitan llevar a cabo la ejecución del objeto contractual.

Se deberá hacer una revisión previa de los insumos anexos del presente proceso tales como; Fichas catastrales, polígonos a intervenir, direcciones y áreas de predios a intervenir.

Se deberá coordinar una reunión en sitio de intervención, antes de iniciar con la ejecución de las actividades contractuales, en compañía del supervisor del contrato, con el fin de identificar la zona, polígonos y áreas de intervención.

Durante la ejecución de las obras en ningún caso, el contratista podrá generar o inducir cambios a los diseños y sistemas constructivos aprobados, en todas las disciplinas, única y exclusivamente aquellas que valoradas por imprevisiones del lugar deberán ser sugeridas y de manera puntual evaluarse por el dueño del proyecto y la supervisión / coordinación de obra MinTIC

Las decisiones de cambio de alcances y priorización de atención son única y exclusivamente potestativas del supervisor del contrato, en este sentido, no se podrá modificar, ajustar, disminuir o aumentar el recurso priorizado, sin la autorización y aprobación expresa y escrita de la supervisión designada por parte del MinTIC.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA:

- Normas técnicas colombianas NTC 4595 y 4596: Planeamiento y diseño de instalaciones y ambientes escolares.
- El Código Colombiano de Estructuras Metálicas, norma Icontec 2001
- Reglamento técnico de instalaciones eléctricas RETIE.
- Reglamento técnico de iluminación y alumbrado público RETILAP.
- Norma Técnica Colombiana NTC 2050.
- Reglamento Técnico del Sector de Agua potable y Saneamiento Básico # RAS 2000, teniendo en cuenta sus resoluciones modificatorias.
- Reglamento de higiene y seguridad para la industria de la construcción.
- Resolución No. 02413 de 1979, del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social de Colombia.
- Resolución No. 001937 de marzo 30 de 1994, emanada del Ministerio de Obras Públicas y Transporte
- Normas Colombianas de Diseño y Construcciones Sismo Resistentes NSR 10.
- Decreto número 945 de 2017 “Por el cual se modifica parcialmente el Reglamento Colombiano de construcciones Sismo Resistentes NSR – 10”.

- Ley 400 de 1997, Decreto 33 de 1998, Decreto 34 de 1999.
- Normas Técnicas Colombianas NTC 1500: Código Colombiano De Fontanería.
- Decreto 1382 de 2014 Guía de manejo socio ambiental para la construcción de obras de infraestructura pública.
- Construcción de estructuras en concreto, definidos por la Norma Sismo resistente NSR-10.
- Resoluciones 1409 de 2012 y 1903 de 2013 relacionadas con trabajos en alturas.
- Normas técnicas de calidad para los materiales y demás normas que lo adicionen o complementen.

CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO

El postor seleccionado debe cumplir con las condiciones técnicas de la entidad presentadas en los documentos adjuntos al proceso de selección. En todo caso, el contratista seleccionado debe adherirse a las especificaciones técnicas establecidas en la ficha técnica y en los documentos técnicos proporcionados por el MinTIC, los cuales son necesarios para la correcta ejecución del proyecto.

El anexo técnico debe detallar las condiciones específicas del proyecto de Inteligencia Artificial (IA) en cada una de las fases contempladas para su contratación. Esto incluye, pero no se limita, a los requisitos técnicos para estudios de factibilidad, diseño, implementación y operación de los Centros de Inteligencia Artificial País (CIAP). Este documento técnico debe reunir toda la información necesaria para garantizar que las actividades del proyecto se desarrollen de manera coherente con los objetivos estratégicos y operativos del mismo.

En este contexto, y dado que FINDETER será la entidad encargada de adelantar la contratación derivada, asegurando la viabilidad y calidad de la ejecución en cada etapa, para lo cual deberá presentar un plan de trabajo de ejecución del contrato usando la metodología PMI según la guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guia del PMBOK) siendo esencial el Project Charter, Plan de Adquisiciones y cronograma dentro de los tres (3) días hábiles al inicio de la ejecución del mismo.

En todo caso al ser este un plan de trabajo inicial a alto nivel, durante la ejecución del contrato se debe presentar al comité operativo un plan de trabajo detallado para aprobación por parte del mismo.

Nota: La Subgerencia de Estructuración de Proyectos pone a disposición de los postores toda la información relacionada con el objeto del proyecto, necesaria para su adecuada comprensión y participación en las actividades técnicas definidas.

PERSONAL PROFESIONAL Y NO PROFESIONAL REQUERIDO PARA LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO

NOTA 1: La documentación exigida en este numeral para el personal profesional y no profesional requerido para la ejecución del contrato, no debe ser aportada en la propuesta, solo debe ser aportada por el adjudicatario al inicio del contrato.

NOTA 2: Para todo el personal solicitado en los documentos del proceso de selección se debe presentar copia de la matricula profesional y copia del certificado de vigencia de la misma en la que se demuestre la ausencia de sanciones disciplinarias, así como los documentos que certifiquen la experiencia exigida.

NOTA 3: Los salarios presentados en el Anexo de RELACIÓN DE MANO DE OBRA serán de obligatorio cumplimiento para el contratista, y su cumplimiento será verificado y exigido por la interventoría y el MinTIC; el salario pagado al personal relacionado en este Anexo jamás podrá ser inferior al establecido allí. Este anexo se requiere para la propuesta.

El Contratista se obliga a mantener al frente de los trabajos, durante el tiempo de ejecución del contrato, al personal profesional y técnico establecido en este numeral, cuya documentación deberá someter a la aprobación del MinTIC;, previa aprobación de la interventoría y la iniciación de las obras.

El postor es independiente de establecer el número de personas a utilizar en el desarrollo de los trabajos, de acuerdo con el enfoque de organización que dé a los mismos, sin que con ello ocasione un mayor costo para el MinTIC, sin embargo, deberá como mínimo el siguiente personal profesional con la siguiente documentación:

A) Diplomas y/o acta de grado de pregrado y posgrado cuando aplique.
B) Tarjeta profesional con su respectiva vigencia.
C) Antecedentes disciplinarios del respectivo consejo profesional.
D) Certificaciones de experiencia según lo solicitado para cada perfil.
E) Formato “carta de disponibilidad” del profesional

- ✓ **DIRECTOR DE OBRA. CANTIDAD UN (1). DEDICACIÓN 100% (por frente de trabajo)**

El proveedor contratado se obliga a mantener en el frente de los trabajos, con dedicación del 100%, durante el tiempo de ejecución del contrato, un (1) Director de Obra.

El proveedor contratado deberá presentar las certificaciones del Director de obra para su aprobación por parte del MinTIC en forma previa a la iniciación de las obras.

El profesional deberá cumplir MÍNIMO los siguientes requisitos:

Que acredite ser Ingeniero Civil y/o Arquitecto, debidamente matriculado para lo cual deberá anexar copia de la matricula profesional y certificado de vigencia expedido por la entidad competente (tal certificación igualmente deberá estar vigente al momento de ser presentada al proceso).

Que acredite una **experiencia general mayor a cinco (5) años** contados a partir de la expedición de la matricula profesional, para lo cual deberá aportar copia de la matricula profesional y certificado de vigencia expedido por la entidad competente (tal certificación igualmente deberá estar vigente al momento de ser presentada al proceso).

Que mediante certificaciones acredite como experiencia específica la participación como Coordinador o Director de obra en el sector público o privado en mínimo tres (3) contratos certificados que hayan tenido por objeto o dentro de su alcance incluyan la CONSTRUCCIÓN O MANTENIMIENTO O MEJORAMIENTO O ADECUACIÓN DE

EDIFICACIONES INTELIGENTES. Se tendrán en cuenta proyectos celebrados a partir de la expedición de la matricula profesional.

La duración del profesional durante la ejecución de cada uno de los contratos certificados debe ser mínimo de tres (3) meses cuando el contrato tenga una duración superior a este término; en caso que el proyecto certificado haya tenido una duración inferior, su participación debe ser por la totalidad del plazo del contrato.

El Director propuesto será el representante en la obra, por lo tanto, deberá tener amplias facultades para tomar decisiones y resolver los problemas que se presenten en la obra y ocupar en las obras el personal obrero experimentado y personal auxiliar suficientemente capacitado para cada tipo de trabajo y en las labores especiales que se les encomienden.

NOTA: No se tendrá en cuenta equivalencias con estudios superiores tanto para la experiencia general como para la específica.

- ✓ **RESIDENTE DE OBRA. CANTIDAD UNO (1). DEDICACIÓN 100% (por frente de trabajo)**

El proveedor contratado se obliga a mantener en los frentes de los trabajos, con dedicación del 100%, durante el tiempo de ejecución del contrato, **un (1) Residente de obra.**

El proveedor contratado deberá presentar las certificaciones de los Residentes de obra para su aprobación por parte del MinTIC- en forma previa a la iniciación de las obras.

El profesional deberá cumplir MÍNIMO los siguientes requisitos:

Que acredite ser Ingeniero Civil y/o Arquitecto debidamente matriculado para lo cual deberá anexar copia de la matricula profesional y certificado de vigencia expedido por la entidad competente (tal certificación igualmente deberá estar vigente al momento de ser presentada al proceso).

Que acredite una experiencia general mayor a tres (3) años contados a partir de la expedición de la matricula profesional, para lo cual deberá aportar copia de la matricula profesional y certificado de vigencia expedido por la entidad competente (tal certificación igualmente deberá estar vigente al momento de ser presentada al proceso).

Que mediante certificaciones acredite como experiencia específica la participación como Residente de obra o en el sector público o privado en mínimo tres (3) contratos certificados que hayan tenido por objeto o dentro de su alcance incluyan la CONSTRUCCIÓN O MANTENIMIENTO O MEJORAMIENTO O ADECUACIÓN DE EDIFICACIONES INTELIGENTES. Se tendrán en cuenta proyectos celebrados a partir de la expedición de la matricula profesional.

La duración del profesional durante la ejecución de cada uno de los contratos certificados debe ser mínimo de tres (3) meses cuando el contrato tenga una duración superior a este término; en caso que el proyecto certificado haya tenido una duración inferior, su participación debe ser por la totalidad del plazo del contrato.

NOTA: No se tendrá en cuenta equivalencias con estudios superiores tanto para la experiencia general como para la específica.

PROGRAMADOR DE OBRA Y CONTROL PRESUPUESTAL CANTIDAD UNO (1). DEDICACIÓN 100% (por frente de trabajo)

El proveedor contratado se obliga a mantener en el frente de los trabajos, con dedicación del 100%, durante el tiempo de ejecución del contrato, un (1) programador de obra y control presupuestal.

El proveedor contratado deberá presentar las certificaciones del programador de obra y control presupuestal para su aprobación por parte del MinTIC- en forma previa a la iniciación de las obras.

El profesional deberá cumplir MÍNIMO los siguientes requisitos:

Que acredite ser Ingeniero Civil, Administrativo o Industrial, Administrador de Empresas, con dominio del software PROJECT o UNO EQUIVALENTE debidamente matriculado para lo cual deberá anexar copia de la matricula profesional y certificado de vigencia expedido por la entidad competente (tal certificación igualmente deberá estar vigente al momento de ser presentada al proceso).

Que acredite una experiencia general mayor a cinco (5) años contados a partir de la expedición de la matricula profesional, para lo cual deberá aportar copia de la matricula profesional y certificado de vigencia expedido por la entidad competente (tal certificación igualmente deberá estar vigente al momento de ser presentada al proceso).

Que mediante certificaciones acredite como experiencia específica la participación como profesional de construcción en el área DE OFICINA TECNICA/ADMINISTRATIVO en el sector público o privado en mínimo tres (3) contratos certificados que hayan tenido por objeto o dentro de su alcance incluyan la CONSTRUCCIÓN O MANTENIMIENTO O MEJORAMIENTO O ADECUACIÓN DE EDIFICACIONES INTELIGENTES. Se tendrán en cuenta proyectos celebrados a partir de la expedición de la matricula profesional.

La duración del profesional durante la ejecución de cada uno de los contratos certificados debe ser mínimo de tres (3) meses cuando el contrato tenga una duración superior a este término; en caso que el proyecto certificado haya tenido una duración inferior, su participación debe ser por la totalidad del plazo del contrato.

NOTA: No se tendrá en cuenta equivalencias con estudios superiores tanto para la experiencia general como para la específica.

PROFESIONAL BIM. CANTIDAD UNO (1). DEDICACIÓN 100% (por frente de trabajo)

El proveedor contratado se obliga a mantener en el frente de los trabajos, con dedicación del 100%, durante el tiempo de ejecución del contrato, un (1) profesional BIM.

El proveedor contratado deberá presentar las certificaciones del residente de obra para su aprobación por parte del Mintic en forma previa a la iniciación de las obras. El profesional deberá cumplir MÍNIMO los siguientes requisitos:

Que acredite ser Ingeniero Civil, constructor civil y/o Arquitecto, debidamente matriculado para lo cual deberá anexar copia de la matricula profesional y certificado de vigencia expedido por la entidad competente (tal certificación igualmente deberá estar vigente al momento de ser presentada al proceso).

Que acredite una experiencia general mayor a cinco (5) años contados a partir de la expedición de la matricula profesional, para lo cual deberá aportar copia de la matricula profesional y certificado de vigencia expedido por la entidad competente (tal certificación igualmente deberá estar vigente al momento de ser presentada al proceso).

Que mediante certificaciones acredite como experiencia específica la participación como PROFESIONAL O RESIDENTE BIM en mínimo tres (3) contratos certificados que haya tenido por objeto o dentro de su alcance incluya la CONSTRUCCIÓN O MANTENIMIENTO O MEJORAMIENTO O ADECUACIÓN DE EDIFICACIONES INTELIGENTES. Se tendrán en cuenta proyectos celebrados a partir de la expedición de la matricula profesional.

La duración del profesional durante la ejecución de cada uno de los contratos certificados debe ser mínimo de tres (3) meses cuando el contrato tenga una duración superior a este término; en caso que el proyecto certificado haya tenido una duración inferior, su participación debe ser por la totalidad del plazo del contrato.

NOTA: No se tendrá en cuenta equivalencias con estudios superiores tanto para la experiencia general como para la específica.

RESIDENTE ELECTRICISTA. CANTIDAD UNO (1). DEDICACIÓN 50% (por frente de trabajo)

El proveedor contratado se obliga a mantener en el frente de los trabajos, con dedicación del 50%, durante el tiempo de ejecución del contrato, uno (1) Residente electricista.

El proveedor contratado deberá presentar las certificaciones del Residente electricista para su aprobación por parte del MinTIC en forma previa a la iniciación de las obras.

El profesional deberá cumplir MÍNIMO los siguientes requisitos:

Que acredite ser Ingeniero electricista o ingeniero eléctrico debidamente matriculado para lo cual deberá anexar copia de la matricula profesional y certificado de vigencia expedido por la entidad competente (tal certificación igualmente deberá estar vigente al momento de ser presentada al proceso).

Que acredite una experiencia general mayor a cinco (5) años contados a partir de la expedición de la matricula profesional, para lo cual deberá aportar copia de la matricula profesional y certificado de vigencia expedido por la entidad competente (tal certificación igualmente deberá estar vigente al momento de ser presentada al proceso).

Que mediante certificaciones acredite como experiencia específica la participación como Residente o ingeniero eléctrico o electricista de obra en el sector público o privado en mínimo tres (3) contratos certificados que hayan tenido por objeto o dentro de su alcance incluyan la CONSTRUCCIÓN O MANTENIMIENTO O MEJORAMIENTO O ADECUACIÓN DE EDIFICACIONES INTELIGENTES Se tendrán en cuenta proyectos celebrados a partir de la expedición de la matricula profesional.

La duración del profesional durante la ejecución de cada uno de los contratos certificados debe ser mínimo de tres (3) meses cuando el contrato tenga una duración superior a este término; en caso que el proyecto certificado haya tenido una duración inferior, su participación debe ser por la totalidad del plazo del contrato.

NOTA: No se tendrá en cuenta equivalencias con estudios superiores tanto para la experiencia general como para la específica.

TECNOLOGO EN CONSTRUCCIONES CIVILES. CANTIDAD UNO (1). DEDICACIÓN 100% (por frente de trabajo)

El proveedor contratado se obliga a mantener en el frente de los trabajos, con dedicación del 100%, durante el tiempo de ejecución del contrato, Uno (1) Tecnólogo en construcciones civiles.

El proveedor contratado deberá presentar las certificaciones del tecnólogo en construcciones civiles en su oferta para su aprobación por parte del MinTIC en forma previa a la iniciación de las obras.

El profesional deberá cumplir MÍNIMO los siguientes requisitos:

Que acredite ser tecnólogo en construcciones civiles debidamente matriculado para lo cual deberá anexar copia de la matricula profesional y certificado de vigencia expedido por la entidad competente (tal certificación igualmente deberá estar vigente al momento de ser presentada al proceso).

Que acredite una experiencia general mayor a tres (3) años contados a partir de la expedición de la tarjeta profesional, para lo cual deberá anexar copia de la matricula profesional y certificado de vigencia expedido por la entidad competente (tal certificación igualmente deberá estar vigente al momento de ser presentada la documentación).

Que mediante certificaciones acredite como experiencia específica la participación como como auxiliar, tecnólogo o residente de obra en el sector público o privado en mínimo dos (2) contratos certificados que hayan tenido por objeto o dentro de su alcance incluyan la CONSTRUCCIÓN O MANTENIMIENTO O MEJORAMIENTO O ADECUACIÓN DE EDIFICACIONES INTELIGENTES. Se tendrán en cuenta proyectos celebrados a partir de la expedición de la matricula profesional.

La duración del profesional durante la ejecución de cada uno de los contratos certificados debe ser mínimo de tres (3) meses cuando el contrato tenga una duración superior a este término; en caso que el proyecto certificado haya tenido una duración inferior, su participación debe ser por la totalidad del plazo del contrato.

NOTA: No se tendrá en cuenta equivalencias con estudios superiores tanto para la experiencia general como para la específica.

NOTA: En caso de que el postor presente con su oferta un Ingeniero Civil, Arquitecto, constructor civil, Arquitecto Constructor o Constructor en Arquitectura e Ingeniería, en lugar del Tecnólogo en Construcciones Civiles, la entidad

aceptará a dicho profesional siempre y cuando cumpla con la experiencia mínima requerida, pero no se reconocerá un costo adicional por este; dicho costo adicional será asumido exclusivamente por el postor.

INGENIERO CIVIL / ESPECIALISTA ESTRUCTURAL. CANTIDAD UNO (1). DEDICACIÓN 50%. (por frente de trabajo)

El proveedor contratado se obliga a mantener en el frente de los trabajos, con una dedicación del 50% durante el tiempo de ejecución del contrato, un (1) ingeniero Civil Especialista Estructural.

El profesional deberá cumplir MÍNIMO los siguientes requisitos:

- Que acredite ser Ingeniero civil, Especialista Estructural, debidamente matriculado para lo cual deberá anexar copia de la matricula profesional y certificado de vigencia expedido por la entidad competente (tal certificación igualmente deberá estar vigente al momento de ser presentada); así como, deberá tener el soporte de especialista en estructuras

- Que acredite una experiencia general mayor a cinco (5) años contados a partir de la expedición de la tarjeta profesional, para lo cual deberá anexar copia de la matricula profesional y certificado de vigencia expedido por la entidad competente (tal certificación igualmente deberá estar vigente al momento de ser presentada la documentación).

- Que mediante certificaciones acredite como experiencia específica la participación como residente y/o especialista en estructuras en el sector público o privado en mínimo tres (3) contratos certificados que hayan tenido por objeto o dentro de su alcance incluyan la CONSTRUCCIÓN O MANTENIMIENTO O MEJORAMIENTO O ADECUACIÓN DE EDIFICACIONES INTELIGENTES. Se tendrán en cuenta proyectos celebrados a partir de la expedición de la matricula profesional y el soporte de especialista.

La duración del profesional durante la ejecución de cada uno de los contratos certificados debe ser mínimo de tres (3) meses cuando el contrato tenga una duración superior a este término; en caso que el proyecto certificado haya tenido una duración inferior, su participación debe ser por la totalidad del plazo del contrato.

NOTA: No se tendrá en cuenta equivalencias con estudios superiores tanto para la experiencia general como para la específica.

INGENIERO SANITARIO. CANTIDAD UNO (1). DEDICACIÓN 50%. (por frente de trabajo)

El proveedor contratado se obliga a mantener en el frente de los trabajos, con una dedicación del 50% durante el tiempo de ejecución del contrato, un (1) ingeniero Sanitario.

El profesional deberá cumplir MÍNIMO los siguientes requisitos:

- Que acredite ser Ingeniero sanitario, debidamente matriculado para lo cual deberá anexar copia de la matricula profesional y certificado de vigencia expedido por la entidad competente (tal certificación igualmente deberá estar vigente al momento de ser presentada).

- Que acredite una experiencia general mayor a cinco (5) años contados a partir de la expedición de la tarjeta profesional, para lo cual deberá anexar copia de la matricula profesional y certificado de vigencia expedido por la entidad competente (tal certificación igualmente deberá estar vigente al momento de ser presentada la documentación).

- Que mediante certificaciones acredite como experiencia específica la participación como residente o ingeniero sanitario de obra en el sector público o privado en mínimo tres (3) contratos certificados que hayan tenido por objeto o dentro de su alcance incluyan la CONSTRUCCIÓN O MANTENIMIENTO O MEJORAMIENTO O ADECUACIÓN DE EDIFICACIONES INTELIGENTES. Se tendrán en cuenta proyectos celebrados a partir de la expedición de la matricula profesional.

La duración del profesional durante la ejecución de cada uno de los contratos certificados debe ser mínimo de tres (3) meses cuando el contrato tenga una duración superior a este término; en caso que el proyecto certificado haya tenido una duración inferior, su participación debe ser por la totalidad del plazo del contrato.

NOTA: No se tendrá en cuenta equivalencias con estudios superiores tanto para la experiencia general como para la específica.

PROFESIONAL DEL ÁREA AMBIENTAL. CANTIDAD UNO (1). DEDICACIÓN 100% (por frente de trabajo)

El proveedor contratado se obliga a mantener en el frente de los trabajos, con dedicación del 100%, durante el tiempo de ejecución del contrato, un (1) Profesional del área ambiental.

El proveedor contratado deberá presentar las certificaciones del Profesional del área Ambiental para su aprobación por parte del MinTIC en forma previa a la iniciación de las obras.

Dicho profesional deberá cumplir MÍNIMO los siguientes requisitos:

Que acredite ser Profesional Universitario Sanitario, Biólogo, Ambiental o Forestal debidamente matriculado ante el COPNIA o ante la Entidad competente (tal certificación igualmente deberá estar vigente al momento de ser presentada al proceso).

Que acredite una experiencia general mayor a un (1) año contado a partir de la expedición de la tarjeta profesional, para lo cual deberá anexar copia de la matricula profesional y certificado de vigencia expedido por la entidad competente (tal certificación igualmente deberá estar vigente al momento de ser presentada la documentación)

Que acredite como experiencia específica la participación como Residente ambiental o profesional ambiental o profesional ambiental o asesor ambiental o especialista ambiental por un periodo de tiempo de seis (6) meses, para lo cual se le tendrá en cuenta un máximo de tres (3) proyectos de infraestructura que sumados cumplan el tiempo exigido. Se tendrán en cuenta proyectos celebrados a partir de la expedición de la matricula profesional.

NOTA: No se tendrá en cuenta equivalencias con estudios superiores tanto para la experiencia general como para la específica.

PROFESIONAL EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO. CANTIDAD UNO (1). DEDICACIÓN 100% (por frente de trabajo)

El proveedor contratado se obliga a mantener en el frente de los trabajos, con dedicación del 100%, durante el tiempo de ejecución del contrato, uno (1) Profesional en seguridad y salud e n el trabajo.

El proveedor contratado deberá presentar las certificaciones del profesional para su aprobación por parte del MinTIC en forma previa a la iniciación de las obras.

Dicho profesional deberá cumplir MÍNIMO los siguientes requisitos:

Que acredite ser Profesional en el área de salud ocupacional o seguridad y salud en el trabajo o profesional con especialización o maestría en Seguridad y Salud en el Trabajo , para lo cual deberá anexar copia del documento idóneo que acredite la aprobación del mismo, copia de la matricula profesional o licencia de salud ocupacional o seguridad y salud en el trabajo vigente, expedida por las secretarias seccionales y distritales de salud y certificado de vigencia expedido por la entidad competente (tal certificación igualmente deberá estar vigente al momento de ser presentada al proceso).

Que acredite una experiencia general mayor a un (1) año contado a partir de la terminación y aprobación del pensum académico de educación superior, para lo cual deberá anexar copia del documento idóneo que acredite la aprobación del mismo, copia de la matricula profesional y certificado de vigencia expedido por la entidad competente o licencia de salud ocupacional o seguridad y salud en el trabajo vigente, expedida por las secretarias seccionales y distritales de salud y certificado de vigencia expedido por la entidad competente por la entidad competente (tal certificación igualmente deberá estar vigente al momento de ser presentada al proceso).

Adicionalmente debe acreditar la aprobación del curso de capacitación de (50) horas en seguridad y salud en el trabajo.

Que acredite como experiencia específica la participación como Residente del Área de seguridad y salud en el trabajo por un periodo de tiempo de seis (6) meses, para lo cual se le tendrá en cuenta un máximo de tres (3) proyectos de infraestructura que sumados cumplan el tiempo exigido. Se tendrán en cuenta proyectos celebrados a partir de la expedición de la matricula profesional.

NOTA: No se tendrá en cuenta equivalencias con estudios superiores tanto para la experiencia general como para la específica

PROFESIONAL DEL ÁREA SOCIAL. CANTIDAD UNO (1). DEDICACIÓN 20% (por frente de trabajo)

El proveedor contratado se obliga a mantener en el frente de los trabajos, con dedicación del 20%, durante el tiempo de ejecución del contrato, uno (1) Profesional del área social.

El proveedor contratado deberá presentar las certificaciones del Profesional del área social para su aprobación por parte del MinTIC en forma previa a la iniciación de las obras.

Dicho profesional deberá cumplir MÍNIMO los siguientes requisitos:

Que acredite ser Profesional Universitario en el área social o humana debidamente matriculado ante el COPNIA o ante la Entidad competente (tal certificación igualmente deberá estar vigente al momento de ser presentada al proceso).

Que acredite una experiencia general mayor a un (1) año contado a partir de la terminación y aprobación del pensum académico de educación superior, para lo cual deberá anexar copia del documento idóneo que acredite la aprobación del mismo, copia de la matricula profesional y certificado de vigencia expedido por la entidad competente (tal certificación igualmente deberá estar vigente al momento de ser presentada al proceso).

Que acredite como experiencia específica la participación como Residente del Área social o impacto comunitario por un periodo de tiempo de seis (6) meses, para lo cual se le tendrá en cuenta un máximo de tres (3) proyectos de infraestructura que sumados cumplan el tiempo exigido. Se tendrán en cuenta proyectos celebrados a partir de la expedición de la matricula profesional.

Consideraciones para todo el Personal Profesional

Una vez el MinTIC valide el personal mínimo propuesto, éste no podrá ser cambiado durante la ejecución del proyecto, a menos que exista una justa causa, la cual deberá ser sustentada, para su evaluación y posterior validación. La no observancia de este requisito se considerará como incumplimiento del contrato, afectando la Garantía Única de Cumplimiento.

Por lo me nos un (1) miembro del personal operativo o profesional del contratista, debe contar con certificación en la norma de competencia laboral vigente para trabajo seguro en alturas, capacitación en el nivel de coordinador de trabajo en alturas y experiencia certificada mínima de un año relacionada con trabajo en alturas.

El CONTRATISTA deberá contratar el 50% de la mano de obra no calificada de la comunidad cercana a las obras para lo cual deberá acudir a la JAC de la zona a intervenir, asegurando el empleo con calidad y productividad dentro de los requerimientos técnicos de las obras.

EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCION DEL OBJETO CONTRACTUAL

Para garantizar la adecuada ejecución del objeto contractual, es fundamental contar con un equipo técnico, tecnológico y humano que cumpla con los requisitos establecidos en los lineamientos del proyecto. Este equipo debe estar diseñado para responder a las exigencias específicas de cada fase del contrato, asegurando el cumplimiento de los objetivos propuestos de manera eficiente y en los tiempos previstos.

La selección y disponibilidad del equipo necesario son aspectos clave para lograr una implementación exitosa, optimizando los recursos asignados y garantizando la calidad de los entregables. En este apartado se describen los elementos esenciales que componen el equipo requerido, incluyendo herramientas tecnológicas, recursos especializados y personal capacitado, alineados con las especificaciones técnicas y normativas del proyecto.

Asistencia técnica:

PERFIL	CANTIDAD	PERFIL
Gestor	1	Ingeniero Civil o Arquitecto
Supervisor Tecnico	1	Ingeniero Civil o Arquitecto
Apoyo a la supervision	1	Ingeniero Civil o Arquitecto
Especialistas según necesidad	3	Ingeniero Civil o Arquitecto
Asesor IA*	1	Ingeniero Civil o Arquitecto
Abogado Contratacion derivada	1	Abogado
Profesional Financiero	1	Contador
Administrador Fiducias	1	Contador
Profesional Social	1	Técnico o Tecnólogo en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional

Interventoría:

CARGO	CANTIDAD	PERFIL	DEDICACION
Director de interventoria	1	Ingeniero Civil o Arquitecto	100%
Residente de interventoria	1	Ingeniero Civil o Arquitecto	100%
Topografo	1	Topografo	100%
Cadenero	1	Cadenero	100%
Profesional SST	1	Técnico o Tecnólogo en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional	100%
Contador	1	Contador	100%
Auxiliar contable	1	Contador	100%
Especialistas según necesidad	3	Ingeniero Civil o Arquitecto	100%

Construcción CIA Zipaquirá:

CARGO	CANTIDAD	PERFIL	DEDICACION
Director de Obra	1	Ingeniero Civil o Arquitecto	100%
Residente de Estructura	1	Ingeniero Civil o Arquitecto	100%
Residente Administrativo	1	Ingeniero Civil o Arquitecto	100%
Residente SST	1	Técnico o Tecnólogo en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional	100%
Resisdente de acabados	1	Ingeniero Civil o Arquitecto	100%
Residente electrico	1	Ingeniero electrico	100%
Resisdente de Urbanismo	1	Ingeniero Civil o Arquitecto	100%
Especialistas según necesidad	3	Ingeniero Civil o Arquitecto	100%

Creación, desarrollo y puesta en marca de los modelos soberanos de IA:

CARGO	CANTIDAD	DEDICACION
Direccion general	1	100%
Direccion de relacionamiento estrategico	1	100%
Asistente	2	100%
Direccion de desarrollo de modelos fundacionales	1	100%
Lider modelo Chiminigagua	1	100%
Lider modelo Bachué	1	100%
Equipo desarrolladores Chiminigagua	4	100%
Equipo desarrolladores Bachué	4	100%
Direccion de casos de uso y gestion de datos	1	100%
Lider de casos de uso Chiminigagua	1	100%
Lider de casos de uso Bachué	1	100%
Equipo desarrolladores Chiminigagua	4	100%
Equipo desarrolladores Bachué	4	100%
Direccion de Etica	1	100%
Asistente	2	100%
Direccion administrativa	1	100%
Asistente	2	100%

PRESUPUESTO

En el entregable del contrato 1203-2024 con FINDETER, la entidad presentó la propuesta financiera correspondiente a la primera fase de la estrategia de MinTIC, un componente clave en el desarrollo de los Modelos Fundacionales Soberanos de Inteligencia Artificial. Esta fase incluye cuatro componentes esenciales para la implementación exitosa del proyecto:

1. **Realizar la Creación, desarrollo, puesta en marcha y funcionamiento de los dos primeros modelos fundacionales soberanos de inteligencia artificial.** Estos modelos son la piedra angular de la estrategia de IA, buscando resolver problemas clave de Colombia mediante el uso de la inteligencia artificial.
2. **Construcción del Centro de Inteligencia Artificial (IA) País de Zipaquirá**, que servirá como infraestructura física para albergar las tecnologías necesarias para los modelos de IA.
3. **Interventoría de la construcción del centro**, asegurando que se cumplan los estándares y requisitos técnicos, operativos y normativos establecidos en el proyecto.
4. **Asistencia técnica integral** para el desarrollo de la infraestructura física, los modelos de IA y la gestión efectiva del proyecto, avalando el buen uso y manejo de los datos certificando el cumplimiento de la normatividad vigente incluyendo evaluaciones de impacto durante el proceso de desarrollo, ejecución e implementación de los modelos fundacionales soberanos.

Cabe destacar que la construcción del Centro de IA de Zipaquirá es una consecuencia directa de la estrategia de IA, ya que este centro se necesita para dar soporte físico y operativo a los Modelos Fundacionales Soberanos de Inteligencia Artificial. En este sentido, la edificación del centro no es un fin en sí misma, sino un componente esencial para lograr la creación, desarrollo y puesta en marcha de los modelos de IA, los cuales son la prioridad central del proyecto estratégico de MinTIC.

A continuación, se presenta el presupuesto para la asistencia técnica integral, correspondiente al 7.5% del valor total de la contratación, según la cotización proporcionada por FINDETER y respaldado por el estudio de mercado realizado en el presente documento. Este presupuesto refleja los costos asociados con los servicios necesarios para la correcta ejecución, control y seguimiento del proyecto, a través de las herramientas tecnologicas (BIM y Project), garantizando su alineación con los estándares establecidos en el anexo técnico.

Tabla 1. Presupuesto Asistencia técnica integral.

DESCRIPCION	UND	VALOR
Asistencia técnica para la implementación del primer modelo soberano (7,5% del valor total de la contratación)	1	$ 9.147.046.286,00
TOTAL ASISTENCIA TECNICA		**$ 9.147.046.286,00**

Fuente: MinTIC. (Información tomada de propuesta económica de Findeter)

A continuación, se presenta el presupuesto para la creación, desarrollo y puesta en marcha de los Modelos Fundacionales Soberanos de Inteligencia Artificial (IA), el cual constituye una parte fundamental del proyecto estratégico de MinTIC. Este presupuesto refleja los costos asociados con las actividades necesarias para la ejecución exitosa de los modelos, que incluyen la investigación, el desarrollo tecnológico y la implementación de soluciones de inteligencia artificial adaptadas a las necesidades nacionales. Los detalles de la propuesta, junto con la cotización proporcionada por FINDETER, están respaldados por el análisis de mercado incluido en el presente documento, garantizando la alineación con los estándares técnicos y financieros requeridos para el cumplimiento de los objetivos del proyecto.

Tabla 2. Presupuesto para la creación, desarrollo y puesta en marcha de los dos primeros Modelos Fundacionales Soberanos de IA.

DESCRIPCION	UND	VALOR
MODELOS SOBERANOS		
Modelo Soberano Infraestructura IA - alquiler de 4 servidores NVIDIA DGX-H100 para desarrollo, almacenamiento y despliegue	UND	$ 15.840.000.000,00
Modelo Soberano Monitoreo Satelital - adquisición de datos satelitales de alta resolución para alimentar los dos modelos	UND	$ 2.200.000.000,00
Modelo Soberano Operación - investigación y desarrollo, costos operativos, administrativos y overhead	GLB	$ 8.800.000.000,00

TOTAL MODELOS SOBERANOS		**$ 26.840.000.000,00**

Fuente. MinTIC

Uno de los productos clave del contrato 1203-2024 fue el presupuesto detallado para la construcción del Centro de Inteligencia Artificial (IA) País de Zipaquirá, el cual fue soportado por cotizaciones recientes. Estas cotizaciones, obtenidas de diversos proveedores, fueron fundamentales para establecer un marco de costos preciso y actualizado, asegurando que el presupuesto refleje las condiciones actuales del mercado y las necesidades técnicas del proyecto. La información presentada ha sido verificada y ajustada conforme a los estudios de mercado realizados en el presente documento, garantizando la transparencia y la viabilidad financiera del proyecto.

Tabla 3. Presupuesto resumido para la construcción del Centro IA de Zipaquirá.

PRESUPUESTO INFRAESTRUCTURA CENTRO IA ZIPAQUIRA		
Paisajismo - Urbanismo	GLB	772.642.151,00
Estructura (punto fijo - edificio - tanque - placa técnica)	GLB	22.852.039.362,00
Arquitectura	GLB	22.987.510.392,00
Ascensor	GLB	1.966.431.688,00
Hidrosanitario	GLB	909.913.631,00
Iluminación	GLB	862.396.886,00
Detección incendios	GLB	589.121.931,00
Telemática - Domótica - Control y Cctv	GLB	605.019.720,00
Mecánico	GLB	1.176.379.384,00
Seguridad y Control	GLB	95.046.153,00
LEED - EDGE	GLB	336.620.377,00
Eléctrico	GLB	20.000.000.000,00
COSTO DIRECTO		**73.153.121.675,00**
Administración (11%)		8.046.843.384,00
Imprevistos (3%)		2.194.593.650,00
Utilidad (5%)		3.657.656.084,00
IVA (19% de la utilidad)		694.954.656,00
TOTAL INFRAESTRCUTURA CIA ZIPAQUIRA		**87.747.169.449,00**

Fuente. MinTIC

A continuación, se presenta el presupuesto para la interventoría del proyecto, que corresponde al 8,40% del valor de la construcción. Este presupuesto cubre los costos asociados con la supervisión técnica y la validación de la correcta ejecución de la construcción del Centro de Inteligencia Artificial (IA) País de Zipaquirá, asegurando que todos los

aspectos del proyecto se ajusten a los estándares establecidos en el contrato. Al igual que los otros componentes, este valor se encuentra soportado en el estudio de mercado del presente documento.

Tabla 4. Presupuesto para la interventoría de la construcción del Centro IA de Zipaquirá.

DESCRIPCION	UND	VALOR
Interventoría (8,40% de la construcción)	1	7.373.447.699,00
TOTAL INTERVENTORIA		**7.373.447.699,00**

Fuente. MinTIC

En resumen, el total de la propuesta asciende a $131.107.663.434. A continuación, se presentan los valores, que incluyen los presupuestos de las secciones anteriores.

Tabla 5. Presupuesto total resumido de los cuatro componentes del proyecto.

Componente	Valor Total
Asistencia Técnica Integral	$ 9,147,046,286.00
Modelos Fundacionales Soberanos de Inteligencia Artificial	$ 26,840,000,000.00
Construcción de Centro de IA de Zipaquirá	$ 87,747,169,449.00
Interventoría de Construcción de Centro IA de Zipaquirá	$ 7,373,447,699.00
TOTAL:	$ 131,107,663,434.00

Fuente. MinTIC

GESTION FINANCIERA POR MEDIO DEL PATRIMONIO AUTONOMO

Para la ejecución del proyecto objeto de la presente propuesta, Findeter administrará los recursos que se le transfieran, a través de un patrimonio autónomo, cuya finalidad será realizar los pagos a los contratistas derivados y los correspondientes al servicio de Asistencia Técnica Integral y la gestión financiera de Findeter.

La gestión financiera de los recursos transferidos por el FUTIC se realizará a través de un fideicomiso mercantil que determinará la transferencia del derecho de dominio de los recursos al Patrimonio Autónomo constituido para tal fin, escenario en el que instruirá el marco de inversión de los recursos y de paso determinará la ejecución de la respectiva partida presupuestal conforme lo prevén las normas vigentes del presupuesto.

El fideicomiso mercantil es un contrato regido por las normas del derecho privado, especialmente las normas del Código de Comercio y del Estatuto Orgánico del Sistema Financiero (Decreto 663 de 1993) y no estará sujeto a las

disposiciones contenidas en las Leyes 80 de 1993 y 1150 de 2007 o aquellas que las modifiquen, sustituyan o reglamenten ni tampoco a la remisión que dicha ley realiza a las normas que regulan los procedimientos administrativos, ni las remisiones en materia de recursos contra actos administrativos. Así mismo, la jurisdicción para conocer de las controversias contractuales derivadas del mismo no será la de lo contencioso administrativo, como lo prescribe el numeral 1º del artículo 105 de la Ley 1437 de 2011, sino la jurisdicción civil ordinaria.

Respecto de la Ley 1150 de 2007, la norma que resulta aplicable es el artículo 13 de la misma, según el cual, en razón al régimen especial de derecho privado de Findeter, las únicas normas de la contratación pública aplicable son aquellas relativas a los principios de la función administrativa, los de la gestión fiscal y las específicas sobre inhabilidades e incompatibilidades; por lo tanto, los bienes fideicomitidos constituyen un patrimonio autónomo independiente y separado de los patrimonios de las partes, el cual está exclusivamente destinado a los fines del mismo.

En virtud del régimen del Código de Comercio aplicable, las normas de la oferta y demás disposiciones de este Código, se aplicarán teniendo en cuenta el Manual Operativo que se acordará entre las partes. En consecuencia, los bienes de propiedad del patrimonio autónomo garantizan exclusivamente las obligaciones contraídas por éste para dar cumplimiento a la finalidad perseguida, de acuerdo con los términos del contrato, pues está constituida para un fin especial y solo podrá usarse en el objeto para el cual fue constituido y se establece una relación directa con el FUTIC en el seguimiento y supervisión de los recursos entregados en Asistencia Técnica Integral y la gestión de los mismos.

A. Esquema Operativo de la Asistencia Técnica Integral

Para la ejecución de los servicios objeto de este contrato interadministrativo, se plantea una estructura operativa de acuerdo con el siguiente esquema:

1. Suscripción de un Contrato Interadministrativo entre el MINITC y Findeter.
2. Findeter administrará los recursos girados por el MINITC, través de un Patrimonio Autónomo, el cual será gestionado por la Vicepresidencia de Planeación, a través de la Dirección de Planeación de Negocios Fiduciarios.
3. El Patrimonio Autónomo contará con tres (3) órganos colegiados de administración técnica y financiera, los cuales se conocerán como el Comité Fiduciario, el Comité Técnico y el Comité Financiero.
4. El Patrimonio Autónomo tendrá la condición de parte contratante de los contratistas derivados.
5. Findeter, por medio de su Vicepresidencia Técnica, brindará el servicio de Asistencia Técnica Integral del contrato a través de una de sus Gerencias, la cual cuenta con un equipo de profesionales con la experticia técnica, jurídica y financiera, adicionalmente, contará con el apoyo administrativo necesario para el desarrollo del objeto de la presente propuesta.

B. Órganos Colegiados del Patrimonio Autónomo

El Manual Operativo del Patrimonio Autónomo define el alcance del funcionamiento de los órganos colegiados y se enmarca en las características principales descritas más adelante, que podrán ser ajustadas al momento de la concertación del Manual Operativo, entre las partes.
Los comités fiduciarios, técnicos y financieros estarán conformados por los representantes de Findeter y nuestro aliado estratégico, proponiendo un mínimo de dos (2) integrantes por órgano colegiado. Así mismo, participará un representante de la Fiduciaria con voz, pero sin voto y llevará la Secretaría del Comité Fiduciario y del Comité

Financiero, en los cuales se tomarán las decisiones, tendientes a la ejecución del programa con los recursos transferidos y administrados mediante el Patrimonio Autónomo.

NOTA: Las decisiones de los órganos colegiados se tomarán por unanimidad o como se establezca en el manual operativo.

C. Comité Fiduciario

Es el máximo órgano directivo del Fideicomiso encargado de cumplir las funciones determinadas en el Contrato de Fiducia Mercantil y en el Manual Operativo.

El Comité Fiduciario se reunirá cuando se requiera y extraordinariamente cuando el Fideicomitente o la Fiduciaria lo convoquen y las decisiones serán tomadas por unanimidad. Podrá sesionar en forma semipresencial o virtual, para lo cual se citará en esta forma y se hará llegar a los miembros del Comité los soportes y temas a tratar en el mismo, determinando la duración del Comité con el fin de que emitan vía correo electrónico su decisión y observaciones. Este comité sesionará válidamente con la asistencia de la mayoría de sus miembros.

En todas las sesiones habrá un presidente y un secretario. La Secretaría General de Findeter será la encargada de presidir la sesión y suscribir el acta.

Algunas de las funciones del Comité Fiduciario serán:

- Aprobar el Manual Operativo para el desarrollo del Contrato Interadministrativo y las modificaciones al mismo, sin que para ello se requiera recomendación del Comité Técnico.
- Con base en la decisión del Comité Técnico, aprobar el orden de elegibilidad para la selección del proponente(s) y adjudicar los procesos de contratación derivada por parte del Patrimonio Autónomo.
- Instruir a la sociedad fiduciaria para que suscriba los contratos para la ejecución del proyecto y cumplimiento del objeto del Contrato Interadministrativo.
- Impartir instrucciones sobre la ejecución de los Contratos derivados al Patrimonio Autónomo.
- Con base en la decisión del Comité Técnico, instruir a la Fiduciaria respecto de las diferentes situaciones que se presenten en ejecución de los contratos derivados que impliquen modificación al alcance, adiciones en valor y/o prórrogas en tiempo.
- Aprobar, previo análisis de las diferentes situaciones que se presenten en ejecución de los contratos derivados y recomendación del Comité Técnico, la imposición de apremios, cláusulas penales, terminaciones anticipadas, entre otros.

Es el órgano encargado de cumplir las funciones determinadas en el Contrato de Fiducia Mercantil y en el Manual Operativo.

D. Comité Técnico

Es el órgano encargado de cumplir las funciones determinadas en el Contrato de Fiducia Mercantil y en el Manual Operativo.

El Comité Técnico se reunirá cuando se requiera y extraordinariamente cuando el Fideicomitente o la Fiduciaria lo convoquen y las decisiones serán tomadas por unanimidad. Podrá sesionar en forma semipresencial o virtual, para lo cual se citará en esta forma y se hará llegar a los miembros del Comité los soportes y temas a tratar en el mismo, determinando la duración del Comité con el fin de que emitan vía correo electrónico su decisión y observaciones. Este comité sesionará válidamente con la asistencia de la mayoría de sus miembros.

Algunas de las funciones del Comité Técnico serán:

- Sugerir directrices, recomendar acciones, modificaciones y otras estrategias necesarias para el cumplimiento del objeto de los contratos derivados, siempre y cuando estas estén acordes lo establecido contractualmente y a los procedimientos y lineamiento de Findeter y siempre que con ello no modifiquen el alcance de lo convenido por las partes.
- Aprobar los Términos de Referencia de las convocatorias y adendas respectivas, a excepción de aquellas adendas que solamente modifiquen cronograma.
- Recomendar al Comité Fiduciario el orden de elegibilidad y adjudicación de los procesos de contratación derivada, con fundamento en los informes de verificación y de evaluación y calificación de las ofertas.
- Analizar y recomendar al Comité Fiduciario previo análisis de las diferentes situaciones que se presenten en ejecución de los contratos derivados que impliquen modificación al alcance, adiciones en valor y/o prorrogas en tiempo.
- Recomendar al Comité Fiduciario la imposición de apremios, cláusulas penales, terminaciones anticipadas, entre otros.
- Informar e instruir a la fiduciaria en su calidad de administradora y vocera del Patrimonio Autónomo del aviso de siniestro y reclamación a la compañía de seguros.
- Revisar, aprobar o rechazar los Ítems no previstos y/o las mayores y menores del proyecto que se encuentren durante la ejecución, siempre y cuando los mismos no afecten el plazo, el valor o el alcance del contrato. En caso de que estas modifiquen plazo, el valor o el alcance de los contratos lo remitirá al Comité Fiduciario para que este instruya a la Fiduciaria la respectiva modificación.
- Analizar, decidir e instruir a la Fiduciaria frente a las diferentes situaciones que se presenten en ejecución de los contratos derivados que impliquen suspensiones.
- Aprobar e instruir el cierre y archivo de los procesos de incumplimiento de los contratos derivados cuando no se va a hacer efectiva la cláusula penal o la cláusula de apremio; esto,
- disponga de manera expresa que esta función esta delegada al Comité Fiduciario.
- Aprobar e instruir aquellas terminaciones anticipadas donde opere una condición resolutoria o suspensiva, por razones distintas al incumplimiento del contratista.

E. Comité Financiero

Es el órgano encargado de decidir sobre la administración financiera de los recursos del fideicomiso.

El Comité Financiero se reunirá cuando se requiera y extraordinariamente cuando el Fideicomitente o la Fiduciaria lo convoquen y las decisiones serán tomadas por unanimidad. Podrá sesionar en forma

semipresencial o virtual. Este comité sesionará válidamente con la asistencia de la mayoría de sus miembros.

Algunas de las funciones del Comité Financiero serán:

- Revisar y controlar la liquidez de los recursos que transfiera al FUTIC o cualquier otra entidad.
- Adoptar decisiones sobre la gestión financiera de los recursos del Fideicomiso.
- Analizar los requerimientos de recursos necesarios para cumplir la finalidad del contrato de fiducia mercantil.
- Hacer seguimiento financiero con base a los avances técnicos del proyecto que les permita generar políticas y procedimientos sobre el uso de los recursos.
- Las demás que se establezcan en el Contrato de Fiducia Mercantil y en el presente Manual Operativo.

Las funciones y conformación del Comité se establecerán en el Manual Operativo.

ANEXOS

INDICE DE SIGLAS

CONPES	Consejo Nacional de Política Económica y Social
CTeI	Ciencia, Tecnología e Innovación
DGD	Dirección de Gobierno Digital
IA	Inteligencia Artificial
MinTIC	Ministerio de Tecnologías de la información y las Comunicaciones
PND	Plan Nacional de Desarrollo
TIC	Tecnologías de la información y las Comunicaciones

REGISTRO DE FIRMAS ELECTRONICAS

13-12-2024 - Anexo Técnico - Modelos Fundacionales Soberanos de IA

Ministerio de Tecnología de la Información y las Comunicaciones
gestionado por: azsign.com.co

Id Acuerdo: 20241213-161039-2688f1-50458433

Estado: Finalizado

Creación: 2024-12-13 16:10:39

Finalización: 2024-12-13 18:49:35

Escanee el código para verificación

Elaboración: Contratista

KEVIN ALEXANDER GORDILLO LOPEZ
1015481237
kagordillo@mintic.gov.co
CONTRATISTA
DIRECCION DE GOBIERNO DIGITAL

Elaboración: Contratista



David Ricardo
72051276
dfabregas@mintic.gov.co
Contratista Ingeniero Civil
Dirección de Gobierno Digital

Elaboración: Contratista

ROSSANA YARIMA CONTRERAS LEMUS
37278099
rcontrerasl@mintic.gov.co
CONTRATISTA
GOBIERNO DIGITAL

Elaboración: Contratista

Henry Miguel Muñoz Núñez
1018491043
hmunoz@mintic.gov.co
Contratista
MinTIC

REGISTRO DE FIRMAS ELECTRONICAS

13-12-2024 - Anexo Técnico - Modelos Fundacionales Soberanos de IA

Ministerio de Tecnología de la Información y las Comunicaciones
gestionado por: azsign.com.co

Id Acuerdo: 20241213-161039-2688f1-50458433

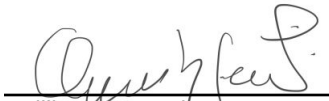
Estado: Finalizado

Creación: 2024-12-13 16:10:39

Finalización: 2024-12-13 18:49:35

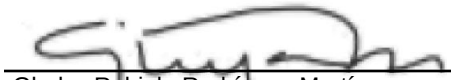
Escanee el código para verificación

Firma: Director de Gobierno Digital



William Fernando
Oviedo Camargo
woviedo@mintic.gov.co
Director de Gobierno Digital
Ministerio de Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones

Revisión: Apoyo a la Dirección de Gobierno Digital



Gladys Rubiela Rodríguez Martínez
52436574
grodriguezm@mintic.gov.co
Profesional Especializado Grado 24
Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones

Revisión: Líder Temático



ivan Dario cely barajas
79590490
icely@mintic.gov.co
contratista
mintic

Revisión: Contratista Revisión Jurídica



MAGDA JOHANNA SILVA PARRA
52711104
mjsilva@mintic.gov.co
CONTRATISTA
DIRECCIÓN DE GOBIERNO DIGITAL

REGISTRO DE FIRMAS ELECTRONICAS

13-12-2024 - Anexo Técnico - Modelos Fundacionales Soberanos de IA

Ministerio de Tecnología de la Información y las Comunicaciones
gestionado por: azsign.com.co

Id Acuerdo: 20241213-161039-2688f1-50458433

Estado: Finalizado

Creación: 2024-12-13 16:10:39

Finalización: 2024-12-13 18:49:35

Escanee el código para verificación

Firma: Directora de Infraestructura



Denice Bibiana Acero-Vargas
46378869
dacero@mintic.gov.co
Directora de Infraestructura
Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones

REPORTE DE TRAZABILIDAD

13-12-2024 - Anexo Técnico - Modelos Fundacionales Soberanos de IA

Ministerio de Tecnología de la Información y las Comunicaciones
gestionado por: azsign.com.co

Id Acuerdo: 20241213-161039-2688f1-50458433

Creación: 2024-12-13 16:10:39

Estado: Finalizado

Finalización: 2024-12-13 18:49:35

Escanee el código para verificación

TRAMITE	PARTICIPANTE	ESTADO	ENVIO, LECTURA Y RESPUESTA
Elaboración	Henry Miguel Muñoz Núñez hmunoz@mintic.gov.co Contratista MinTIC	Aprobado	Env.: 2024-12-13 16:10:50 Lec.: 2024-12-13 16:11:32 Res.: 2024-12-13 16:11:46 IP Res.: 190.250.197.210
Elaboración	ROSSANA YARIMA CONTRERAS LEMUS rcontrerasl@mintic.gov.co CONTRATISTA GOBIERNO DIGITAL	Aprobado	Env.: 2024-12-13 16:11:46 Lec.: 2024-12-13 16:33:07 Res.: 2024-12-13 16:33:24 IP Res.: 190.130.99.123
Elaboración	David Ricardo dfabregas@mintic.gov.co Contratista Ingeniero Civil Dirección de Gobierno Digital	Aprobado	Env.: 2024-12-13 16:33:24 Lec.: 2024-12-13 16:33:44 Res.: 2024-12-13 16:36:59 IP Res.: 186.102.74.82
Elaboración	KEVIN ALEXANDER GORDILLO LOPEZ kagordillo@mintic.gov.co CONTRATISTA DIRECCION DE GOBIERNO DIGITAL	Aprobado	Env.: 2024-12-13 16:36:59 Lec.: 2024-12-13 16:37:32 Res.: 2024-12-13 16:37:48 IP Res.: 190.24.56.43
Revisión	MAGDA JOHANNA SILVA PARRA mjsilva@mintic.gov.co CONTRATISTA DIRECCIÓN DE GOBIERNO DIGITAL	Aprobado	Env.: 2024-12-13 16:37:48 Lec.: 2024-12-13 16:39:47 Res.: 2024-12-13 16:41:16 IP Res.: 190.145.189.98
Revisión	ivan Dario cely barajas icely@mintic.gov.co contratista mintic	Aprobado	Env.: 2024-12-13 16:41:16 Lec.: 2024-12-13 16:41:55 Res.: 2024-12-13 16:42:01 IP Res.: 181.49.95.120
Revisión	Gladys Rubiela Rodríguez Martínez grodriguezm@mintic.gov.co Profesional Especializado Grado 24 Ministerio de Tecnologías de la Informac	Aprobado	Env.: 2024-12-13 16:42:01 Lec.: 2024-12-13 16:52:40 Res.: 2024-12-13 16:53:19 IP Res.: 190.145.189.98
Firma	William Fernando woviedo@mintic.gov.co Director de Gobierno Digital Ministerio de Tecnologías de la Informac	Aprobado	Env.: 2024-12-13 16:53:19 Lec.: 2024-12-13 16:53:46 Res.: 2024-12-13 16:54:20 IP Res.: 190.145.189.98
Firma	Denice Bibiana Acero Vargas dacero@mintic.gov.co Directora de Infraestructura Ministerio de Tecnologías de la Informac	Aprobado	Env.: 2024-12-13 16:54:20 Lec.: 2024-12-13 17:48:49 Res.: 2024-12-13 18:49:35 IP Res.: 191.156.63.164