

Optimización de la matriz de cumplimiento de la NTC 4595 implementada en la revisión de diseños y estudios técnicos “Fase 1 – Pre construcción” para la infraestructura educativa publica aplicada por la empresa SERVINC en la Ciudad Ibagué

Angie Carolina Paz Rubiano

Trabajo de grado para optar el título de Especialista en Interventoría y Supervisión de la construcción

Director

Néstor Andrés Guarnizo Sánchez

Magister en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División de Ingenierías y Arquitectura

Facultad de Arquitectura

2023

Dedicatoria

A Dios, quien es mi guía y pilar en mi lucha constante. A mi hijo, porque día a día me propongo ser un gran ejemplo y orgullo para él. A mi madre, quien ha estado conmigo en todas las etapas de mi vida. A mi padre porque el mejor regalo que me ha dado es la oportunidad de crecer académica y profesionalmente. A mis hermanos, porque gracias a todas las experiencias vividas junto a ellos, he aprendido a ser mejor persona. A mi Alma Mater, quien ha sido un pilar muy importante para llegar a ser una especialista llena de sabiduría, ética y compromiso.

Agradecimientos

Agradezco a la empresa Consorcio Aulas 2016, porque me han brindado la oportunidad de aprender y aplicar el conocimiento adquirido en diversos proyectos de Infraestructura Educativa desde el ámbito de la interventoría.

Así mismo, agradezco al Arquitecto Duber Fabián Calderón Rodríguez quien me ha apoyado durante la elaboración de este documento proporcionándome información, tablas e imágenes.

También, quiero agradecer al Arquitecto Néstor Andrés Guarnizo Sánchez, quien, en calidad de director de monografía, ha estado presente ante cualquier duda e inquietud y quien en medio de todo su conocimiento y experiencia me ha ayudado a producir una monografía conforme a los estándares de calidad establecidos por la Universidad Santo Tomas de Aquino.

Finalmente, agradezco a la Universidad Santo Tomas de Aquino por todo el conocimiento ofrecido durante los módulos que han sido parte de la Especialización en Interventoría y Supervisión de obras.

Contenido

Introducción	18
1. Objetivos	19
1.1. Objetivo General	19
1.2. Objetivos Específicos	19
2. Marco Referencial.....	20
2.1. Antecedentes	20
2.1.1. Campos de acción.....	22
2.1.2. Teoría que apoye el objeto de la investigación	23
2.2. Marco Teórico.....	25
2.3. Marco Conceptual	30
2.3.1. Plan Nacional Infraestructura Educativa	30
2.3.2. Jornada única	30
2.3.3. Cumplimiento normativo.....	30
2.3.4. NTC 4595	31
2.3.5. Fondo de Financiamiento para la Infraestructura Educativa	31
2.3.6. Manual de supervisión e interventoría FFIE.....	32
2.3.7. Fase 1 – Pre – construcción	33
2.3.8. Fase 2 – Construcción	33
2.3.9. Fase 3 – Post construcción.....	33
2.4. Marco Legal	33
2.4.1. NTC 4595 Planteamiento y diseño de instalaciones y ambientes escolares:..	34

2.4.2. Accesibilidad de las personas al medio físico, edificios, espacios urbanos y rurales:	34
2.4.3. Colegios 10. Lineamientos y recomendaciones para el diseño arquitectónico del colegio de jornada única	35
3. Método	37
3.1. Tipo de investigación	37
3.2. Técnicas de recolección de datos	38
3.3. Implementación de la metodología	38
4. Resultados	39
4.1. Obligaciones contractuales	39
4.1.1. Anexo técnico	39
4.1.2. Contrato Marco de Interventoría.....	41
4.1.3. NTC 4595	41
4.2. Recolección de la información, lista de chequeo inicial e identificación de problemas en el objeto de estudio	42
4.2.1. Georreferenciación.....	42
4.2.2. Lista de chequeo inicial de arquitectura	44
4.2.3. Problemas identificados durante la fase 1	47
4.3. Criterios de cumplimiento a evaluar	48
4.3.1. Estudios previos:	48
4.3.2. Esquema básico.....	49
4.3.3. Anteproyecto.....	50

4.3.4. Proyecto de ejecución.....	50
4.4. Producto de la investigación, Creación de la matriz de cumplimiento.	51
4.4.1. Elaboración de la matriz de cumplimiento	51
4.5. Socialización de resultados.....	57
5. Conclusiones.....	60
Referencias.....	62

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Trazabilidad del objeto de estudio</i>	22
Tabla 2. <i>Metas UG - FFIE a NOV 2022</i>	23
Tabla 3. <i>Plazo de ejecución de la Fase 1</i>	28
Tabla 4. <i>Porcentaje del valor de diseño por m2</i>	29
Tabla 5. <i>Componentes FFIE</i>	33
Tabla 6. <i>Normativa para diseños de Infraestructura educativa</i>	35
Tabla 7. <i>Matriz de cumplimiento inicial de revisión arquitectónica</i>	44
Tabla 8. <i>Identificación de hallazgos negativos en la fase 1</i>	47
Tabla 9. <i>Matriz de cumplimiento Optimizada</i>	53

Lista de figuras

Figura 1. Estado inicial de la Infraestructura Educativa en Colombia	20
Figura 2. Fases de ejecución CMI Según AT del FFIE	24
Figura 3. Estructuración FFIE	32
Figura 4. Metodología implementada en la investigación	38
Figura 5. Instituciones Educativas en Ibagué.....	42
Figura 6. Mapa de Ibagué por comunas	42
Figura 7. Registro fotográfico 2021.....	43
Figura 8. Registro fotográfico 2023.....	43
Figura 9. Requisitos en los Estudios previos	48
Figura 10. Requisitos en el Esquema básico	49
Figura 11. Requisitos en el Anteproyecto	50
Figura 12. Requisitos en el proyecto de ejecución.....	51
Figura 13. Certificación de la empresa SERVINC	59

Resumen

Dentro del PND 2014 – 2018 se estableció que para el año 2025 Colombia deberá ser el país más educado de América Latina, motivo por el cual el gobierno nacional decidió que para cumplir este propósito se debían construir 543 Instituciones educativas. Sin embargo, a diciembre de 2022 el FFIE solo han entregado 331.

Las Instituciones tienen un plazo de construcción de 10, 12 o 24 meses dependiendo del alcance contractual, no obstante, es muy frecuente que este plazo no se cumpla debido a los diferentes imprevistos y obras complementarias que se presentan durante la Fase 2 “Construcción”.

Durante la Fase 2 – Construcción se ha evidenciado que en la etapa de diseño se omiten parámetros establecidos en la NTC 4595 y estos deben ser de obligatorio cumplimiento, esto refleja falencias de las partes durante la Fase 1 – Pre-Construcción.

Por lo anterior se tomó la decisión de elaborar una monografía de carácter investigativo que realizó un análisis al cumplimiento normativo en referencia a la NTC 4595 durante la Fase 1 “Estudios y Diseños Técnicos” en el apartado de Arquitectura para la Institución Educativa San José de la Empresa SERVINC en la Ciudad de Ibagué.

Después de identificar los parámetros que se omitieron durante la revisión de diseños en el objeto de estudio, se optimizó una Matriz de cumplimiento normativo para el apartado de arquitectura, la cual se socializó con la empresa SERVINC con el fin de implementarla en futuros proyectos y así mitigar los imprevistos y retrasos en la Fase 2 – Construcción.

Palabras Clave: matriz de cumplimiento, Parámetros de diseño, Análisis, Cumplimiento normativo, Jornada única.

Abstract

Within the 2014-2018 PND, it was established that by 2025 Colombia should be the most educated country in Latin America, which is why the national government decided that 543 educational institutions should be built to fulfill this purpose. However, at the beginning of January 2022, the FFIE has only delivered 331 Educational Institutions.

Institutions have a construction term of 10, 12 or 24 months depending on the contractual scope, however, it is common that this term is not met due to the different unforeseen events and complementary works that occur during Phase 2 "Construction".

During Phase 2 – Construction, it has been shown that in the design stage parameters established in NTC 4595 are omitted and these must be mandatory, this reflects shortcomings of the parties during Phase 1 – Pre-Construction.

Due to the above, the decision was made to prepare a monograph of an investigative nature that carried out an analysis of regulatory compliance in reference to NTC 4595 during Phase 1 "Studies and Technical Designs" in the Architecture section for the San José Educational Institution of the SERVINC company in the City of Ibagué.

After identifying the parameters that were omitted during the review of designs in the object of study, a Regulatory Compliance Matrix was optimized for the architecture section, which was shared with the company SERVINC in order to implement it in future projects and thus mitigate unforeseen events and delays in Phase 2 – Construction.

Key Word: obligations matrix, Design parameters, Analysis, Regulatory compliance, Single day.

Glosario

Acta: se refiere a un documento en el que se describen los temas tratados en una reunión, además, en ellas se deben escribir cuales son los compromisos y quien es el responsable de cada una.

Acta de inicio: es un documento en el cual se avala el inicio de actividades que hacen parte de un contrato. Este documento debe firmarse por el contratista o el supervisor.

Acta de cierre: registro por medio del cual se certifica la finalización o cierre de la actividad contractual en las Actas de Servicio de los Contratos Marco o individuales que suscribe el patrimonio para el FFIE, este no necesita elaborar un documento de Liquidación entre las partes. (Manual de supervisión e interventoría FFIE, 2016, p. 9).

Acta de cierre Fase 1: este documento se debe legalizar cuando el Interventor remita un informe de obra en donde se ratifique que se cumple con los requisitos mínimos para iniciar la Fase 2. El acta se suscribirse por el Interventor y el supervisor. (Manual de supervisión e interventoría FFIE, 2016, p. 9).

Acta de servicio: documento mediante el cual se establecieron los parámetros, condiciones, alcances, plazo, valor y demás características de un proyecto para ser ejecutado por el contratista dentro de las obligaciones adquiridas dentro del contrato marco. (Manual de supervisión e interventoría FFIE, 2016, p. 9).

Ambiente: para esta investigación el ambiente es un lugar o un grupo de espacios en donde se fomentan relaciones interpersonales y a su vez se desarrollan ejercicios pedagógicos o complementarios. (NTC 4595, 2015, p. 3).

Ambientes pedagógicos básicos: se distribuyen en seis clases de ambientes pedagógicos básicos dependiendo de la actividad que se desarrolle en ellos y el número posible de personas

para las múltiples actividades. La principal diferencia es el área de piso que necesita cada persona. (NTC 4595, 2015, p. 3).

Anteproyecto: se refiere a la idea usual del Proyecto, el estudio del anteproyecto se debe realizar partiendo de las necesidades y objetivos del programa arquitectónico remitido por el PA FFIE, priorizando el cumplimiento de las normas oficiales vigentes. Los entregables deben incluir planos a escala de cortes, fachadas y plantas; además anexar imágenes en 3d las cuales facilitarán el entendimiento arquitectónico, estructural y de instalaciones técnicas en la edificación. (Anexo técnico del contratista Colpatria – FFIE, 2016, p.5).

Accesibilidad: tiene como objetivo eliminar obstáculos arquitectónicos, de transporte, comunicación o información, con el fin de permitir que las personas puedan acceder a servicios de salud, de educación, de vivienda, de trabajo, transporte, cultura, recreación, turismo, entre otras actividades básicas para el desarrollo cognitivo y físico de los seres humanos. (véase la resolución 14861 de 1895 del ministerio de salud). (NTC 4595, 2015, p. 3).

Calidad: se refiere a las de características de un producto que en conjunto certifica el uso o propósito para el cual se creó, igualmente debe satisfacer unas necesidades muy evidentes. Se determinan criterios como: economía, factibilidad de uso, desempeño, disponibilidad, confiabilidad, seguridad, afectación al medio ambiente, estética. (Manual de supervisión e interventoría FFIE, 2016, p. 10).

Consorcio: personas naturales o jurídicas que en conjunto presentan propuestas para la adjudicación, celebración y ejecución de un contrato, La responsabilidad acarreada por todas y cada una de las obligaciones derivadas de la propuesta y del contrato es solidaria, ya que, afecta a todos los miembros que hacen parte del consorcio. (Manual de supervisión e interventoría FFIE, 2016, p. 10).

Consultor: se define como persona natural o jurídica, la cual se encarga de ejecutar contratos de consultoría, por lo tanto, se encarga de desarrollar el estudio, diseño o interventoría en uno o varios proyectos o un servicio técnico especializado. (Manual de supervisión e interventoría FFIE, 2016, p. 11).

Contratante: para el presente documento el contratante es el Patrimonio Autónomo del Fondo de Infraestructura Educativa. Esta Entidad autónoma se concibió para celebrar el Contrato de Fiducia Mercantil No. 1380 firmado entre el Consorcio Fiduciario FFIE Alianza BBVA y el Ministerio de Educación Nacional. La vocería del Patrimonio Autónomo está a cargo de la Fiduciaria Alianza SA, quien, a su vez, es representante del Consorcio Fiduciario Consorcio FFIE Alianza BBVA. (Manual de supervisión e interventoría FFIE, 2016, p. 12).

Contratista: es una persona natural o jurídica la cual se relaciona con la entidad contratante celebrando un contrato, su obligación es efectuar y elaborar el objeto de este, ya sea la construcción de bienes, obras o servicios. Es importante aclarar que las Uniones Temporales y Los Consorcios, también pueden figurar como contratistas para la celebración de un contrato. (Manual de supervisión e interventoría FFIE, 2016, p. 13).

Contrato: acuerdo de voluntades entre dos o más personas con capacidad jurídica, este acuerdo puede ser legal, oral o escrito. Las partes se comprometen a cumplir con el objeto contractual, las cláusulas que rigen la naturaleza del trabajo, donde se incluyan derechos, obligaciones y plazos de ejecución, legalización, perfeccionamiento y liquidación. (Manual de supervisión e interventoría FFIE, 2016, p. 13).

Contrato marco de interventoría: contrato en el cual el FFIE puede asignar y el contratista a su vez está obligado a recibir, un número de proyectos con plazos y condiciones de ejecución independientes, en diferentes localizaciones del territorio nacional, permitiendo una mayor

economía en aspectos operativos y logísticos bajo criterios de calidad y cumplimiento por parte del interventor contratado. (Manual de supervisión e interventoría FFIE, 2016, p. 13).

Coordinador regional: es un profesional designado por la entidad contratante, el cual tiene la obligación de dirigir, coordinar y ejecutar actividades de orden administrativo, técnico, jurídico y financiero con el fin de permitir que la Entidad cumpla con los compromisos asumidos con el cliente, durante la ejecución de un convenio en el cual se llevan a cabo proyectos y/o programas posteriores a la suscripción los contratos derivados. (Manual de supervisión e interventoría FFIE, 2016, p. 14).

Días calendario: se refiere a los días de calendario incluyendo festivos y no laborables de todos los tiempos de días, meses o años en los que se haga mención en el contrato.

Días hábiles: definido como los días laborables u ordinarios definidos por la ley.

Documento de disponibilidad presupuestal: documento o certificado que indica que existen rubros disponibles y destinados para cubrir los gastos del proyecto. Se expide por el departamento presupuestal del FFIE. (Manual de supervisión e interventoría FFIE, 2016, p. 15).

Esquema básico: se refiere a dibujo o Corresponde al dibujo general del Proyecto, es posible elaborarlo sin contar con el terreno definitivo, un programa o necesidades específicas del PA FFIE, realmente toma los requerimientos deducidos en reuniones preliminares, la experticia del especialista en arquitectura y la normativa vigente. (Anexo técnico del contratista Colpatria – FFIE, 2016, p.15).

Etapas Contractual: es el lapso que se da desde la firma del contrato hasta el recibo a satisfacción del objeto contractual y este debe ejecutarse en el plazo estipulado.

Etapas precontractual: es el tiempo desde que inicia la elaboración de los procesos de planeación y aprobación de los estudios y documentos previos.

Etapa post contractual: corresponde al lapso desde la firma de terminación del contrato hasta que finalice la responsabilidad Civil del contratista que ejecuto el proyecto.

Factura: documento presentado por el contratista, el cual debe contar con la aprobación del interventor y/o supervisor según aplique para el pago, dicha factura debe ser acorde al acuerdo mercantil pactado previamente por parte del FFIE. Los soportes para el respectivo trámite son las actas de recibo parcial, final o acta de liquidación. (Manual de supervisión e interventoría FFIE, 2016, p. 16).

Garante: tercero solidariamente responsable por el cumplimiento del objeto contractual.

Garantías: forma de cobertura del riesgo, se refiere a la herramienta otorgada por los oferentes o por el contratista del Patrimonio Autónomo, favoreciéndose a sí mismo o a un tercero, con el objetivo de garantizar, entre otros: la seriedad de su ofrecimiento; el cumplimiento de las obligaciones contractuales durante la ejecución y liquidación; la responsabilidad extracontractual; los riesgos derivados de las obligaciones laborales y los otros riesgos que se encuentre expuestos en la administración según el contrato. (Manual de supervisión e interventoría FFIE, 2016, p. 17).

Impacto ambiental: se refiere a cualquier alteración que se genere al sistema ambiental biótico, abiótico y socioeconómico, puede ser adverso o beneficioso, total o parcial, este será atribuido al desarrollo de un contrato cuyo objetivo sean bienes, obras o servicios. (Manual de supervisión e interventoría FFIE, 2016, p. 17).

Impacto social: alteración o cambio y efecto determinado, sea positivo o negativo de la calidad de vida, las condiciones económicas, culturales y sociales, hacia los individuos, familias y la comunidad en su ambiente a causa de la implementación de una actividad, plan, programa, proyecto o política. (Manual de supervisión e interventoría FFIE, 2016, p. 17).

Índice de construcción: se determina mediante la relación entre el área total construida y el área total del lote. (NTC 4595, 2015, p. 4).

Índice de ocupación: se determina mediante la relación entre el área construida en primer piso y el área total del lote. (NTC 4595, 2015, p. 4).

Instalación escolar: es la construcción o conjunto de construcciones y áreas libres complementarias acondicionadas y dedicadas a desarrollar procesos educativos de manera institucional y sistemática. (“Ntc 4595 - NORMA DISEÑO DE ESPACIOS EDUCATIVOS”) (NTC 4595, 2015, p. 4).

Interventoría: persona natural o jurídica la cual es contratada una Entidad con el objetivo de: exigir, controlar, absolver, colaborar, prevenir y verificar la ejecución y cumplimiento de los bienes, servicios y obras contratadas, con base en los requerimientos establecidos en las leyes, decretos y demás normas que apliquen, así mismo, en los documentos que rigen la relación entre contratante y el contratista. (Ley 1474 del 2011, p.42).

Jornada única: es una estrategia que tiene como objetivo fortalecer el desarrollo cognitivo y social de los niños en Colombia. Se basa en incrementar los horarios de clase.

No conformidad: es el incumplimiento contractual por parte del contratista, lo que ocasiona que el FFIE y la interventoría se niegue a recibir alguna actividad realizada por el contratista.

Proyecto de ejecución: conjunto de documentos, planos e informes los cuales se elaboran con base en el anteproyecto que debe contar con la aprobación de la INTERVENTORÍA y por el PA FFIE, es importante indicar que se debe incluir toda la información suficiente para que la construcción se ejecute correctamente desde el punto de vista arquitectónico, en armonía con sus exigencias técnica. (Anexo técnico del contratista Colpatria – FFIE, 2016, p.15).

Supervisor: hace referencia a un profesional designado por el FFIE que adelanta las funciones de seguimiento, control de los contratos y órdenes o actas de servicio de interventoría y demás que lo requieran.

Suspensión: novedad que se implementa para inmovilizar los plazos de ejecución (tiempo) de un contrato, se realiza cuando se presentan condiciones adversas las cuales impiden el desarrollo normal y cumplimiento de este. (Manual de supervisión e interventoría FFIE, 2016, p. 17).

Supervisión: es el seguimiento administrativo, técnico, contable, financiero y jurídico ejercido por el FFIE y seguimiento a los contratos de interventoría. Para su ejercicio la Entidad podrá contratar personal a través de contratos por prestación de servicios. (Manual de supervisión e interventoría FFIE, 2016, p. 17).

Términos y condiciones contractuales: es un documento que rige las condiciones en las que se llevará a cabo el objeto contractual. Ayuda a prevenir y resolver problemas.

Introducción

Esta investigación toma como objetivo analizar los procesos actuales que lleva la Empresa SERVINC para la verificación, observaciones y/o aprobación de los Diseños y Estudios Técnicos del (APARTADO DE ARQUITECTURA) en su etapa de esquema básico, anteproyecto y proyecto de ejecución para la construcción de Infraestructura Educativa, así mismo, el resultado del presente documento es implementar una matriz de cumplimiento normativo que permita optimizar las actividades de revisión y verificación en el apartado de arquitectura de manera que se pueda reducir el tiempo de entrega sin dejar a un lado el cumplimiento de la NTC 4595.

Es pertinente recalcar la importancia de este estudio ya que, como se menciona en el informe publicado por el FFIE, de los 546 proyectos de Infraestructura Educativa a la fecha solo se han entregado 331 Instituciones Educativas por lo tanto, optimizar e implementar una matriz de cumplimiento normativo facilitaría a los contratistas de diseño la labor de identificar los parámetros establecidos en la NTC 4595 con respecto a la especialidad de arquitectura, así mismo, minimizarán los retrocesos tanto en los diseños como en la revisión de los mismos por parte de la interventoría y también generará procedimientos administrativos que se puede adaptar a los proyectos de infraestructura que aún no se han construido.

En conclusión, el resultado de la presente investigación genera una nueva matriz de cumplimiento en base a los requerimientos mínimos que se encuentran en la NTC 4595 y esta misma matriz se socializara con la empresa SERVINC para que se implemente de ahora en adelante en la revisión de diseños y estudios técnicos en los nuevos proyectos.

1. Objetivos

1.1.Objetivo General

Optimizar la matriz de cumplimiento que permita mejorar la labor de la empresa SERVINC en la revisión de diseños y estudios técnicos en el apartado de arquitectura según la NTC 4595 “Planeamiento y Diseño de instalaciones y Ambientes Escolares” para la infraestructura educativa pública a nivel nacional.

1.2.Objetivos Específicos

- Recopilar la documentación contractual y analizar la lista de chequeo inicial utilizada por la empresa SERVINC, verificando los parámetros de cumplimiento frente a la NTC 4595 "Planeamiento y diseño de instalaciones escolares”.
- Definir los criterios de cumplimiento requeridos por la norma NTC 4595 para las etapas de estudios previos, esquema básico, anteproyecto y proyecto de ejecución.
- Desarrollar una matriz de cumplimiento que abarque todos los requisitos y estándares especificados en la NTC 4595, por medio de la identificación precisa de cada uno, su correspondiente descripción en referencia a la norma y valoración cualitativa.
- Proporcionar socialización al personal de SERVINC encargado de la revisión de diseños y estudios técnicos. Esto garantizará que comprendan completamente la norma NTC 4595 y sepan cómo utilizar la matriz de cumplimiento de manera efectiva en su trabajo diario.

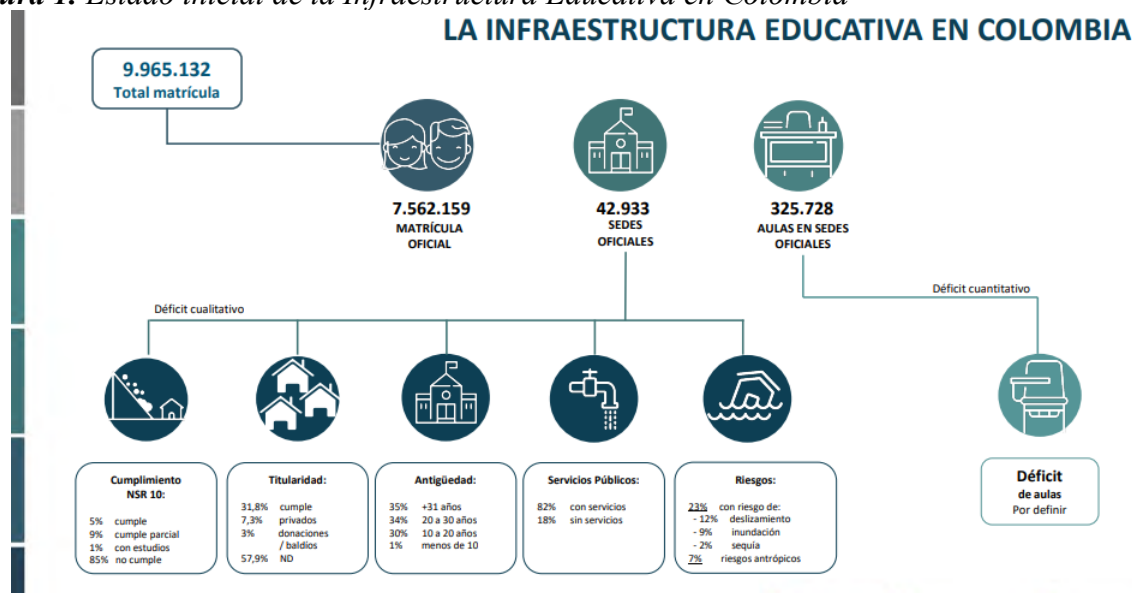
2. Marco Referencial

En este capítulo se presentan los marcos teórico, conceptual y legal los cuales generan una mayor claridad de los conceptos técnicos, administrativos, jurídicos y contables que son una base para abordar el desarrollo de la investigación y permite profundizar en la temática planteada:

2.1. Antecedentes

En el Plan Nacional de Desarrollo 2014 – 2018 “Todos por un País” expedido por la ley 1753 de 2015, planteó como objetivo que Colombia para el año 2025 será el país más educado de Latino América. Con el fin de cumplir con esta propuesta se crea el “PNIE” Plan Nacional de Infraestructura Educativa y dentro de este se identificó que en Colombia se debía incrementar la cobertura en docentes, alimentación escolar e infraestructura, y además mejorar las condiciones del entorno para el uso pedagógico de herramientas tecnológicas.

Figura 1. Estado inicial de la Infraestructura Educativa en Colombia



Nota: esta imagen refleja el déficit educativo en Colombia en el año 2016, cuando se realizaron estudios previos para iniciar la implementación de la Jornada única.

La Contraloría General de la Nación “CGN” (2019) indico que las obras se ejecutarían en 225 municipios de 28 departamentos, con un valor de 3 billones de pesos. De este dinero, 1,3 billones los aportaron las alcaldías y gobernaciones; 1,6 billones aproximadamente los invirtió el FFIE (del Ministerio de Educación). Además, 22.927 millones salieron de regalías. (Contraloría General de la Nación [CGN], 2019, p. 1)

Fondo de financiamiento de la Infraestructura Educativa “FFIE” (2021) informo que en la actualidad, de 544 proyectos de colegios nuevos o ampliados, se han finalizado 204; y, 213 están en ejecución de obra, 125 en fase de diseños y 2 en suscripción”, dentro de este mismo reporte el FFIE comunicó que “la inversión total asciende a la suma de \$4 billones, de los cuales el Gobierno Nacional aporta \$2,59 billones y las ETC \$1,44 billones, para la ejecución de 546 proyectos de infraestructura educativa (incluyendo 5 proyectos nuevos priorizados, de los cuales 4 están en Bogotá y 1 en Envigado) en 70 entidades territoriales certificadas, y 568 mejoramientos en instituciones educativas oficiales de las zonas rurales del país. (Fondo de financiamiento de la Infraestructura Educativa [FFIE], 2021, p. 2)

Los proyectos se ejecutan en tres fases principales las cuales fueron estipuladas en los Términos y condiciones contractuales para la contratación y se dividen así:

1. *Fase 1 – pre-construcción:* esta etapa se tiene contemplada la revisión y aprobación de la documentación existente y/o elaboración de estudios y diseños.
2. *Fase 2 – construcción:* inicia cuando los diseños y estudios se encuentren aprobados y cuenten con los permisos y licencias necesarios; esta etapa finaliza una vez el contratista finalice el objeto contractual, también puede terminar si se llega a generar incumplimiento al contratista.

3. *Fase 3 – post construcción:* tiene como objetivo todas las actividades de cierre y liquidación del acuerdo.

La Institución Educativa San José es objeto de estudio en la presente investigación, dicha Infraestructura fue construida en la Ciudad de Ibagué; dentro la siguiente tabla se describen las fechas de inicio y fin de las Fases 1 “Diseños y estudios técnicos” y Fase 2 “Construcción”.

Tabla 1. *Trazabilidad del objeto de estudio*

TRAZABILIDAD PROYECTOS - IBAGUÉ TOLIMA Fondo de Financiamiento PA-FFIE					
INSTITUCIÓN EDUCATIVA	Acta de Servicios	FECHA DE INICIO FASE 1 (Diseños)	FECHA DE FINALIZACIÓN FASE 1 (Diseños)	FECHA DE INICIO FASE 2 (Obra)	FECHA DE FINALIZACIÓN FASE 2 (Obra)
IE San José	402022-2	23/03/2020	14/09/2020	28-07-2021	28-07-2022

Nota: información suministrada por el coordinador de interventoría de la empresa SERVINC

Es pertinente recalcar la importancia de este estudio, ya que, como se mencionó en el informe publicado por el FFIE, de los 546 proyectos de Infraestructura Educativa a la fecha solo se han entregado 331 Instituciones Educativas por lo tanto implementar una matriz de cumplimiento facilitaría a los contratistas de diseño, identificar los parámetros establecidos en la NTC 4595 con respecto a la especialidad de arquitectura, así mismo de minimizarán los retrocesos tanto en los diseños como en las revisión de los mismos por parte de la interventoría y también generará procedimientos administrativos que se pueden adaptar a los proyectos de infraestructura que aún no se han construido.

2.1.1. Campos de acción

La construcción de Infraestructura Educativa Pública contempla la Fase 1 como Pre – construcción, en la cual la interventoría es la encargada de realizar la verificación de estudios y diseños, anteriormente se evidenciaban problemáticas durante esta Fase, por este motivo, se realizó la presente investigación que tiene como campo de acción el estricto cumplimiento de la Norma

Técnica Colombiana 4595 en el apartado de arquitectura a través de una matriz de cumplimiento que fue el resultado de implementar la metodología de investigación cualitativa a partir de la información recolectada. Así mismo, la matriz de cumplimiento es un formato que se puede implementar en proyectos de infraestructura educativa en Colombia.

2.1.2. Teoría que apoye el objeto de la investigación

Desde el año 2015 el Gobierno Nacional creó el Plan Nacional de Infraestructura Educativa (PNIE) para superar el déficit de aulas y permitir la implementación de la Jornada Única Nacional. (Ley 1753 de 2015). A su vez, se creó el Fondo de Financiamiento para la Infraestructura Educativa (FFIE) mediante la ley 1753 del 9 de junio de 2015 con el fin de coordinar las capacidades, compromisos y conocimientos de organizaciones públicas y privadas priorizar, estructurar, diseñar y construir Proyectos de Infraestructura Educativa para preescolar, básica y media. (FFIE, 2017)

Tabla 2. Metas UG - FFIE a NOV 2022

TABLA DE METAS FFIE						
AÑO	META (Aulas)	AVANCE (Aulas)	AULAS ESPECIALIZADAS	TOTAL, AULAS	COLEGIOS	ALUMNOS BENEFICIARIOS
2017	121	121	14	135	12	6035
2018	931	931	149	1080	57	43427
2019	1811	1802	283	2085	82	83784
2020	3413	735	142	877	36	36131
2021	3894	826	173	999	48	34967
2022	586	1817	311	2182	96	72244
		6232	1072	7358	331	276588

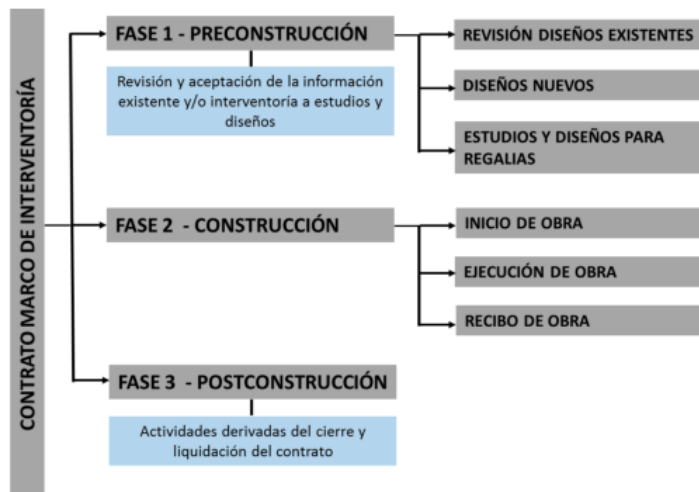
Nota: esta tabla muestra el avance de la construcción de las Instituciones Educativa hasta el mes de noviembre del 2021, así mismo, se aclara que la información detallada de avance por cada zona del país puede observarse en la página web del FFIE.

Así mismo, es importante resaltar que la estructuración de estos proyectos se basa en tres importantes Fases. La primera es la Fase 1- Pre – construcción en donde se realiza toda la revisión de diseños y estudios técnicos; la segunda es la Fase 2 – construcción que se estructura desde que

se realiza la entrega el predio al contratista hasta el día que se el contratista finaliza la construcción; y la fase 3 – Post construcción en donde se realiza todo el proceso de liquidación.

El incumplimiento normativo durante la Fase 2 Construcción es una problemática a nivel nacional, por ejemplo, en el Departamento de BOYACA se presenta una carencia de 697 aulas, de las cuales se pretendía entregar 418 durante el año 2018, sin embargo, muchas de estas obras no se ha ejecutado o se encuentran suspendidas debido a incumplimientos espaciales ya que, algunos lotes no cuentan con suficiente área para cumplir con los requerimientos normativos de la NTC 4595 y del ministerio de educación, lo cual genera un incremento considerable en recursos económicos, cambios de diseños, cambio contratistas de obra y de interventoría. Lo anterior ocasiona atrasos e incumplimientos reiterativos. (Burgos, 2019, p. 19)

Figura 2. Fases de ejecución CMI Según AT del FFIE



Nota: esta ilustración es el desglose de las fases de ejecución en las que se dividen durante la ejecución del contrato marco de interventoría. Tabla extraída de Anexo Técnico de interventoría.

Así mismo, durante la Fase 2 – Construcción de las Institución Educativa San José, se evidenció que durante la fase 1- Revisión de estudios y diseños se omitieron criterios que son de obligatorio cumplimiento en la NTC 4595 para el apartado de arquitectura.

Principalmente, se evidenció que durante la fase 1 no se contaban con todos los documentos técnicos y legales requeridos para la construcción, lo que ocasionó un cálculo incorrecto en la cantidad de aulas requeridas para las Instituciones de acuerdo con la matrícula académica del SIMAT. Además, debido al alcance contractual en los proyectos de infraestructura educativa para jornada única, es recurrente evidenciar que se generen obras complementarias, sin embargo, en su mayoría estas deben ser previstas en la visita inicial con el fin de agilizar los trámites ante el ordenador del gasto para que se asignen recursos y así se puedan ejecutar las obras complementarias necesarias para el funcionamiento de la institución como por ejemplo, muros de contención o conexiones de servicios públicos.

Con respecto a los temas tratados en la monografía, principalmente se obtuvo información mediante la empresa SERVINC, documentos como listas de chequeo iniciales, planos, licencias de construcción y demás, sin embargo, documentos como anexos técnicos de obra, de interventoría, manual de supervisión e interventoría, Normas Técnicas Colombianas, entre otros son de dominio público y se pueden encontrar a través de internet.

2.2.Marco Teórico.

En concordancia con la ley 1474 de 2011 la cual establece en el artículo 82. *Responsabilidad de los interventores* de la ley 1474 de 2011 que los interventores responderán civil, fiscal, penal y disciplinariamente, tanto por el cumplimiento de las obligaciones derivadas del contrato de interventoría, como por los hechos u omisiones que les sean imputables y causen

daño o perjuicio a las entidades, derivados de la celebración y ejecución de los contratos respecto de los cuales hayan ejercido o ejerzan las funciones de interventoría. (Ley 1474, 2011, Art. 82)

Así mismo, en la ley 1474 del 2011 en el artículo 83. *Supervisión e interventoría contractual* determina que la interventoría consistirá en el seguimiento técnico que sobre el cumplimiento del contrato realice una persona natural o jurídica contratada para tal fin por la Entidad Estatal, cuando el seguimiento del contrato suponga conocimiento especializado en la materia, o cuando la complejidad o la extensión de este lo justifiquen. "No obstante, lo anterior cuando la entidad lo encuentre justificado y acorde a la naturaleza del contrato principal, podrá contratar el seguimiento administrativo, técnico, financiero, contable, jurídico del objeto o contrato dentro de la interventoría." ("Corte Constitucional de Colombia") (Ley 1474, 2011, Art. 83)

Durante el desarrollo de los proyectos del Plan Nacional de Infraestructura Educativa "PNIE" se genera un contrato marco de interventoría entre el FFIE y la empresa que se encargará de hacer la interventoría Integral que tendrá como objetivo:

- Velar por el cumplimiento de los objetos contractuales.
- Cumplir con las características jurídicas del contrato.
- Velar por el cumplimiento de los diseños, estudios y especificaciones técnicos.
- Inspeccionar la calidad de ejecución de las obras, cumpliendo con las cantidades y precios correspondan a lo ejecutado y realmente pagado.
- Verificar y certificar el pago de los aportes parafiscales del contratista de obra velando por el cumplimiento de la ley.
- Reducir los impactos negativos que puedan generar las obras sobre el Medioambiente.
- Mantener comunicación asertiva entre Contratante – Contratista.

De igual forma, se crea el manual de supervisión e interventoría el cual permite conocer las funciones y responsabilidades de cada uno de los intervinientes en este tipo de contratos. Allí se estipula que el interventor tiene como obligación general: revisar, verificar, aprobar o reprobar

(según el caso). La revisión por parte del interventor del contrato consiste en verificar los trabajos, servicios y actividades, objeto del contrato, el cumplimiento de los alcances contenidos en el anexo técnico de los TCC y la ejecución de este desde la perspectiva técnica, financiera, administrativa y jurídica, en ejercicio de las funciones asignadas contractualmente. Con base en lo anterior, al interventor le corresponde aprobar o reprobar (según el caso), esto es, calificar como suficiente o no y adecuada o inadecuada, la ejecución de los avances en los trabajos, servicios y actividades, según la etapa en la que se encuentre la misma. (Manual de interventoría FFIE, 2016, p. 14)

Para fines de esta investigación es importante dar a conocer la siguiente información la cual se encuentra en el Anexo Técnico de Interventoría para la firma del acuerdo marco de interventoría a las obras de infraestructura educativa necesarios para el fondo de financiamiento de la infraestructura educativa - FFIE, cumpliendo con el desarrollo del plan nacional de infraestructura educativa:

A. Alcance administrativo y legal de la fase 1 – PRECONSTRUCCIÓN:

- Requerir y recibir del PA-FFIE la documentación necesaria para el desarrollo de la actividad administrativa de la Interventoría.
- Radicar ante el supervisor del PA- FFIE las hojas de vida del personal para que esté las apruebe (Cuando aplique), con el fin de realizar seguimiento a cada una de las obras que se le asignen.
- Inspeccionar la documentación contractual con el fin de aclarar los criterios que se desarrollarán durante la ejecución del proyecto en donde se establecen los alcances, se permite solicitar aclaraciones por parte de la interventoría al FFIE.
- Revisar la existencia de licencias y/o permisos necesarios para la ejecución del contrato, También se deben revisar los documentos y permisos requeridos por las

autoridades competentes, se debe informar al FFIE cualquier tipo de novedad con dichos trámites o documentos presentados.

- Cumplir y velar por el cumplimiento de cada una de las obligaciones contractuales asociadas con el Sistema General de Seguridad Social (Salud, pensiones y riesgos laborales), también del cumplimiento de este pago por parte de todo el personal que esté a su cargo. Se debe dejar una constancia de dicha revisión en los informes mensuales.
- Optimizar los procesos de control y seguimiento relacionados con los inicios, suspensiones, reinicios, prorrogas, adiciones y liquidaciones sobre los acuerdos de obra.

B. Alcance financiero y de control presupuestal de la fase I – pre-construcción:

- Examinar y comprender procedencia del capital del Acuerdo de obra, la disponibilidad presupuestal, los términos de estas y los costos correspondientes a cada una.

C. Plazo de ejecución de la fase I:

Tabla 3. *Plazo de ejecución de la Fase I*

Área en M2 del proyecto	Plazos	
	Aulas	Aulas + espacios complementarios
Hasta 1000	2 MESES	2, 5 MESES
De 1.001 a 5000	3 MESES	3,5 MESES
De 5.001 a 10.000	3.5 MESES	4 MESES
De 10.001 a 12.000	4 MESES	5 MESES
De 12.001 a 15.000	5 MESES	6 MESES
De 15.001 a 20.000	6 MESES	7 MESES

Nota: Este tiempo es el que se tiene contemplado para la etapa de revisión, subsanación y aprobación por parte de la interventoría y el PA-FFIE, se encuentra establecido en los Anexos Técnicos

D. Costo variable de la fase 1 – pre-construcción:

“Para el caso de la Fase 1 de PRE-CONSTRUCCIÓN, el costo variable de interventoría corresponderá al quince por ciento (15%) sobre el valor del Acta de Servicio del Contratista de obra contemplado para la Fase 1.

Para aquellos Proyectos en los cuales el PA FFIE requiera que se ejecuten algunos estudios que sean necesarios para determinar la viabilidad del proyecto tales como topografía, estudios geotécnicos, etcétera, o que se requiera ejecutar solo ciertos estudios, o que por resultados de los estudios iniciales realizados se determine la no viabilidad del proyecto, el PA FFIE pagará al Contratista Interventor el quince por ciento (15%) de dichos estudios de acuerdo con los siguientes porcentajes del valor por M2 determinado para diseños y estudios técnicos”:

Tabla 4. *Porcentaje del valor de diseño por m2*

Estudios técnicos	Sub-Producto	%Vr/M2	%Vr/M2
Levantamiento Topográfico			3%
Estudios geotécnicos			7%
Diseño Arquitectónico	Esquema básico	7% del % establecido para el diseño arquitectónico	30%
	Anteproyecto	15% del % establecido para el diseño arquitectónico	
Diseño Estructural			25%
Diseño Eléctrico incluyendo las redes de voz y datos, diseños electromecánicos			30%
Diseños Hidrosanitarios incluyendo la red contraincendios			15%

Nota: Porcentaje del valor de M2 diseñado estipulado en los Anexos técnicos Pág. 47

2.3.Marco Conceptual

2.3.1. *Plan Nacional Infraestructura Educativa*

El ministerio de educación en el año 2016 mencionó que el Plan Nacional de Infraestructura ayuda a reconocer las necesidades de la infraestructura requeridas para suplir la construcción de 30.693 aulas que se relacionan al 60% del déficit de la implementación de la Jornada Única.

Así mismo, el PNIE indica los requerimientos relacionados con la adecuación y construcción de los ambientes educativos óptimos, los recursos financieros, la administración y los estándares necesarios para la construcción de Instituciones Educativas.

2.3.2. *Jornada única*

Mediante la ley 1753 del 2015 se crearon las Jornadas en los establecimientos educativos, allí se definió como jornada escolar un espacio de 7 horas de primero a once grado y 6 horas para preescolar, este será un espacio en el que se le complementará a los niños la educación de acuerdo con el plan de estudios de cada grado.

2.3.3. *Cumplimiento normativo*

El conocimiento normativo por parte de interventoría debe ser completo para efectos legales, contables, técnicos y administrativos ya que, esto podría evitar complicaciones como:

- Demoras en trámites de licencias y permisos.
- Acuerdos de niveles de servicio debido a incumplimientos contractuales.
- Rediseños durante la fase de construcción.

- Incumplimientos legales que pueden llegar a responder fiscal, civil, penal y disciplinariamente.
- Incremento en los costos del proyecto por obras complementarias que se generen debido a la omisión en la revisión de diseños iniciales.

2.3.4. NTC 4595

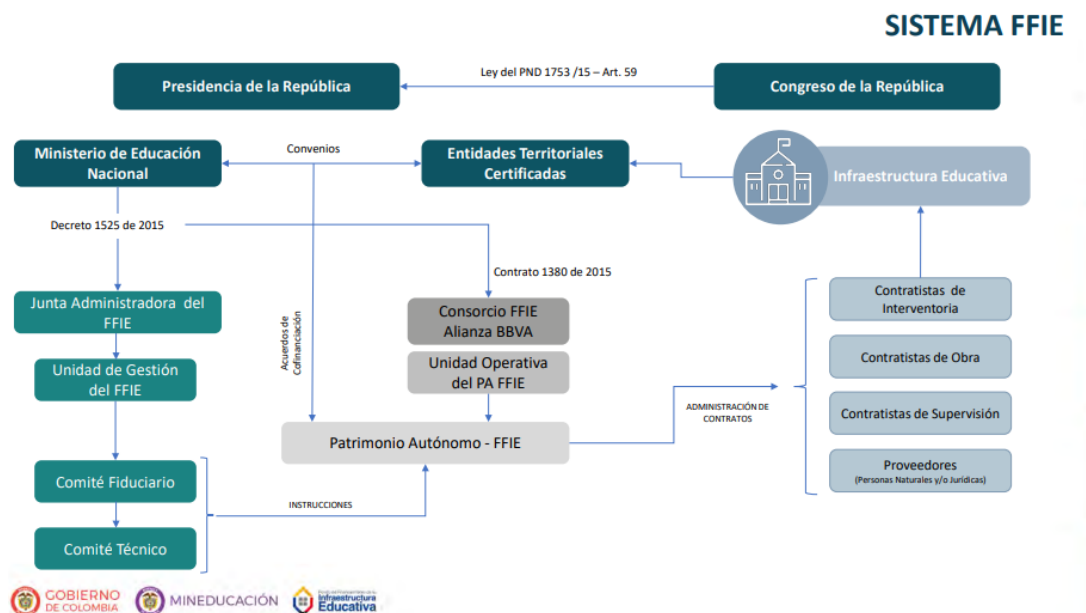
Esta norma dictamina los requisitos mínimos para planeamiento y diseño físico espacial de instalaciones escolares nuevas o también se puede implementar con el fin de adaptar y evaluar las Instituciones Educativas existentes.

Su objetivo es generar condiciones de calidad para la educación de los niños en armonía con las condiciones del entorno. También se enfoca en que las instalaciones que al construirse tengan un bajo coste en el mantenimiento y que se mitigue al máximo el detrimento al ambiente siguiendo cabalmente las disposiciones normativas vigentes y las prácticas adecuadas. (NTC 4595, 2015, p. 15).

2.3.5. Fondo de Financiamiento para la Infraestructura Educativa

Surgió bajo el artículo 59 de la ley 1753 del 2015 con el objetivo de cumplir con la función de cuenta para ministerio de educación nacional, esta administradora asume los costos que se generen a causa del seguimiento y control de los recursos durante la fase 1, 2 y 3 de cada contrato.

El FFIE está compuesto por una junta, la cual es definida por el gobierno nacional.

Figura 3. Estructuración FFIE

Nota: Organigrama general del FFIE, esta información fue extraída de la página web del FFIE

2.3.6. Manual de supervisión e interventoría FFIE

Es un modelo de control y seguimiento al que tienen acceso el FFIE y la interventoría en el que se definen las responsabilidades entre las partes. Este documento se divide en 5 componentes:

- COMPONENTE 1 – Contratación de la interventoría
- COMPONENTE 2 – Actividades para inicio
- COMPONENTE 3 – Validación y planificación
- COMPONENTE 4 – Ejecución, Seguimiento y control
- COMPONENTE 5 – Cierre y Liquidación

Este manual se debe seguir de minuciosamente ya que en este se refleja la correcta planeación, seguimiento y control por parte de la interventoría, por los tanto los formatos incluidos

allí deben diligenciarse y entregarse de manera oportuna a la entidad contratante, en este caso es el FFIE.

2.3.7. Fase 1 – Pre – construcción

En esta se realiza la revisión de estudios y diseños técnicos y se divide en tres componentes:

Tabla 5. Componentes FFIE

Componente 1:	Estudios técnicos y diseños existentes en Ingeniería de detalle
Componente 2:	Estudios técnicos y diseños con recursos de regalías
Componente 3:	Estudios técnicos y diseños nuevos

Nota: los componentes que establece el FFIE ayudan clasificar los Estudios y diseños técnicos.

2.3.8. Fase 2 – Construcción

Se refiere a la ejecución de obra, esta etapa inicia el día que Entidad Territorial entrega el predio, además, se debe contar con la orden de inicio, la cual se elabora una vez se verifique la existencia de todas las licencias y permisos.

En esta fase se debe verificar que todos los materiales empleados cuenten con certificación de calidad y cumplan con las condicionantes técnicas y normativas, también se realiza constante seguimiento a los procesos constructivos.

Así mismo, el seguimiento, control y verificación de esta etapa se debe regir por el componente D4 del manual de supervisión e interventoría

2.3.9. Fase 3 – Post construcción

En este proceso se lleva a cabo la liquidación del contrato en donde se deben seguir los lineamientos dispuestos en el manual de interventoría, componente 5 Cierre y liquidación.

2.4.Marco Legal

Dentro de la Fase 1 de diseños y estudios técnico en el apartado de arquitectura para obras de infraestructura educativa, se deben tener claros los requisitos mínimos de diseños con el fin de

cumplir con la normatividad vigente. A continuación, se indican las normas que se tuvieron en cuenta para la presente investigación:

2.4.1. NTC 4595 Planteamiento y diseño de instalaciones y ambientes escolares:

El objeto principal de la norma es establecer los criterios mínimos para el planteamiento o diseño físico – espacial de instituciones educativas Nuevas, con el fin de perfeccionar el servicio educativo que se brinda en la actualidad.

Las instituciones educativas diseñadas deben estar en armonía con las condiciones locales, nacionales y locales. Así mismo, en caso de que se requiera, la norma se puede implementar para generar evaluaciones en infraestructuras educativas existentes.

2.4.2. Accesibilidad de las personas al medio físico, edificios, espacios urbanos y rurales:

Uno de los criterios importantes cuando se realiza verificación de diseños arquitectónicos es el tema de Accesibilidad de personas al medio físico, toda vez que, los proyectos de infraestructura pública a nivel nacional deben ser inclusivos en referencia a estudiantes, docentes y en general toda la comunidad educativa que tengan algún tipo de movilidad reducida. Así mismo, las siguientes normas plantean requisitos de diseño conformes a la anatomía de los usuarios desde la edad preescolar en adelante.

Por lo tanto, es importante revisar en detalle que los diseños presentados cumplan con las siguientes normas:

NTC 4140 Pasillos, Corredores, Características generales.

NTC 4143 Rampas fijas adecuadas y básicas

NTC 4144 Señalización

NTC 4145 Escaleras

NTC 4201 Equipamientos, Bordillos, Pasamanos, Barandas y Agarraderas

NTC 4960 Puertas accesibles

NTC 5017 Servicios sanitarios accesibles

2.4.3. Colegios 10. Lineamientos y recomendaciones para el diseño arquitectónico del colegio de jornada única

En este manual se dan a conocer los lineamientos técnicos del Plan Nacional de Infraestructura Educativa “PNIE” en términos de indicadores de áreas, estándares, características arquitectónicas y pautas generales para la planeación, construcción e implementación de infraestructura para los colegios de jornada única.

Sin dejar a un lado las demás especialidades, durante la verificación de diseños y estudios técnicos también se tienen en cuenta las siguientes normas, decretos y leyes:

Tabla 6. *Normativa para diseños de Infraestructura educativa*

ITEM	NORMA	EMISOR	DESCRIPCIÓN
1	NSR – 10	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo territorial	de y Norma de Sismo resistencia 2010
2	RETIE	Ministerio de Minas y Energía	de Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas
3	RETILAP	Ministerio de Minas y Energía	de Reglamento técnico de instalaciones de iluminación y alumbrado publico
4	RAS 2000	Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio	de Reglamento Técnico del sector de Agua Potable y Saneamiento Básico
5	NTC 2050	Ministerio de Minas y Energía	de Código Eléctrico Colombiano
6	RESOLUCIÓN 379-2012	Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio	de Requisitos presentación, viabilización y aprobación de Proyectos del sector de agua potable y saneamiento básico

ITEM	NORMA	EMISOR	DESCRIPCIÓN
7	RESOLUCIÓN 494-2012	Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio	
8	NTC 1500	Comité de instalaciones hidráulicas	Código Colombiano de Fontanería
9	NTC 3838	Ministerio de Minas y Energía	Gasoductos presiones de operación permisibles para el transporte y distribución de gas
ITEM	NORMA	EMISOR	DESCRIPCIÓN
10	Ley 361 de 1997	Congreso de la república	Integración social de las personas con limitación Manual de referencia accesibilidad al medio físico y al transporte del Ministerio de transporte y el Invias
11	NTC 4595	Ministerio de Educación Nacional	Planeamiento y diseño de Instalaciones y ambientes escolares
12	NTC 4596	Ministerio de Educación Nacional	Señalizaciones para instalaciones y ambientes escolares
13	NTC 4145 y 4139	Ministerio de Educación Nacional	Compendio Accesibilidad
14	RESOLUCION_2674_2013	Ministerio de Salud y Protección social	Por la cual se reglamenta el artículo 126 del Decreto Ley 019 de 2012 y se dictan otras disposiciones
15	LEY 1753 DE 2015	Congreso de la república	“Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 “Todos por un nuevo país”
16	LEY 1474 DEL 2011	Congreso de la república	Por la cual se dictan normas orientadas a fortalecer los mecanismos de prevención, investigación y sanción de actos de corrupción y la efectividad del control de la gestión pública

Nota: Esta tabla representa el normograma contemplado para realizar la verificación de diseños y estudios técnicos.

3. Método

Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente, es importante recalcar que por medio de esta investigación bibliográfica y cualitativa se buscó mejorar la matriz de cumplimiento normativo que implementaba anteriormente por la empresa SERVINC durante la verificación de estudios y diseños “Fase 1” en los proyectos de infraestructura educativa basándose en la Norma Técnica Colombiana 4595 en su apartado de arquitectura.

Así mismo, esta investigación se pretende implementar dicha matriz a los próximos proyectos relacionados con Instituciones Educativas a nivel nacional con el fin de optimizar las actividades de revisión y verificación en el apartado de arquitectura de manera que se pueda reducir el tiempo de entrega sin dejar a un lado el cumplimiento normativo.

3.1. Tipo de investigación

Esta monografía inicialmente tuvo una etapa en la que se realizó la identificación de obligaciones contractuales definidos en documentos como Anexos Técnicos, Norma Técnica Colombiana, Contrato Marco de interventoría la cual nos permitió establecer los criterios de cumplimiento de un contrato.

Después, se realizó la compilación de la información de los documentos entregados durante la fase 1 “Pre – construcción” de las Institución Educativa San José, dentro de estos entregables se encuentran las listas de chequeo, las matrículas académicas, los documentos legales del predio entre otros.

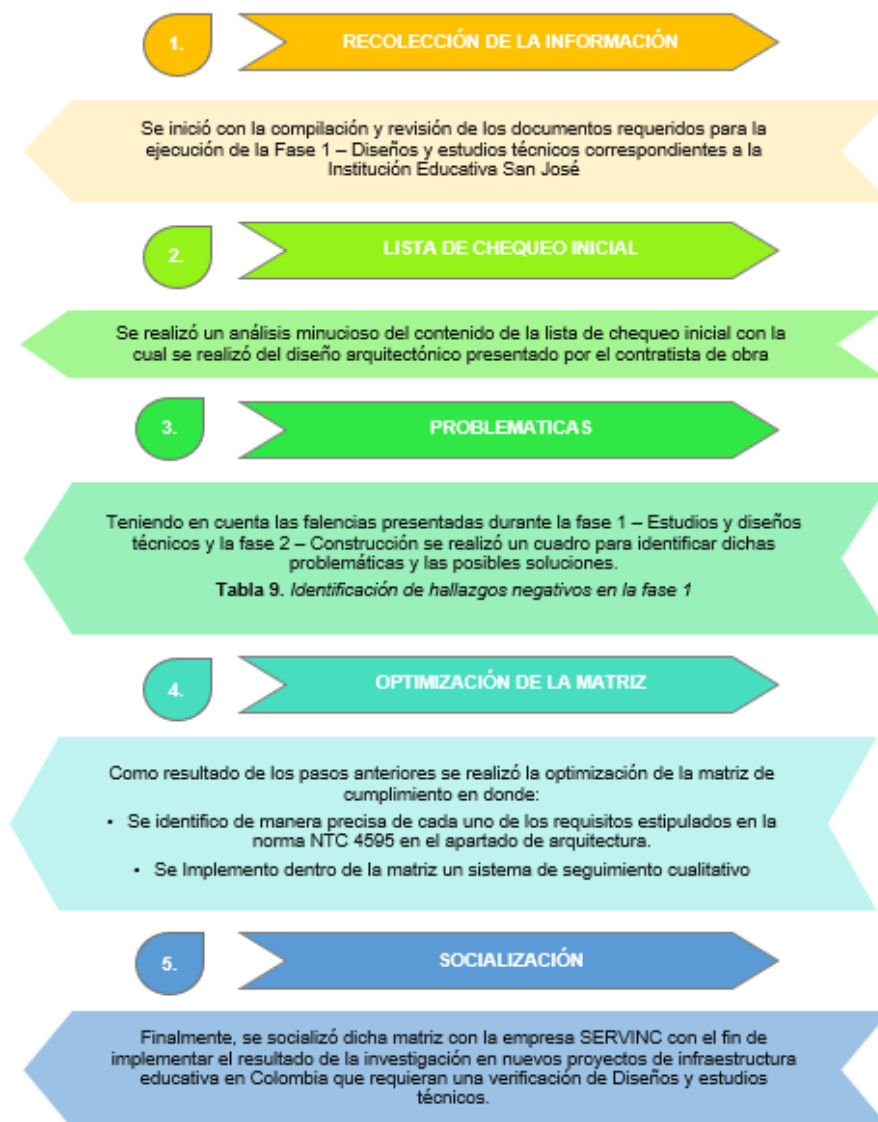
Con base en la información recolectada se realizó un análisis cualitativo que tuvo como resultado una nueva matriz de cumplimiento contractuales de la NTC 4595, la cual se socializará con la empresa SERVINC con el fin de ser implementada en nuevos proyectos de infraestructura educativa a nivel nacional mitigando o eliminando futuros errores en la concepción de diseños.

3.2. Técnicas de recolección de datos

La información recolectada para esta monografía se obtuvo mediante la página web oficial del FFIE, página web del archivo general de la nación, página web de la contraloría general de la nación, así mismo, gran parte de la documentación relacionada con la Fase 1 de las Institución Educativa San José fueron proporcionadas por el personal de la interventoría de la empresa SERVINC.

3.3. Implementación de la metodología

Figura 4. Metodología implementada en la investigación



4. Resultados

4.1. Obligaciones contractuales

4.1.1. Anexo técnico

Conforme a lo estipulado en el anexo técnico para el Contrato Marco de interventoría 1380-49-2016, Numeral 2. Alcance Técnico, se evidencia que *“La función de la interventoría, es de vital importancia para el desarrollo exitoso del proyecto; en virtud del estricto seguimiento, vigilancia y control que se debe ejercer sobre el acuerdo de obra de interventoría en cada una de las fases de ejecución”*. Así mismo, allí mismo se informa que *“Todos los diseños de infraestructura educativa que se desarrollen, además del cumplimiento de la normatividad aplicable a construcciones, deberán cumplir con la NTC4595, NTC4596 y el documento de estándares educativos del Ministerio de Educación Nacional”*. (Anexo técnico del contratista Colpatria – FFIE, 2016, p.5).

También en este mismo documento se desglosa de manera detallada los entregables que se deben tener en cuenta durante la ejecución de la fase 1, teniendo en cuenta el tipo de componente bajo el que se desarrolla el proyecto. Recordando que se pueden dividir en:

- a.) *Componente 1:* Estudios técnicos y diseños existentes en Ingeniería de detalle
- b.) *Componente 2:* Estudios técnicos y diseños con recursos de regalías
- c.) *Componente 3:* Estudios técnicos y diseños nuevos

En concordancia a lo que se menciona en los párrafos anteriores, la interventoría debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Normas técnicas: En los proyectos donde se consideren diseños nuevos o actualización de diseños, la interventoría deberá verificar y aprobar los diseños realizados por el contratista, así mismo, debe certificar que estos cumplen con la normativa vigente.

- Sistema constructivo: en este caso la interventoría debe verificar y aprobar el sistema constructivo que propone el contratista. En estos casos se deben revisar todas las propuestas con el fin de evaluar costos y plazos de ejecución en cuanto a materiales, recursos, presupuesto.
- Trámites y licencias: cuando la interventoría apruebe los diseños, el contratista debe radicar en un plazo máximo de 5 días hábiles la solicitud de la nueva licencia y /o modificación, también, debe ejecutar durante el mismo plazo el requerimiento para aprobar los proyectos técnicos e hidrosanitarios ante las empresas prestadoras de servicio.

Es importante tener en cuenta que el anexo técnico establece que la interventoría debe realizar un seguimiento a las observaciones que realicen a la solicitud de la licencia y que al realizar dicho seguimiento no se le generarán pagos adicionales. Así mismo, la interventoría debe revisar la fecha de expedición de la licencia de construcción, ya que, posterior a la fecha de finalización solo se cuenta con 6 días hábiles para que el interventor emita la orden de inicio de la Fase 2 de Acuerdo de Obra.

- Verificación y evaluación del Plan de Aseguramiento de la Calidad, Seguridad Industrial y Gestión Ambiental – PACAS: este documento es un prerrequisito para la Fase 2 y además la interventoría debe verificarlo y aprobarlo dentro de los 5 días hábiles a su presentación.

Cabe aclarar que este documento debe contener como mínimo 3 capítulos o controles operativos: el primer capítulo de materiales y actividades, el segundo capítulo de control ambiental y el tercero de seguridad y salud en el trabajo.

- Plan de contingencia: la interventoría debe verificar las propuestas realizadas por el contratista de obra en las que el contratista garantice que la institución educativa funcionara sin poner en riesgo los usuarios. Se pueden contemplar arrendamientos, aulas temporales en otro predio, aislamiento temporal de zonas de mejoramiento.
- Propiedad de los predios: dentro de esta fase el contratista y la interventoría debe verificar las condiciones legales en las que se encuentra el predio y garantizar que se emita el certificado de tradición y libertad vigente emitida por la superintendencia de notariado y registro.

Cuando se cuenten con todos los registros descritos en el numeral 5.1.1. de la presente investigación se puede proceder a la suscripción del acta de inicio de la fase 2.

4.1.2. Contrato Marco de Interventoría

El contrato marco de interventoría 1380-49-2016 firmado el 12 de julio del 2016, el cual es aplicable a la presente investigación, describe en la Clausula Séptima las Obligaciones de la interventoría. En total son 35 obligaciones contractuales en las cuales la interventoría debe cumplir cada una teniendo en cuenta condiciones de calidad y requisitos legales, de acuerdo con los lineamientos o directrices que dictamine el contratante, siempre y cuando favorezcan la ejecución del contrato sin pasar por encima de las leyes, normas y demás documentos que apliquen al objeto.

4.1.3. NTC 4595

Como se puede verificar en apartado 1 de la norma NCT 4595, se debe tener claro que los parámetros contenidos en la misma acogen la ley 115 de 1994. Además, la norma establece requisitos para la elaboración de diseño físico-espacial de Instituciones educativas para instalaciones nuevas o mejoramientos de las existentes.

4.2. Recolección de la información, lista de chequeo inicial e identificación de problemas en el objeto de estudio

4.2.1. Georreferenciación

En la ciudad de Ibagué, Departamento del Tolima existen actualmente 60 Instituciones Educativas, de las cuales 11 se encuentran en la Fase 2 “Construcción” y 3 en la Fase 1 “Diseños y Estudios Técnicos”.

Figura 5. Instituciones Educativas en Ibagué

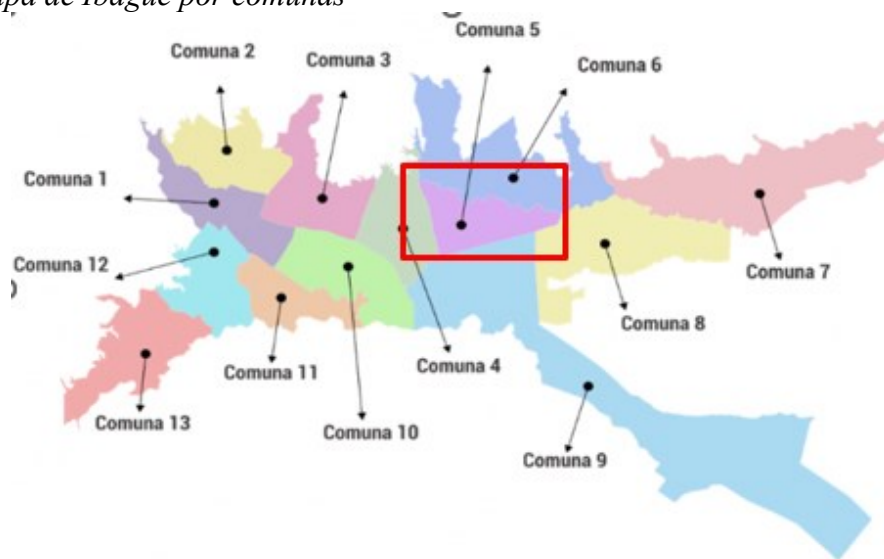


DATOS IBAGUE SECTOR OFICIAL	DATOS IBAGUE SECTOR EDUCACION
3566 SERVIDORES PUBLICOS	217 SEDES URBANAS Y RURALES
60 INSTITUCIONES PUBLICAS (1 Régimen especial)	159 COLEGIOS PRIVADOS

Tomado de página web de la Alcaldía de Ibagué

La Institución Educativa San José la cual fue objeto de estudio de la presente investigación se encuentra dentro del casco urbano en la Comuna 5 de la ciudad de Ibagué en el Barrio Jordán Sexta etapa en la Calle 77 # 5 – 113.

Figura 6. Mapa de Ibagué por comunas



Nota: este mapa fue obtenida en la página web de la Alcaldía de Ibagué

Figura 7. Registro fotográfico 2021

Registro fotográfico en agosto del 2021



Figura 8. Registro fotográfico 2023

Registro fotográfico en febrero 2023





4.2.2. Lista de chequeo inicial de arquitectura

A continuación, se puede observar la lista de chequeo inicial con la que la empresa SERVINC realizaba la revisión de diseños y estudios técnicos al apartado de arquitectura en la Institución Educativa San José, así mismo, se podrá observar que en esta lista de chequeo se tenía en cuenta la experiencia del especialista en arquitectura y criterios de diseño arquitectónicos muy generales de la NTC 4595.

Tabla 7. Matriz de cumplimiento inicial de revisión arquitectónica
PROYECTO/AREA: CONSORCIO AULAS 2016 GRUPO 3

DISEÑO: Diseño Arquitectónico San José - Proyecto Constructivo

	DESCRIPCIÓN PARÁMETROS A REVISAR	CUMPLE		OBSERVACIONES
		SI	NO	
AT-03.1.1 c)	Contempla el desarrollo del Proyecto arquitectónico de acuerdo con la Norma NTC 4595 - NTC 4596 y el documento de lineamientos del MEN (Colegio 10, lineamiento de recomendaciones para el diseño arquitectónico del colegio de jornada única) y el oficio 2016-EE-040064 en el cual el MEN establece los alcances básicos para infraestructura de Jornada Única.	x		No se encuentran planos de evacuación del proyecto, El comedor y la cocina no tiene puertas se solicita justificación. VER PLANOS Y DOCUMENTO ADJUNTOS
AT-03.1.1 c)	Para ello el CONTRATISTA realizará diseños nuevos, el diseño deberá enmarcarse en el cumplimiento de las Normas Técnicas de Ingeniería civil, hidráulica, eléctrica y de arquitectura, que apliquen.	x		Se deben coordinar los planos con el proyecto estructural, Se encuentra alfajía en bloque de concreto, se señaló en anterior revisión que esta no es estable.

DESCRIPCIÓN PARÁMETROS A REVISAR	CUMPLE		OBSERVACIONES
	SI	NO	
AT-03.1.1 c) El CONTRATISTA deberá observar la norma urbana y de construcción del lugar en que se ejecute el Proyecto, el desconocimiento de ella será considerado como incumplimiento de sus obligaciones y el mayor tiempo que se requiera para adecuar el Proyecto por este desconocimiento será imputable al CONTRATISTA y no dará lugar a pagos adicionales.	x		Se solicita si se cuenta con normativa, indicar índices y parámetros establecidos para corroborar la información
AT-03.1.1 c) El diseño de áreas exteriores sea verdes o duras, terrazas, circulaciones, cubiertas verdes o cualquier otro espacio exterior, incluyendo los detalles constructivos y los estudios técnicos necesarios, estructurales, hidrosanitarios eléctricos y de iluminación y los demás que se requieran, se encuentran incluidos en el valor asignado para la etapa de pre-construcción.		x	La escalera de acceso no cumple con normativa en sus dimensiones de contrahuella, la rampa del comedor y bloques de aulas no coincide con lo indicado en planta en cuanto a pendiente, se evidencian rampas con una pendiente del 14%. VER PLANOS Y DOCUMENTO ADJUNTOS
AT-03.1.1 c) Nota: El CONTRATISTA deberá implementar la estandarización de los diseños de tal manera que esto le permita optimizar los recursos y los tiempos en el desarrollo de estos.	x		
AT-03.1.1 c) El Proyecto se podrá desarrollar en los siguientes hitos, en caso de requerirse cada uno de ellos, el hito a partir del cual se desarrolle el Proyecto será definido por el PA FFIE en cada Acuerdo de Obras y la INTERVENTORÍA deberá acogerse a dicho alcance.	x		
AT-03.1.1 c) "Esquema Básico: Corresponde al delineamiento general del Proyecto y se elabora sin tener necesariamente el terreno definitivo, el programa y las necesidades precisas del PA FFIE, sino información obtenida de las conversaciones preliminares, la experiencia del arquitecto y las normas vigentes." ("ANEXO TÉCNICO") El esquema básico comprende dibujos esquemáticos a escala, imágenes referencia, cuya finalidad es indicar localizaciones de zonas o espacios, aislamientos, identificación de los espacios, funcionamiento y relación entre los ambientes operación del esquema, accesos y obras exteriores. El esquema básico incluirá una o varias alternativas a nivel general que cumplan con los requerimientos principales expresados por el PA FFIE, pero como es una herramienta que se utiliza para la toma de decisiones básicas, solamente se hará cuando no haya información suficiente para elaborar el anteproyecto ni seguridad del sitio o del programa arquitectónico, o cuando el PA FFIE lo solicite. ("ESQUEMA BASICO, ANTEPROYECTO, PROYECTO Y SUPERVISION ARQUITECTONICA ...")		x	
AT-03.1.1 c) Anteproyecto: Corresponde a la idea general del Proyecto y su estudio se debe hacer con base en las necesidades y fines del programa arquitectónico entregado por el PA FFIE, teniendo en cuenta las	x		

	normas oficiales vigentes, adicionalmente debe contener toda la información necesaria para que se puedan ejecutar los estudios técnicos correspondientes y puedan ser ejecutados correctamente desde el punto de vista arquitectónico en concordancia con los estudios técnicos que apliquen y el monto de la inversión probable de la obra, de acuerdo con la propuesta económica del CONTRATISTA. Comprende dibujos a escala de plantas cortes y fachadas e imágenes en 3d que permitan su comprensión arquitectónica, estructural y de instalaciones técnicas de la edificación.		
DESCRIPCIÓN PARÁMETROS A REVISAR		CUMPLE SI NO	OBSERVACIONES
AT-03.1.1 c)	Proyecto de ejecución: Será elaborado con base en el anteproyecto aprobado por la INTERVENTORÍA por el PA FFIE y debe contener toda la información necesaria para que la construcción pueda ser ejecutada correctamente desde el punto de vista arquitectónico, en armonía con sus exigencias técnicas. Debe presentar Altos Niveles de Calidad Medioambiental (ANCM) esto se refleja en, un menor consumo de agua, reciclaje del agua lluvia o que permita su infiltración al suelo, menos consumo de energía, niveles confortables de habitabilidad (Calor, frío) propicie y destine áreas adecuadas para el reciclaje de basuras, altos niveles de ventilación e iluminación natural. (“ANEXO TÉCNICO”)	x	
AT-03.1.1 c)	El Proyecto debe contener como mínimo lo siguiente:		
AT-03.1.1 c)	Planos de localización, plantas, cortes, elevaciones, cubiertas, imágenes en 3D cuadro de áreas e índices de ocupación y construcción etc., a escalas adecuadas.		
AT-03.1.1 c)	Memoria descriptiva del Proyecto.	x	
AT-03.1.1 c)	Planos detallados de carpintería, obras metálicas, escaleras, baños, prefabricados, cortes de fachadas, enchapados, pisos, etc., sin incluir la elaboración de planos de taller, pero sí su oportuna revisión, aprobación y coordinación. (“DECRETO 2090 DE 1989 - SUIN – JURISCOL”)	X	No se encuentran planos de detalle de rampas ni escaleras
AT-03.1.1 c)	Proyecto de señalización de acuerdo con la NTC 4596.	x	Faltan planos de evacuación y señalización, ya se han solicitado en ocasiones anteriores
AT-03.1.1 c)	Coordinación de planos técnicos entre sí, y de éstos con os arquitectónicos, para lograr una total correspondencia de todos los estudios. (“DECRETO 2090 DE 1989 - SUIN – JURISCOL”)	x	Falta coordinación con planos estructurales
AT-03.1.1 c)	Es necesario el trámite ante las autoridades municipales para obtener la aprobación del Proyecto arquitectónico. Será obligación del Ente Territorial ET o de la Entidad Territorial Certificada ETC el suministro oportuno de los documentos necesarios y el pago de los derechos, expensas e impuestos que se liquiden		SE DESCONOCE

AT-03.1.1 c)	Nota. Se deberá anexar copia de la matrícula profesional vigente del Arquitecto responsable.	x
--------------	--	---

¿REQUIERE CAMBIO? SI NO

Nota: esta lista de chequeo fue proporcionada por la coordinación de interventoría de la empresa SERVINC

4.2.3. Problemas identificados durante la fase 1

Tabla 8. Identificación de hallazgos negativos en la fase 1

PROBLEMAS TÉCNICOS Y ADMINISTRATIVOS FASE 1 Diseños y Estudios Técnicos - IBAGÜE TOLIMA Fondo de Financiamiento PA-FFIE

INSTITUCIÓN EDUCATIVA	Acta de Servicios	Problema Inconveniente	e	Desarrollo de este	Posible solución
IE San José	402022-2	Visita de reconocimiento de predio sin los documentos técnicos y legales del predio		Como responsable del predio a intervenir, la Entidad territorial ET o Entidad Territorial ET se encuentran: Certificada ETC, tiene la obligación de remitir a los contratistas de Obra e Interventoría de los documentos del predio propuesto para intervención, para que se logre realizar Revisión y Probabilidad del lote y/o predio. En las Instituciones Educativas de la ciudad de Ibagué, la ETC no remitió en oportunidad (Previo a la visita de reconocimiento), los soportes legales y jurídicos del predio, lo cual llevó a que los contratistas no contaran con las herramientas de verificación por lo cual se cometieron errores de implantación por linderos y otros, como ejemplo a no contar con SIMAT, no se puede determinar la matrícula actualizada lo cual deja en visita como buena fe lo indicado por el rector. Esto generó errores en la cantidad de estudiantes y por ende errores en la cantidad de aulas y espacios complementarios lo que llevó a	Entre los documentos del predio que deben ser remitidos por la ETC y/o ET se encuentran: 1, Ficha técnica de postulación MIN-EDUCACIÓN 2, Certificado de Libertad y Tradición 3, Escritura pública 4, Certificado de dirección del predio 5, Evaluación de riesgos 6, Certificado de disponibilidad inmediata y total de servicios públicos 7, Certificado de predio no invadido 8, SIMAT (Certificado de matrícula vigente) Se considera pertinente, contar con matriz de riesgos de obligaciones de la ETC y/o ET como estricto cumplimiento previo a la aceptación de visita de viabilidad.

		retrocesos en los Diseños y Estudios Técnicos	
Problema Inconveniente	e	Desarrollo de este	Posible solución
Alcance contractual de Diseños y Estudios Técnicos (Sin incluir obras complementarias)	de y	Al no estar incluidos los diseños y construcción de obras complementarias, los contratistas no realizan verificación de los mismos dentro de la Fase 1 (Aunado al poco tiempo de Diseños y Estudios técnicos de 3,5 meses). Esto, genera retrocesos a los Diseños dentro de la Fase 2 de Construcción ya que en el proceso de obra, se evidencian necesidades de contenciones y conexiones que aparte de imposibilitar la construcción, obligan a detener la misma para realizar diseños y construcciones complementarias	1, Se debe contar con matriz de cumplimiento de diseños para que se logre establecer desde la visita de reconocimiento, las posibles obras complementarias de contenciones y conexiones para que así sean tenidas en cuenta y sean de estricto cumplimiento en los Diseños y Estudios Técnicos

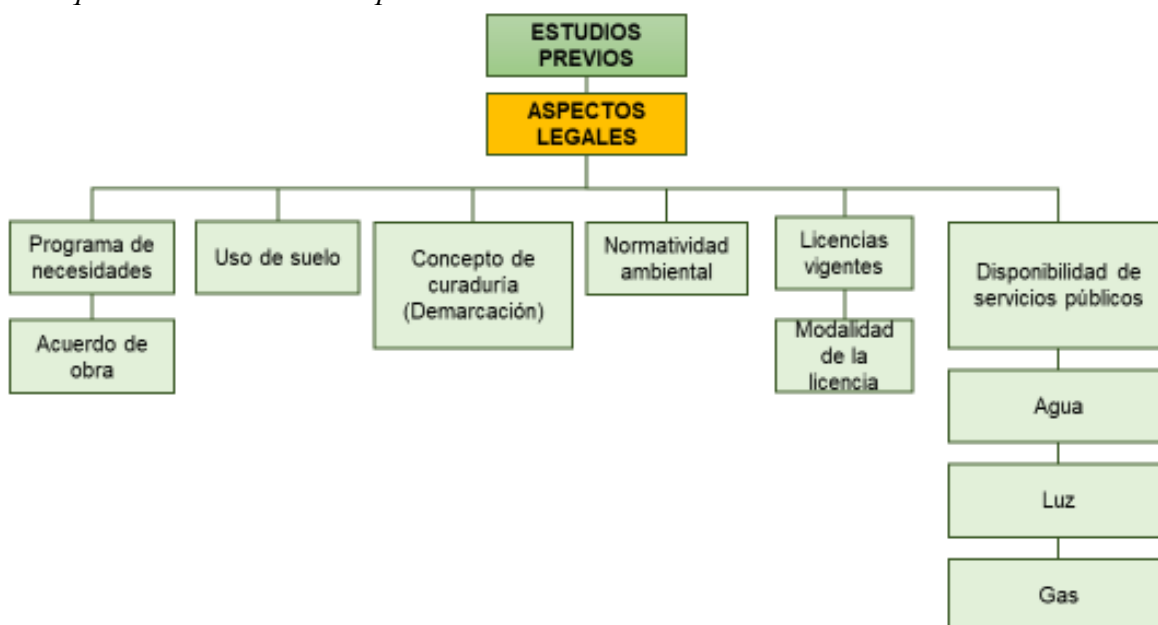
Nota: esta lista de chequeo fue elaborada por el autor de la presente investigación

4.3. Criterios de cumplimiento a evaluar

4.3.1. Estudios previos:

Se refiere a la documentación legal requerida para iniciar con la fase 1.

Figura 9. Requisitos en los Estudios previos

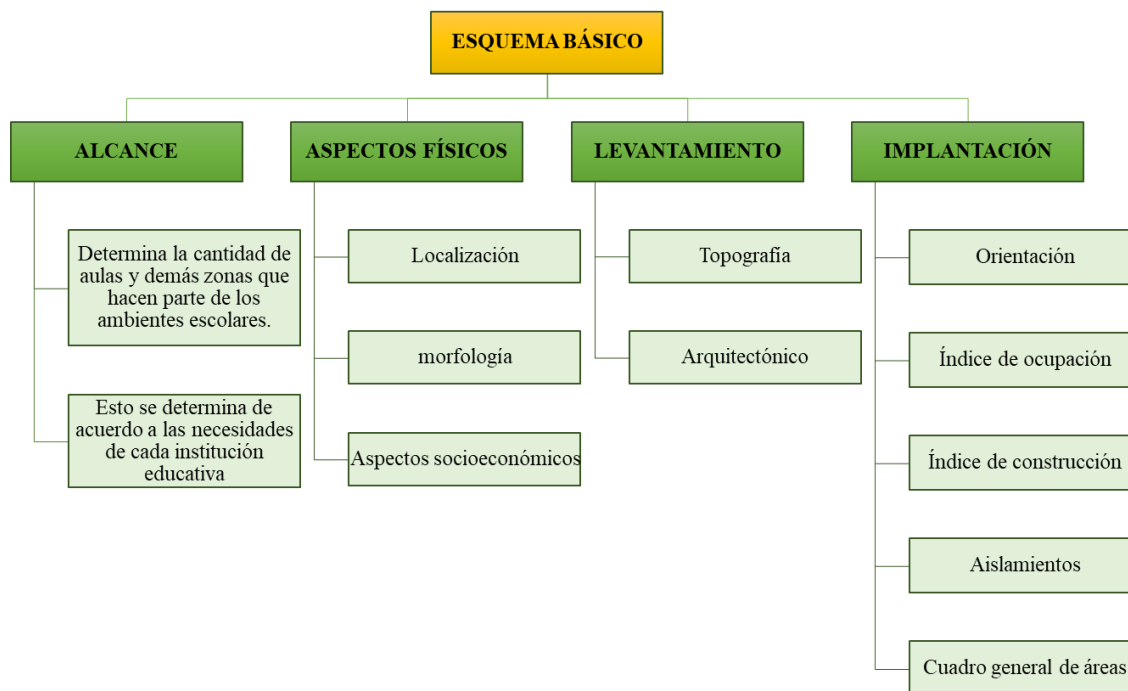


Nota: este mapa conceptual es producto de la monografía

4.3.2. Esquema básico

Se refiere al planteamiento general del Proyecto y el análisis debe realizarse con base en las necesidades y con el objetivo determinado en el programa arquitectónico suministrado por el PA FFIE, cumpliendo las normas oficiales vigentes, así mismo, debe incluir la información suficiente para que se puedan llevar a cabo los estudios técnicos correspondientes y puedan ser ejecutados correctamente desde el punto de vista arquitectónico rigiendo los estudios técnicos aplicables y la inversión estimada de la obra, basándose en la propuesta económica del CONTRATISTA. Debe incluir los dibujos a escala de plantas cortes y fachadas e imágenes en 3d que permitan su comprensión arquitectónica, estructural y de instalaciones técnicas de la edificación.

Figura 10. Requisitos en el Esquema básico

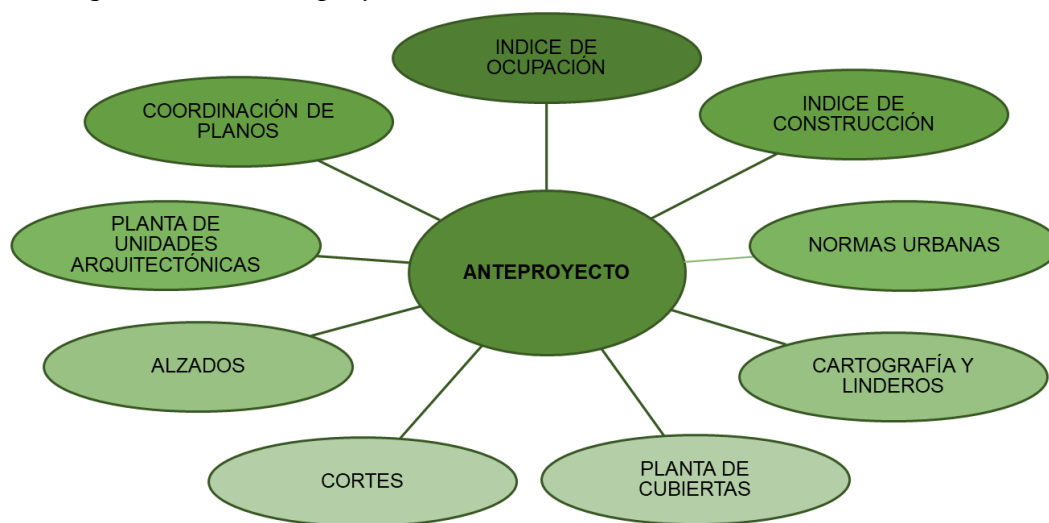


Nota: este mapa conceptual es producto de la monografía

4.3.3. Anteproyecto

Corresponde a la idea general del Proyecto y su estudio se debe hacer con base en las necesidades y fines del programa arquitectónico entregado por el PA FFIE, teniendo en cuenta las normas oficiales vigentes, adicionalmente debe contener toda la información necesaria para que se puedan ejecutar los estudios técnicos correspondientes y puedan ser ejecutados correctamente desde el punto de vista arquitectónico en concordancia con los estudios técnicos que apliquen y el monto de la inversión probable de la obra, de acuerdo con la propuesta económica del CONTRATISTA. Comprende dibujos a escala de plantas cortes y fachadas e imágenes en 3d que permitan su comprensión arquitectónica, estructural y de instalaciones técnicas de la edificación.

Figura 11. Requisitos en el Anteproyecto



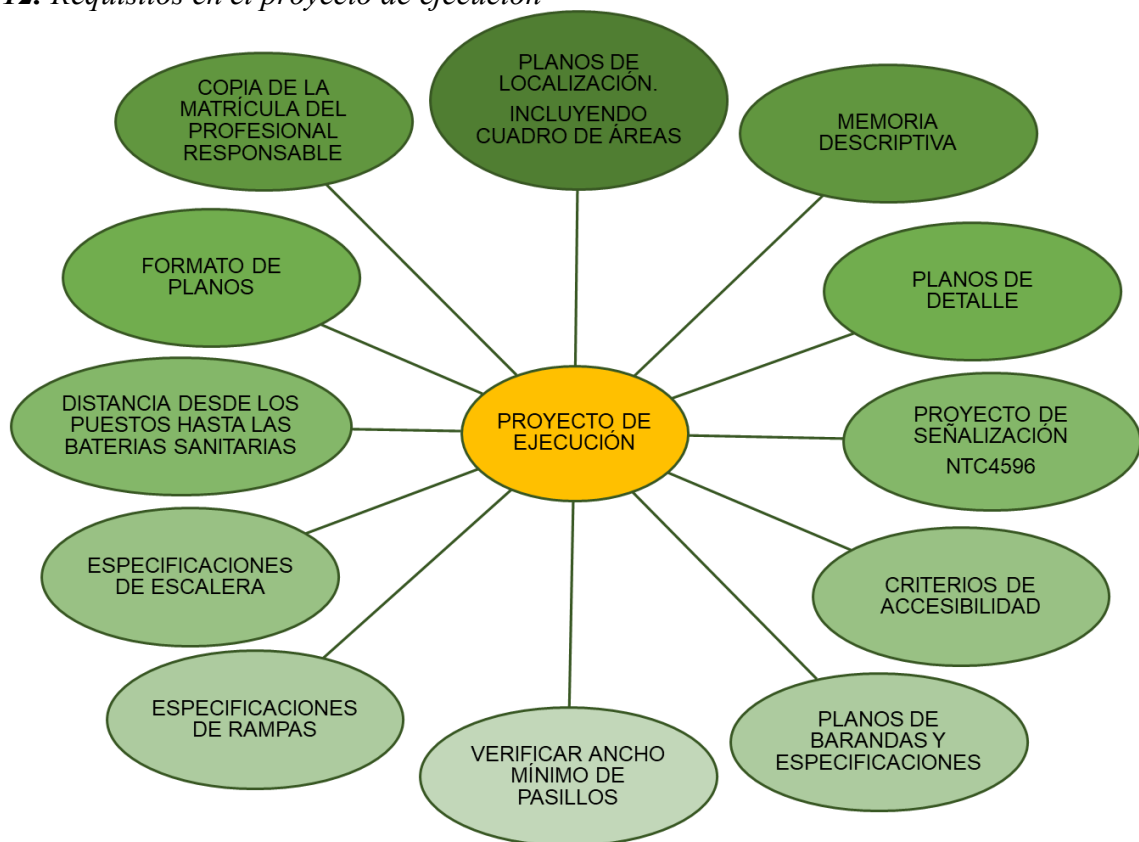
Nota: este mapa conceptual es producto de la monografía

4.3.4. Proyecto de ejecución

Será elaborado con base en el anteproyecto aprobado por la INTERVENTORÍA por el PA FFIE y debe contener toda la información necesaria para que la construcción pueda ser ejecutada correctamente desde el punto de vista arquitectónico, en armonía con sus exigencias técnicas.

(“Decreto 2090 de 1989 - Reglamento Honorarios Arquitectura”) Debe presentar Altos Niveles de Calidad Medioambiental (ANCM) esto se refleja en, un menor consumo de agua, reciclaje del agua lluvia o que permita su infiltración al suelo, menos consumo de energía, niveles confortables de habitabilidad (Calor, frio) propicie y destine áreas adecuadas para el reciclaje de basuras, altos niveles de ventilación e iluminación natural. (“ANEXO TÉCNICO”).

Figura 12. Requisitos en el proyecto de ejecución



Nota: este mapa conceptual es producto de la monografía

4.4. Producto de la investigación, Creación de la matriz de cumplimiento.

4.4.1. Elaboración de la matriz de cumplimiento

La matriz de cumplimiento que la empresa tenía inicialmente (la cual se plasma en el numeral 4.2.1. del presente trabajo) contenía los apartados mínimos requeridos para lograr el

cumplimiento a esta especialidad, entre los cuales se contenía la distribución del proceso de diseño de Esquema Básico, Anteproyecto y Proyecto de Ejecución, Planos y Memorias descriptivas.

Sin embargo, se evidenció que cuando se aplicó dicha matriz en la revisión de los diseños arquitectónicos de las Institución Educativa San José se omitieron criterios normativos de la Fase 1 “Diseños y estudios técnicos”, los cuales generaron una serie de incumplimientos a la normativa nacional y a desperfectos y retrocesos de obra que, al ser estudiadas en el presente, han determinado la necesidad de modificar y actualizar dicha lista de chequeo, para reducir y minimizar los impactos negativos en las fases 1 de diseños y 2 de construcción.

Por lo anterior, se definió optimizar la matriz inicial en donde se incluyó:

Estudios Previos (Lista nueva): Como condicionante de especial cuidado, para que se determine revisión del programa de necesidades (Alcance del proyecto), usos del suelo, normativa ambiental y estado de conexión formal de las redes de servicios públicos, actividades previas para que se logre identificar si el proyecto logra cumplir o no con estos apartados iniciales e identificar la viabilidad o no, de los posibles lotes planteados por las ETC.

Esquema Básico (Lista actualizada):

- Se agrega el cuadro de identificación de alcance de espacios y áreas mínimas requeridas, para que sea actualizado y verificado contra el cuadro de áreas que remiten los contratistas.
- Se anexa apartado de revisión y reconocimiento de Morfologías de terreno, para que, desde el apartado arquitectónico, se logre identificar emplazamiento de edificaciones al igual que esto, aporta información directa a otras especialidades predecesoras a este diseño.

Anteproyecto (Lista actualizada):

- Se incluye la identificación de las respectivas normas urbanísticas, para que se logre realizar comparación con los diseños realizados por el consultor.

- Se procede a actualizar en la lista de chequeo, la revisión, verificación y cumplimiento de la coordinación de planos con las demás especialidades, lo cual tiene una importancia matriz en el documento, toda vez que la no realización de dicha coordinación llevó a gran cantidad de errores constructivos dentro de la fase 2 “Construcción”.

Por otra parte, se optimizó la matriz de cumplimiento normativo incluyendo ítems que relacionan las áreas normativas la cual es de 1.5m2 por estudiante, la distancia de los puestos hasta la unidad sanitaria, conceptos de implantación y demás criterios que se omitieron en el objeto de estudio.

A continuación, se presenta la matriz de cumplimiento optimizada, la cual se socializó ante la empresa SERVINC con la finalidad de que se implemente de ahora en adelante en la revisión de diseños y estudios técnicos Arquitectónicos y así agilizar los procesos de verificación y cumpliendo con los criterios normativos.

Tabla 9. Matriz de cumplimiento Optimizada

PROYECTO/AREA: CONSORCIO AULAS 2016 GRUPO 3 CARIBE				Versión 2023			
DISEÑO: Diseño Arquitectónico				No. REVISIÓN N	1		
ETAPA: Esquema Básico - Ante Proyecto							
PROYECTO:							
MUNICIPIO:							
FECHA REVISIÓN:							
REVISOR:							
CARGO:							
MODALIDAD DE OBRA							
DESCRIPCIÓN PARÁMETROS A REVISAR				CUMPLE			OBSERVACIONES INTERVENTORIA
				SI	N O	N/ A	
0	ESTUDI ASPECT	1	Programa de necesidades (acuerdo de obra)				
		2	Usos del suelo				
		3	Concepto de curaduría - Demarcación				

4	Normatividad ambiental	
5	Licencias vigentes	
6	Modalidad de licencia	
7	Disponibilidad de servicios	luz
8	públicos	agua
9		gas

"Esquema Básico: Corresponde al delineamiento general del Proyecto y se elabora sin tener necesariamente el terreno definitivo, el programa y las necesidades precisas del PA FFIE, sino información obtenida de las conversaciones preliminares, la experiencia del arquitecto y las normas vigentes." ("ANEXO TÉCNICO") El esquema básico comprende dibujos esquemáticos a escala, imágenes referencia, cuya finalidad es indicar localizaciones de zonas o espacios, aislamientos, identificación de los espacios, funcionamiento y relación entre los ambientes operación del esquema, accesos y obras exteriores. El esquema básico incluirá una o varias alternativas a nivel general que cumplan con los requerimientos principales expresados por el PA FFIE, pero como es una herramienta que se utiliza para la toma de decisiones básicas, solamente se hará cuando no haya información suficiente para elaborar el anteproyecto ni seguridad del sitio o del programa arquitectónico, o cuando el PA FFIE lo solicite. ("ESQUEMA BASICO, ANTEPROYECTO, PROYECTO Y SUPERVISION ARQUITECTONICA ...")

1 ESQUEMA BASICO

Esquema básico Incluirá una o varias alternativas		CUMPLE		Observación / Cumplimiento Se debe tener en cuenta que el área por alumno es de 1.5 m2. El área útil de las aulas NO incluye el área de apertura de las puertas.	
Alcance institución educativa	Cant	Área	SI	NO	N/A
1	Aulas preescolares				
2	Aulas básica y media				
3	Biblioteca				
4	Bilingüismo				
5	Laboratorio ciencias naturales				
6	Laboratorio de física				
7	Laboratorio químico				
8	Laboratorio integrado				
9	Aula tecnología				
10	Aula polivalente				
11	Comedor				
12	Cocina				
13	Zona administrativa	Ambientes admón.			
14		Servicios generales			
15		Bienestar estudiantil			
16		Otros			
17	Baterías sanitarias	Discapacidad			
18		Preescolar			
19		Básica y media			

	20	Zona recreativa		
	21	Circulaciones		
ASPECTOS FÍSICOS	1	Localización (sobre plano topográfico)		
	2	Morfología	Geomorfología	
	3		Topografía	
	4		Orientación	
	5		Área disponible de implantación	
	6		Vegetación	
	7		Clima	
	8		Asoleamiento	
	9		Servicios públicos	
	10	Aspectos socioeconómicos	Población objeto	
	11		Actividades socioeconómicas	
		Esquema básico Incluirá una o varias alternativas	CUMPLE	Observación / Cumplimiento Se debe tener en cuenta que el área por alumno es de 1.5 m2. El área útil de las aulas NO incluye el área de apertura de las puertas
LEVANTAMIENTO	1	Topografía		
	2	Arquitectónico		
IMPLANTACIÓN	1	Orientación		
	2	Índice de ocupación		
	3	Índice de construcción		
	4	Aislamientos		
	5	Parqueaderos		
	6	Cuadro general de áreas		
ANTEPROYECTO	Anteproyecto: Corresponde a la idea general del Proyecto y su estudio se debe hacer con base en las necesidades y fines del programa arquitectónico entregado por el PA FFIE, teniendo en cuenta las normas oficiales vigentes, adicionalmente debe contener toda la información necesaria para que se puedan ejecutar los estudios técnicos correspondientes y puedan ser ejecutados correctamente desde el punto de vista arquitectónico en concordancia con los estudios técnicos que apliquen y el monto de la inversión probable de la obra, de acuerdo con la propuesta económica del CONTRATISTA. Comprende dibujos a escala de plantas cortes y fachadas e imágenes en 3d que permitan su comprensión arquitectónica, estructural y de instalaciones técnicas de la edificación.			
	1	Índice ocupación		

		2	índice de construcción	
			El CONTRATIST A deberá observar la	
		3	norma urbana y normas urbanísticas de construcción del lugar en que se ejecute el Proyecto	
		4	cartografía y linderos	
		5	planta de cubiertas	
		6	cortes	
		7	alzados	
		8	planta de unidades arquitectónicas	
		9	coordinación con plano estructural	
		10	coordinación con plano eléctrico	
		11	coordinación con plano hidrosanitario	
				Observación / Cumplimiento Se debe tener en cuenta que el área por alumno es de 1.5 m2. El área útil de las aulas NO incluye el área de apertura de las puertas
		Esquema básico	Incluirá una o varias alternativas	CUMPLE
		Proyecto de ejecución: Será elaborado con base en el anteproyecto aprobado por la INTERVENTORÍA por el PA FFIE y debe contener toda la información necesaria para que la construcción pueda ser ejecutada correctamente desde el punto de vista arquitectónico, en armonía con sus exigencias técnicas. (“Decreto 2090 de 1989 - Reglamento Honorarios Arquitectura”) Debe presentar Altos Niveles de Calidad Medioambiental (ANCM) esto se refleja en, un menor consumo de agua, reciclaje del agua lluvia o que permita su infiltración al suelo, menos consumo de energía, niveles confortables de habitabilidad (Calor, frío) propicie y destine áreas adecuadas para el reciclaje de basuras, altos niveles de ventilación e iluminación natural. (“ANEXO TÉCNICO ”)		
3	PROYECTO DE EJECUCION Estándares Arquitectónicos NTC 4595	1	Planos de localización, plantas, cortes, elevaciones, cubiertas, imágenes en 3D cuadro de áreas e índices de ocupación y construcción etc., a escalas adecuadas.	
		2	Memoria descriptiva del Proyecto.	
		3	Planos detallados de carpintería, obras metálicas, escaleras, baños, prefabricados, cortes de fachadas, enchapados, pisos, etc., sin incluir la elaboración de planos de taller, pero sí su oportuna revisión, aprobación y coordinación. (“DECRETO 2090 DE 1989 - SUIN – JURISCOL”)	
		4	Proyecto de señalización de acuerdo con la NTC 4596.	
		5	Criterios de Accesibilidad de personas al medio físico	
		6	Los diámetros y alturas de barandas y barandillas cumplen con los lineamientos de la NTC 4201	

Construcción” con el fin de implementar el resultado de la investigación en nuevos proyectos de infraestructura educativa en Colombia que requieran una verificación de Diseños y estudios técnicos.

En los estudios previos se anexaron ítems como: Programa de necesidades, usos de suelos de acuerdo con el POT, conceptos de curaduría, normativa ambiental, licencia, modalidad de la licencia y disponibilidad de servicios públicos. En el esquema básico se especifica del alcance, el aspecto físico y la identificación del terreno. En el anteproyecto se incluyó la verificación de normas urbanísticas y la coordinación de planos. Finalmente, en el ítem de proyecto de ejecución se incluyó el cumplimiento de criterios establecidos en la normatividad vigente en cuanto a accesibilidad, pasillos, escaleras; se incluye la verificación de detalles constructivos y nuevamente se realiza una coordinación de planos.

Se recomienda a la empresa SERVINC iniciar la implementación de la metodología BIM empleando herramientas como REVIT que genere una armonía entre las diferentes especialidades, ya que, esta metodología optimizará de manera significativa los procesos de revisión de todos los diseños sin dejar a un lado el cumplimiento normativo.

A continuación, se plasma la certificación entregada por parte de la empresa SERVINC “Servicios de Ingeniería y Construcción”:

Figura 13. Certificación de la empresa SERVINC

CONSORCIO AULAS 2016
Nº. 900.986.097-1

**El Arquitecto Fabian Calderón Rodríguez, Coordinador de
Interventoría de Diseños y Estudios Técnicos del Consorcio Aulas
2016 – Servicios de Ingeniería SERVINC,**

CERTIFICA:

TEMA: CMI No. 1380-49-2016. Contrato Marco de Interventoría a los proyectos de Infraestructura educativa requeridos por el Fondo de Financiamiento de la Infraestructura Educativa – FFIE en Desarrollo del Plan Nacional de Infraestructura Educativa. Grupo 3 Caribe 1.

ASUNTO: CMO No. 1380-49-2016. Verificación y Visto Bueno, Actualización de la Matriz de Cumplimiento Normativo de la Norma Técnica Colombiana NTC4595. Consorcio Aulas 2016, Ingeniera Angie Carolina Paz Rubiano.

A quien corresponda:

Que la Ingeniera Civil, Angie Carolina Paz Rubiano, en el ejercicio profesional propio de su cargo y en referencia a su proceso educativo profesional de especialista, presentó ante la mesa técnica gerencial de la compañía, la **Actualización de la Matriz de Cumplimiento Normativo de la Norma Técnica Colombiana NTC 4595 Actualización de la Matriz de Cumplimiento Normativo de la Norma Técnica Colombiana NTC4595.**

Que fruto de este esfuerzo y dedicación, la compañía a identificado que dicha Matriz de Cumplimiento será utilizada para la revisión de los próximos proyectos que sean contratados por SERVINC S.A y que cuenten con alcance arquitectónico dentro de las especialidades de diseño.

Título de la monografía: Optimización de la matriz de cumplimiento de la NTC 4595 implementada en la revisión de diseños y estudios técnicos para la infraestructura educativa publica a nivel nacional aplicada por la empresa SERVINC en la Ciudad Ibagué - Tolima

Profesional que presenta: Angie Carolina Paz Rubiano

Cédula: 1.022.416.505

Resultado de la investigación: Matriz de cumplimiento de la NTC 4595

Cordialmente,

ARQ. FABIAN CALDERÓN RODRÍGUEZ

Coordinador General de Interventoría

Grupo 3 Caribe 1 Tolima 2

CONSORCIO AULAS 2016

Realizó: P. Gutiérrez / Revisó: F. Calderón

5. Conclusiones

La matriz que se implementaba inicialmente en la ejecución de obras institucionales no planteaba parámetros específicos de la NTC4595, por lo tanto, no se tenían en cuenta criterios como áreas mínimas, altura libre, puntos específicos de instalaciones eléctricas y sanitarias, y criterios de accesibilidad.

Esta investigación toma como objetivo analizar los procesos de seguimiento actuales que utiliza la interventoría en obras para la verificación, observaciones y/o aprobación de los Diseños y Estudios Técnicos del (APARTADO DE ARQUITECTURA) en su etapa de esquema básico, anteproyecto y proyecto de ejecución para la construcción de Infraestructura Educativa. Así mismo, el resultado final es implementar una matriz de cumplimiento que permita optimizar las actividades de revisión y verificación en el apartado de arquitectura de manera que se pueda reducir el tiempo de entrega sin dejar a un lado el cumplimiento de la NTC 4595.

La matriz de obligatoriedad optimizada en la presente investigación permite evaluar constantemente y llevar un seguimiento y control minucioso de la NTC4595, de tal manera que se mitiguen la mayoría de los imprevistos, además que se generarán procesos de revisión eficaces y se disminuyan los tiempos de ejecución y entrega.

Se concluye que el optimizar los tiempos en la verificación de diseños y estudios técnicos, simplifica el ejercicio técnico y profesional de ingenieros y arquitectos al puntualizar la necesidad de implementar una revisión exhaustiva, minimizando la totalidad de impactos negativos en la obra causados por el incumplimiento de las normas. así mismo, se evidencia que, al optimizar la matriz de cumplimiento, disminuye el riesgo que se generen imprevistos en obra y de forma directa reducir considerablemente los costos del proyecto.

Por último, recibir el aval y la certificación de la Matriz de cumplimiento por parte de la empresa SERVINC genera brinda como producto investigativo y aplicado, ya que, esta matriz se puede implementar a nuevos proyectos de Infraestructura Educativa a nivel local y nacional.

Referencias

Anexo técnico:

Anexo técnico de interventoría, (mayo 2016). *Anexo técnico para la suscripción del contrato marco de interventoría a los proyectos de infraestructura educativa requeridos por fondo de financiamiento de la infraestructura educativa - FFIE, en desarrollo del plan nacional de infraestructura educativa*

https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-356872_RECURSO_00.pdf

Anexo técnico del contratista de obra, (mayo 2016). *Anexo técnico para la suscripción del “contrato marco de diseños, estudios técnicos y obra que ejecute los proyectos de infraestructura educativa requeridos por el fondo de financiamiento de la infraestructura educativa - FFIE, en desarrollo del plan nacional de infraestructura educativa.”*

https://www.mineducacion.gov.co/1780/articles-356624_recurso_2.pdf

Entidades:

Alianza. Fiducia para el “Fondo de Financiamiento de Infraestructura Educativa”

<https://www.alianza.com.co/publicaciones-legales?curFolderId=587559>

Contraloría General de la República, CGR (diciembre 2019). *Los 65 investigados por el contrato de 541 mega colegios en el país*

<https://www.contraloria.gov.co/es/w/eltiempo.com-los-65-investigados-por-el-contrato-de-541-megacolegios-en-el-pa%C3%ADs>

Contraloría General de la República, CGR (2022). *Comunicado de prensa No. 048, Contralor advierte a Min. Educación y al FFIE sobre posible pérdida de recursos*

públicos por retrasos en obras de infraestructura educativa y problemas para culminar otras

<https://www.contraloria.gov.co/es/w/contralor-advierte-a-mineducaci%C3%B3n-y-al-ffie-sobre-posible-p%C3%A9rdida-de-recursos-p%C3%BAblicos-por-retrasos-en-obras-de-infraestructura-educativa-y-problemas-para-culminar-otras>

Fondo de financiamiento de la Infraestructura Educativa “FFIE” (mayo 2021). *Informe de metas UG FFIE*

<https://ffie.com.co/proyectos/metast/>

Ministerio de Educación Nacional “MEN”

<https://www.mineduccion.gov.co/portal/>

Norma Técnica Colombiana NTC4595 “Planteamiento y diseño de instalaciones y ambientes escolares.

https://www.mineduccion.gov.co/1759/articles-355996_recurso_10.pdf

Servicios de Ingeniería y Construcción “SERVINC”.

<https://www.servinc.org/empresa/aspectosgenerales.html>

Senado de la república, (2022). “Debate de control político de infraestructura educativa”

<https://www.senado.gov.co/index.php/component/content/article/13-senadores/4204-le-pusimos-la-lupa-a-las-obras-inconclusas-de-los-colegios-del-ffie-y-se-lograron-avances>

Leyes, decretos, archivos gubernamentales o informes:

Congreso de Colombia, *Ley 1474 de 2011 (Julio 12). Por la cual se dictan normas orientadas a fortalecer los mecanismos de prevención, investigación y sanción de actos de corrupción y la efectividad del control de la gestión pública.*

<http://wp.presidencia.gov.co/sitios/normativa/leyes/Documents/Juridica/Ley%201474%20de%2012%20de%20Julio%20de%202011.pdf>

Libros y trabajos de grado:

Burgos Soracá, L. F., Gil Navas, R., & Morales Espinosa, F. I. (2019). Consideraciones generales para la supervisión técnica durante la ejecución de infraestructuras educativas en zonas rurales.

<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/16087/2019BurgosLuisa.pdf?sequence=9&isAllowed=y>

Departamento Nacional de Planeación “DPN”, (2017). Construcción y Dotación de infraestructura básica educativa

<https://proyectostipo.dnp.gov.co/images/pdf/InfraestructuraEducativa/PTeducativa.pdf>

Juan, R. (2016). parámetros de interventoría técnica en revisión de diseños de infraestructura educativa.

<https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/3209/Juan%20Diego%20Rodriguez%20Aguirre2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Lugo, N., Hernández, G., & Colmenares, J. (2016). Infraestructura escolar, dimensionamiento y proyección.

<https://repositorio.uniandes.edu.co/handle/1992/8788>

Mantilla Portilla, O. A. (2018). Asistencia administrativa y técnica en temas de ingeniería y construcción, para los proyectos de infraestructura educativa y desarrollo en el Municipio de Girón Santander bajo el contrato marco 1640.

<https://repository.upb.edu.co/handle/20.500.11912/5626>

Moreno Garzón, J. A. (2021). Evaluar el estado de un proyecto de obra de un colegio de la ciudad de Armenia–Quindío, requerido por el fondo de financiamiento de la infraestructura educativa–FFIE, con el propósito de identificar oportunidades de mejora para el cumplimiento del cronograma de este tipo de proyectos (Bachelor's thesis, Especialización en Gerencia de Proyectos-Virtual).

<https://repository.universidadean.edu.co/bitstream/handle/10882/10803/MorenoJaime2021.pdf?sequence=1>

Yáñez, R., & Andrés, A. (2017). Interventoría de estudios y diseños técnicos para proyectos de infraestructura educativa para la región eje cafetero, Antioquia y pacifico (municipio Buga, Pereira y Popayán) requeridos por el FFIE en desarrollo del PNIE. (Archivo Electrónico).

<https://dspace-ufps.metabuscador.org/handle/ufps/6049>

Manuales:

Cartilla de colegios 10, Lineamientos y recomendaciones para el diseño arquitectónico del colegio de Jornada Única, (2016)

https://www.mineducacion.gov.co/1780/articles-355996_archivo_pdf_colegio_10.pdf

Manual de supervisión e interventoría FFIE, (2016)

<https://ffie.com.co/wp-content/uploads/2020/08/MANUAL-DE-SUPERVISI%C3%93N-E-INTERVENTOR%C3%8DA-Aprobado-CF-327-4-de-marzo-de-2020.pdf>