



FUNDACIÓN  
UNIVERSITARIA  
DE POPAYÁN

#### NOTA DE ACEPTACION

El trabajo de grado "APOYO TECNICO EN EL DISEÑO DE ANTEPROYECTO PARA EL AUDITORIO DEL COLEGIO GIMNASIO CALIBIO DE LA CIUDAD DE POPAYAN, CAUCA" presentado por el (la) estudiante LIBARDO ANTONIO HOYOS MUÑOZ el 23 de abril de 2020 para optar al título de Arquitectos cumple con los requisitos establecidos, es aprobado.

Director Trabajo de Grado  
Arq. JUAN CARLOS DIAZ REALPE

Jurado Interno de Trabajo de Grado  
Arq. MAURICIO FARINANGO CAMPO

Jurado Interno de Trabajo de Grado  
Arq. JAVIER BARRERA GUZMAN



Sedes administrativas: Ciudad San José Calle 5 No. 8-58 Los Robles Km 8 vía al sur  
Sede Norte del Cauca: Calle 4 No. 10-50 Santander de Quilichao

Popayán, Cauca, Colombia

PBX (57 2) 8320225 | [www.fup.edu.co](http://www.fup.edu.co) | Fundación Universitaria de Popayán



**APOYO TÉCNICO EN EL DISEÑO DE ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO  
DEL AUDITORIO PARA EL COLEGIO GIMNASIO CALIBIO DE LA CIUDAD DE  
POPAYÁN CAUCA.**

**LIBARDO ANTONIO HOYOS MUÑOZ**

**FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DE POPAYÁN  
FACULTAD DE ARQUITECTURA  
PROGRAMA DE ARQUITECTURA  
POPAYÁN  
2020**

**APOYO TÉCNICO EN EL DISEÑO DE ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO  
DEL AUDITORIO PARA EL COLEGIO GIMNASIO CALIBIO DE LA CIUDAD DE  
POPAYÁN CAUCA.**

**LIBARDO ANTONIO HOYOS MUÑOZ**

**INFORME FINAL DE PASANTÍA COMO REQUISITO PARA OPTAR POR EL  
TÍTULO DE ARQUITECTO**

**DIRECTOR:  
ARQ. MGS. JUAN CARLOS DIAZ REALPE**

**FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DE POPAYÁN  
FACULTAD DE ARQUITECTURA  
PROGRAMA DE ARQUITECTURA  
POPAYÁN  
2020**

## Nota de Aceptación

El director de pasantía y los Jurados han leído el presente documento, así mismo escucharon la sustentación del mismo, por su autor y lo encuentran satisfactorio.

---

Arq. Mgs. Juan Carlos Díaz Realpe  
Director

---

Jurado 1  
Arq. Mauricio Farinango Campo

---

Jurado 2  
Arq. Javier Barrera Guzmán

Popayán, 06 de febrero de 2020

## Dedicatoria

Dedico este logro alcanzado a Dios, a mi abuelo fuente de mi inspiración quien en espíritu me acompaño en cada momento y por último y no menos importante a mi madre que durante todos estos años ha sido mi mayor apoyo, a ellos mi mayor gratitud.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecimiento total a los diferentes docentes que conocí en la academia, gracias por compartirme sus conocimientos teórico prácticos, creando buenos cimientos en nuestra formación, construyendo una nueva generación de profesionales consientes de la importancia que implica ser arquitecto en un mundo cambiante y lleno de posibilidades para la aplicación de conocimientos que contribuyan con el desarrollo social y personal.

Agradecimientos al arquitecto magíster Juan Carlos Díaz Realpe, por haber compartido conmigo todos sus conocimientos y experiencias como profesional, del cual aprendí en diferentes aspectos, no solo académicos sino también lecciones de vida personales y profesionales. Además, por apoyarme en esta etapa final de la academia lo cual es muestra de su compromiso como docente en la formación de profesionales.

Así mismos agradecimientos a la empresa DOS MAS DOS ARQUITECTOS S.A.S. y su equipo de trabajo quienes me guiaron en este proceso final del cual me siento muy satisfecho, porque allí no solo pude aplicar los conocimientos adquiridos en la academia, sino que me aportaron grandes experiencias y conocimientos, instruyéndome en mi formación como persona y profesional.

A mis familiares y hermanas que me colaboraron de gran manera en este proceso de formación como profesional, a las demás personas y compañeros de clases que en el transcurso de la académica conocí y estuvieron apoyándome de una u otra forma para lograr tan anhelada meta de mi vida.

Gracias.

## CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN.....	12
1. INTRODUCCIÓN .....	13
Capítulo 1. Generalidades de la pasantía.....	15
2. Información general de la pasantía .....	15
2.1. Información de la empresa.....	15
2.2. Designación de funciones .....	16
2.3. Contextualización del proceso de diseño realizado previamente.....	17
2.4. Limitaciones .....	17
3. Planteamiento del problema .....	19
4. Justificación .....	19
5. Objetivos .....	23
5.1. Objetivo general .....	23
5.2. Objetivos específicos .....	23
6. Marco teórico .....	24
7. Marco conceptual.....	32
8. Marco legal .....	38
9. Marco contextual.....	41
10. Revisión de estudios previos .....	44
11. Metodología .....	45
12. Resultados esperados .....	46
Capítulo 2. Diagnóstico de información .....	47
13. Ejecución de actividades para el desarrollo proyectual.....	47
13.1. Historia.....	47
13.2. Normativa.....	48
13.3. Social .....	49
13.4. Medio ambiente .....	50
13.5. Espacio público y movilidad .....	51
13.6. Morfología .....	52

13.7.	Usos del suelo y equipamientos .....	53
14.	Planteamiento del programa arquitectónico .....	53
15.	Organigrama .....	54
16.	Zonificación .....	55
Capítulo 3. Formulación de esquema básico .....		56
17.	Formulación de esquema arquitectónico .....	56
17.1.	Entorno urbano .....	56
17.2.	Accesibilidad .....	58
17.3.	Forma volumétrica .....	58
17.4.	Desarrollo funcional de esquema básico .....	60
17.4.1.	Planimetría esquemática.....	60
17.4.2.	Aprobación de esquema básico .....	64
17.4.3.	Recomendaciones y modificaciones .....	64
17.5.	Modificaciones al esquema básico .....	65
17.5.1.	Zonificación.....	65
17.5.2.	Imagen volumétrica.....	65
Capítulo 4. Formulación de anteproyecto .....		67
18.	Desarrollo de anteproyecto arquitectónico .....	67
18.1.	Planos de diseño arquitectónico .....	67
19.	Propuesta de materialidad y acondicionamiento del anteproyecto .....	69
19.1.	Alianzas empresariales para el acondicionamiento funcional del anteproyecto arquitectónico .....	69
19.1.1.	Acondicionamiento de anteproyecto de acuerdo a recomendaciones estructurales	70
19.1.2.	Acondicionamiento de anteproyecto de acuerdo a recomendaciones de seguridad	72
19.1.3.	Acondicionamiento de anteproyecto de acuerdo a recomendaciones bioclimáticas	73
19.1.4.	Acondicionamiento de anteproyecto de acuerdo a recomendaciones de Isópticas	74



19.1.5.	Acondicionamiento de anteproyecto de acuerdo a recomendaciones acústicas	77
19.1.6.	Acondicionamiento de anteproyecto de acuerdo a recomendaciones de iluminación escénica.....	80
Capítulo 5. Presentación final de avances en anteproyecto .....		83
20.	Digitalización y presentación de anteproyecto .....	83
20.1.	Representación de anteproyecto en 2D.....	83
20.1.1.	Plantas.....	83
20.1.2.	Cortes .....	86
20.1.3.	Fachadas .....	88
20.2.	Representación de anteproyecto en 3D.....	89
20.2.1.	Perspectivas .....	89
20.2.2.	Cortes .....	91
20.2.3.	Renders internos.....	92
21.	Conclusiones.....	97
22.	Recomendaciones .....	98
23.	Bibliografía .....	99
24.	Anexos .....	101
24.1.	Planta de localización P-10.....	101
24.2.	Planta de implantación P-1 .....	101
24.3.	Planta de primer piso P-2 .....	101
24.4.	Planta de segundo piso P- 3.....	101
24.5.	Planta de cubiertas P- 4.....	101
24.6.	Corte A-A" Y B-B" P-7.....	101
24.7.	Corte C-C", D-D" Y G-G" P -8.....	101
24.8.	Corte E-E" Y F-F" P – 9 .....	101
24.9.	Fachada norte y sur P – 5.....	101
24.10.	Fachada oriente y occidente P – 6 .....	101

## Lista de tablas

Tabla 1 K.2.7-2 Subgrupo de ocupación lugares de reunión culturales (L-2) -----	40
Tabla 2. Programa arquitectónico-----	54

## Lista de gráficos

Grafico 1. Gráfico de conformación de hogares comuna 2 Popayán-----	49
Grafico 2. Gráfico de distribución poblacional por rangos comuna 2 Popayán. ----	50
Grafico 3. Organigrama de relación-----	54
Grafico 4. Zonificación esquema básico-----	55

## Lista de ilustraciones

Ilustración 1. Asamblea de padres de familia en el colegio Gimnasio Calibio-----	20
Ilustración 2. Actividad de culto en el colegio Gimnasio Calibio-----	21
Ilustración 3. Conferencia en el colegio Gimnasio Calibio-----	21
Ilustración 4. Obra teatral en el colegio Gimnasio Calibio-----	22
Ilustración 4. Actividades de convivencia en el colegio Gimnasio Calibio-----	22
Ilustración 5. Coliseo romano planta-----	24
Ilustración 6. Fotografía del Teatro griego -----	25
Ilustración 7. Coliseo romano -----	26
Ilustración 8. Coliseo romano -----	27
Ilustración 9. placa absorbente acústica-----	30
Ilustración 10. Membrana de absorción acústica-----	30
Ilustración 11. Material poroso de absorción acústica-----	32
Ilustración 12. localización de la ciudad de Popayán -----	41
Ilustración 13. Plano de localización del colegio Gimnasio Calibio -----	42
Ilustración 14. Plano de localización de la sección del predio a intervenir-----	43
Ilustración 15. Vista de acceso a la zona del predio -----	43
Ilustración 16. Vista interior de la sección del predio a intervenir-----	44
Ilustración 17. Perfil vial de la calle 53N de Popayán. -----	51
Ilustración 18. Perfil vial de la carrera 11 de Popayán. -----	51
Ilustración 19. Plano de llenos y vacíos (noli) barrio el Tablazo Popayán -----	52
Ilustración 20. Plano de usos del suelo barrio el Tablazo Popayán -----	53
Ilustración 21. Plano de zonificación esquema básico-----	55
Ilustración 22. Entorno urbano calle 53-----	56
Ilustración 23. Entorno urbano carrera 53 N-----	57
Ilustración 24. Entorno urbano carrera 11-----	57

Ilustración 26. Plano de accesos primer piso-----	58
Ilustración 27. Boceto plano de ejes de implantación-----	59
Ilustración 30. Plano de implantación-----	60
Ilustración 31. Plano de cubiertas-----	61
Ilustración 32. Plano de primer piso-----	61
Ilustración 33. Plano de segundo piso -----	62
Ilustración 34. Corte A.A. -----	62
Ilustración 35. Perspectiva fachadas occidente y sur. -----	65
Ilustración 36. Perspectiva fachada oriental. -----	63
Ilustración 37. Plano de modificación a la zonificación esquema básico -----	65
Ilustración 38. Boceto de modificación a la imagen volumétrica esquema básico -	66
Ilustración 39. Boceto de modificación a la imagen volumétrica esquema básico -	66
Ilustración 40. Plano arquitectónico primer piso -----	67
Ilustración 41. Plano arquitectónico segundo piso -----	68
Ilustración 42. Plano arquitectónico de cubiertas-----	68
Ilustración 43. Plano estructural primer piso. -----	70
Ilustración 44. Plano estructural segundo piso. -----	71
Ilustración 45. Plano estructural de cubiertas-----	71
Ilustración 46. Boceto ruta de evacuación primer piso-----	72
Ilustración 47. Boceto ruta de evacuación segundo piso-----	73
Ilustración 48. Boceto de ventilación natural en la sala-----	74
Ilustración 49. Calculo de Isópticas horizontales-----	75
Ilustración 50. Calculo de Isópticas verticales-----	76
Ilustración 51. Disposición de butacas en platea-----	76
Ilustración 52. Disposición de butacas en palcos-----	77
Ilustración 53. Disposición de butacas en platea-----	78
Ilustración 54. Disposición de butacas en palcos-----	79
Ilustración 55. Recubrimiento acústico-----	79
Ilustración 56. Planta de disposición de nubes en cielorrasos-----	81
Ilustración 57. Planta de disposición de nubes en cielorrasos-----	81
Ilustración 58. Planta de localización -----	83
Ilustración 59. Planta de implantación-----	84
Ilustración 60. Planta de primer piso -----	84
Ilustración 61. Planta de segundo piso -----	85
Ilustración 62. Planta de cubiertas -----	85
Ilustración 63. Corte A-A" Y B-B" -----	86
Ilustración 64. Corte C-C", D-D" Y G-G" -----	86
Ilustración 65. Corte E-E" Y F-F" -----	87
Ilustración 66. Fachada norte y sur -----	88

Ilustración 67. Fachada oriente y occidente -----	88
Ilustración 68. Perspectiva 1 -----	89
Ilustración 69. Perspectiva 2 -----	89
Ilustración 69. Perspectiva 2 -----	89
Ilustración 70. Perspectiva 3 -----	90
Ilustración 71. Corte A-A" -----	91
Ilustración 71. Corte transversal 1-----	91
Ilustración 72. Corte transversal 2-----	92
Ilustración 73. Vista al interior del foyer -----	92
Ilustración 74. Vista al interior de baños hombres-----	93
Ilustración 75. Vista al interior de baño para población con movilidad reducida----	93
Ilustración 76. Vista al interior en camerinos de niñas-----	94
Ilustración 77. Vista al interior de la sala desde platea-----	94
Ilustración 78. Vista al interior de la sala desde la salida de emergencia occidental - -----	95
Ilustración 79. Vista al interior de la sala desde el escenario-----	95
Ilustración 80. Vista al interior de la sala desde el escenario-----	96

## RESUMEN

A continuación, se encuentra un informe del proceso realizado por el estudiante de arquitectura LIBARDO ANTONIO HOYOS MUÑOZ en la empresa DOS MAS DOS ARQUITECTOS S.A.S. en cumplimiento de su pasantía como opción de grado durante 640 horas, desarrollando funciones de apoyo técnico en el diseño de anteproyecto arquitectónico de una edificación con ESPECIAL COMPLEJIDAD de acuerdo al decreto 2090 de 1998 CATEGORÍA D. <sup>1</sup>

La realización de una pasantía permite al estudiante asumir responsabilidades mediante actividades laborales del día a día dentro de una empresa con afines a la carrera cursada, así mismo es una manera de poner en práctica los conocimientos adquiridos durante la academia, sirviendo para confrontar la teoría con las situaciones vivenciales en un entorno laboral, lo cual contribuye en la formación profesional.

Las actividades realizadas por el pasante en esta empresa se enfocaron en el desarrollo de un anteproyecto del auditorio para Colegio Gimnasio Calibio de la ciudad de Popayán Cauca. Para cumplir con este objetivo se requirió desarrollar una propuesta arquitectónica, la cual debía contar con un juego de planos, coordinados con los diferentes profesionales encargados del acondicionamiento físico, estructural, estético y funcional, permitiendo el entendimiento del anteproyecto y así se pudiese ejecutar el proyecto y su posterior construcción.

### PALABRAS CLAVE:

Anteproyecto, Auditorio, Pasantía.

---

<sup>1</sup> Sociedad colombiana de arquitectos Decreto 2090 de 1998

## 1. INTRODUCCIÓN

El crecimiento poblacional y la falta de infraestructura adecuada del Colegio Gimnasio Calibio para el desarrollo de actividades complementarias son sin duda uno de los problemas que afecta el correcto funcionamiento de la institución, el cual se debe afrontar mediante el diseño de un auditorio mejorando la situación, brindando una solución efectiva que permita desarrollar las actividades académicas y complementarias de la población estudiantil.

Para ello la administración del Colegio Gimnasio Calibio ocupa los servicios de la empresa Dos Más Dos Arquitectos S.A.S y su sede en la ciudad de Popayán en cabeza del arquitecto Javier Barrera, el cual designo al pasante funciones que le permitan contribuir en el desarrollo del diseño de anteproyecto arquitectónico del auditorio en pro de dar solución a las necesidades del colegio y sus usuarios.

Es por ello que este informe de pasantía tiene como objeto desarrollar desde el punto de vista arquitectónico un anteproyecto del auditorio, contribuyendo a que el Colegio Gimnasio Calibio cuente con infraestructura que permita mejorar la calidad educativa.

El pasante en cumplimiento de las exigencias requeridas para el correcto desarrollo del diseño de anteproyecto arquitectónico aplica la metodología y conocimientos de análisis adquiridos durante su estancia en la academia así mismo adquiere conocimientos técnicos y practico permitiendo dar una respuesta a la problemática que aqueja el funcionamiento de algunas actividades académicas complementarias del colegio.

Ahora bien el pasante dentro su práctica laboral ayuda al equipo de trabajo de la empresa Dos Más Dos Arquitectos S.A.S. a identificar las características de funcionamiento actual del colegio para no afectar la continuidad educativa durante la posible construcción del auditorio, al mismo tiempo contribuir con el desarrollo del diseño de anteproyecto arquitectónico lo cual le implica al pasante aprender de la experiencia del equipo de trabajo coordinando sus actividades con los diferentes profesionales que deben intervenir en un proyecto con características especiales de funcionamiento, ya que en la planeación y diseño de un auditorio como el que se nos ocupa, son numerosas disciplinas que intervienen, como lo son: ergonomía, antropometría, biomecánica, arquitectura, diseño interior, ingeniería civil, ingeniería eléctrica, ingeniería mecánica, psicología ambiental, acústica, iluminación escénica,

entre otras. Además, de tomar en cuenta entre otras cosas la localización, estilo de arquitectura y tipo de materiales con los que se quiere ejecutar el proyecto.

En este informe se evidencia el proceso desarrollado durante la pasantía que deja como resultado un anteproyecto arquitectónico, el cual contiene planos de plantas, cortes y fachadas en presentación técnica 2D, así como también una representación de los ambientes en un modelado 3D junto con renders que servirán de ilustración clara a personas que no poseen los conocimientos para leer y entender la planimetría técnica.

## Capítulo 1. Generalidades de la pasantía

### 2. Información general de la pasantía

**Nombre:** Dos Más Dos Arquitectos S.A.S.

**Dirección:** CARRERA 15 #119-73 Oficina 303 Bogotá D.C.  
CALLE 4 # 2-11 Popayán Cauca

**Representante legal:** Javier Barrera Guzmán.

**Jefe inmediato:** Arq. Javier Barrera Guzmán.

**Tipo de proyecto a desarrollar:** Diseño de anteproyecto arquitectónico del auditorio para el Colegio Gimnasio Calibio en la ciudad de Popayán Cauca.

**Uso:** Publico y educativo.

**Ubicación del proyecto:** Colegio Gimnasio Calibio calle 53N con carrera 11 B / tablazo Popayán Cauca.

#### 2.1. Información de la empresa

##### ASI ENTENDEMOS NUESTRO OFICIO

La forma y expresión de nuestros tiempos es una invariante de nuestro trabajo, pero con la condición de que se pueda construir y que se pueda disfrutar. No existen formalismos únicos sino una búsqueda, un dialogo perpetuo entre deleite y uso. En DOS MAS DOS ARQUITECTOS S.A.S. creemos en las soluciones únicas y personalizadas de acuerdo a cada cliente ya que son universos diferentes y estamos en capacidad de hacerlo porque hemos aprendido a escucharlos y a interpretar justo lo que necesitan y lo que sueñan, con soluciones innovadoras dentro de los tiempos y presupuestos estimados.

- **INNOVACION**

Nunca nos quedamos con la primera idea, exploramos todas las posibilidades. Estamos siempre en constante aprendizaje de nuevos materiales y tendencias.

- **DISEÑO**

Es nuestro sello, nuestra identidad y donde hacemos la diferencia.



- **TECNOLOGÍA**

Combinamos los saberes tradicionales de la arquitectura con las nuevas técnicas de modelamiento y representación. Renders, maquetas y videos están a su disposición para visualizar mejor la idea.

- **EQUIPO**

Contamos con un equipo multidisciplinar que nos permite ofrecer experiencia y criterio a la hora de diseñar. Innovación y experiencia nos han acompañado en nuestros diseños.

- **SOSTENIBILIDAD**

Ser responsables con el medio ambiente nos ha llevado a pensar siempre en la integración de las condiciones climáticas del lugar con el diseño. Es una obligación de encontrar la mejor solución al proyecto y al medioambiente.

- **QUE OFRECEMOS**

DOS MAS DOS Arquitectos S.A.S está en capacidad de ofertar una variedad de proyectos contemplando el diseño arquitectónico completo para su ejecución, (suelos, topografía, estructura, eléctricos, sanitarios, etc.). Nuestra experiencia nos ha permitido trabajar con especialistas en bioclimática, acústica, iluminación, automatización, entre otras dependencias que están a su disponibilidad si el proyecto así lo requiere. Nuestros proyectos contemplan, diseños de equipamiento para el sector público y privado, diseños urbanos, intervenciones en patrimonio, residencial, salud, comercial, etc.

## **2.2. Designación de funciones**

Al pasante LIBARDO ANTONIO HOYOS MUÑOZ se le delega las funciones de apoyo técnico en el diseño de Anteproyecto arquitectónico del Auditorio para el Colegio Gimnasio Calibío en la ciudad de Popayán Cauca, proyecto dirigido por el Arquitecto Javier Barrera Guzmán director de proyectos en la empresa DOS MAS DOS ARQUITECTOS S.A.S siendo este el jefe inmediato del pasante.

### **2.3. Contextualización del proceso de diseño realizado previamente**

El proceso de diseño es una actividad que implica la aplicación de conocimientos previos y la experiencia laboral obtenida a través de los muchos proyectos ejecutados, es por ello que la empresa DOS MAS DOS ARQUITECTOS S.A.S. en pro de su labor social permite a estudiantes de Arquitectura e ingeniería Civil y demás profesiones relacionadas con el diseño y construcción de proyectos aplicar sus conocimientos mediante la opción de pasantía para así no solo optar por su título como profesional sino también adquirir conocimientos y experiencias laborales de la mano de profesionales con gran trayectoria en la ejecución de proyectos.

El proceso para desarrollar el anteproyecto arquitectónico del Auditorio para el Colegio Gimnasio Calibío en el momento de llegada del pasante se encuentra en ejecución de ajustes relacionados con la función y estética volumétrica, así mismo el proyecto debe iniciar la coordinación de planos con los diferentes profesionales requeridos para cumplir con los estándares de calidad en: seguridad, estructura, acústica, bioclimática entre otras áreas que permitan un correcto desarrollo y entendimiento del anteproyecto y posteriormente entregar los planos requeridos en 2D y representación 3D del diseño arquitectónico en etapa de ANTEPROYECTO a los respectivos administrativos de la institución contratante la cual emitirán su opinión para desarrollar ajustes o la respectiva aprobación del mismo.

### **2.4. Limitaciones**

Las siguientes son algunas de las limitaciones encontradas a través del desarrollo de las actividades de ejecución de la pasantía como apoyo técnico en la oficina de diseño de la empresa DOS MAS DOS ARQUITECTOS S.A.S por parte del pasante de arquitectura.

- Como limitante al comienzo de la pasantía se presenta la falta de conocimiento de estudios previos como levantamientos arquitectónicos, capacidad portante del suelo, topografía entre otros que permiten entender el emplazamiento del proyecto en la etapa de avance encontrado y así poder aportar con la continuidad del desarrollo proyectual.

- Una de las limitantes por parte del pasante más relevantes se dio por la falta de conocimientos teóricos y técnicos previos para el desarrollo y ejecución de actividades de proyectos con características de funcionamiento acústico complejas como lo requiere el diseño de un auditorio.
- La falta de conocimientos teóricos y técnicos en el desarrollo y aplicación del concepto Isóptica las cuales permiten un óptimo funcionamiento de un auditorio.
- Así mismo en el desarrollo del diseño se encontró con la falta de conocimientos previos por parte del pasante en el acondicionamiento de iluminación escénica requerida para el proyecto.

### **3. Planteamiento del problema**

Las instituciones educativas en la actualidad deben contar con instalaciones que permiten desarrollar actividades complementarias de aprendizaje personal en espacios que fortalecen la vida social, es por esto que las normas vigentes que rigen la construcción y diseño de ambientes educativos contemplan espacios multiusos que contribuyan al desarrollo de actividades de la comunidad estudiantil y familiar dentro de las instalaciones de una institución educativa.

Teniendo en cuenta lo anterior en cumplimiento de las normas vigentes que rigen el funcionamiento correcto de instituciones educativas se encuentra que el Colegio Gimnasio Calibio carece de espacios que permiten desarrollar algunas actividades complementarias como son el arte, la música, el teatro y actividades de convivencia entre otras. Entre estos espacios el más necesario actualmente debido al crecimiento de la población estudiantil en los últimos 3 años del colegio es un aula máxima que permita la realización de actividades académicas, sociales, culturales de los estudiantes, además satisfacer las necesidades empresariales y sociales de la comunidad del sector la cual va en crecimiento gracias a que múltiples personas y empresas ven de la zona un punto estratégico para desarrollar sus funciones laborales o de residencia.

### **4. Justificación**

La pasantía parte desde la necesidad del desarrollo de diseños arquitectónicos que conlleven a la ejecución de obras para un auditorio que servirá de aula máxima en el Colegio Gimnasio Calibio que carece de dicho ambiente escolar.

El Colegio en pro del cumplimiento de las normas a nivel nacional, las cuales indican un margen mínimo de ambientes complementarios que permitan ejecutar actividades académicas en óptimas condiciones, proyecta en un futuro no muy lejano ejecutar obras de ampliación para sus instalaciones permitiendo así satisfacer las distintas necesidades crecientes, de la población estudiantil vinculada a esta institución.

Por lo tanto, en búsqueda del cumplimiento de las normas y la carencia de infraestructura adecuada para el desarrollo de algunas actividades, la institución plantea la ejecución de un auditorio en el cual se puedan realizar actividades culturales y académicas, que en la actualidad se llevan a cabo en la cancha múltiple, impidiendo el desarrollo óptimo de estas actividades, debido a que este espacio no

cuenta con las instalaciones y adecuaciones necesarias para la práctica de las mismas.

Con lo anterior el pasante en búsqueda de la aplicación de conocimientos más que todo teóricos, adquiridos durante la academia y su contribución a la sociedad como futuro profesional, espera lograr un aporte significativo en el desarrollo del anteproyecto de diseño arquitectónico requerido para la aprobación proyectual y posteriormente ejecutar obras del mencionado edificio, el cual se espera sirva para desarrollar actividades grupales del colegio, así mismo sirva para las universidades, empresas y comunidad del sector por un tiempo de vida útil estimado de al menos 50 años.

También es importante para el pasante además de lograr asimilar y manejar de una manera directa la labor como arquitecto diseñador de proyectos, asumir el rol y la interacción con profesionales y personal encargado de la administración y diseños de proyectos, lo cual generara que el futuro profesional se encuentre capacitado para afrontar las exigencias y retos que demanda la actualidad de un mercado tan amplio como el diseño arquitectónico de ambientes educativos y culturales.

En las siguientes imágenes se puede evidenciar la problemática que posee la institución al desarrollar eventos tales como conferencias, actos culturales, graduaciones, actos religiosos y actos artísticos entre otros.

*Ilustración 1. Asamblea de padres de familia en el Colegio Gimnasio Calibio*



*Fuente: Registro fotográfico Calibio 2019*

Las reuniones para comunicar diferente información referente a las actividades académica desarrolladas o por realizar y rendimiento académico se debe anunciar

a padres de familia en la cancha múltiple o en el comedor de la institución cuando las condiciones climáticas impiden el desarrollo de las mismas en la cancha.

*Ilustración 2. Actividad de culto en el Colegio Gimnasio Calibio*



*Fuente: Registro fotográfico Calibio 2019*

El enfoque de la institución es brindar espacios para el aprendizaje integral como personas mediante actos de culto los cuales se deben realizar en la cancha múltiple.

*Ilustración 3. Conferencia en el Colegio Gimnasio Calibio*



*Fuente: Registro fotográfico Calibio 2019*

La institución ofrece Actividades que permiten al estudiante y padre de familia escuchar ponencias de temas con fines de enseñar o visualizar ideas comunes se realizan en el comedor de la institución.

*Ilustración 4. Obra teatral en el Colegio Gimnasio Calibio*



*Fuente: Registro fotográfico Calibio 2019*

Actos que permiten a los estudiantes un aprendizaje complementario y mostrar al público sus habilidades en el arte la música y el teatro se deben desarrollar en la cancha múltiple la cual no cuenta con las condiciones necesarias.

*Ilustración 4. Actividades de convivencia en el Colegio Gimnasio Calibio*



*Fuente: Registro fotográfico Calibio 2019*

Actividades que permiten reunión entre los estudiantes de diferentes cursos y en ocasiones con padres de familia no cuentan con un espacio propicio por lo que en la institución se deben desarrollar en la cancha múltiple.

## **5. Objetivos**

### **5.1. Objetivo general**

Apoyar el diseño de anteproyecto arquitectónico del auditorio para el Colegio Gimnasio Calibio en el municipio de Popayán Cauca.

### **5.2. Objetivos específicos**

- Revisar la normativa vigente y las demás determinantes pertinentes para desarrollar el diseño arquitectónico.
- Plantear y formular las necesidades espaciales para la obtención de un programa arquitectónico de un auditorio dirigido al Colegio Gimnasio Calibio de Popayán Cauca.
- Proponer la materialidad del edificio y del acondicionamiento acústico y bioclimático del auditorio para el Colegio Gimnasio Calibio de Popayán Cauca.
- Digitalizar planos arquitectónicos en 2D y 3D requeridos para un anteproyecto.

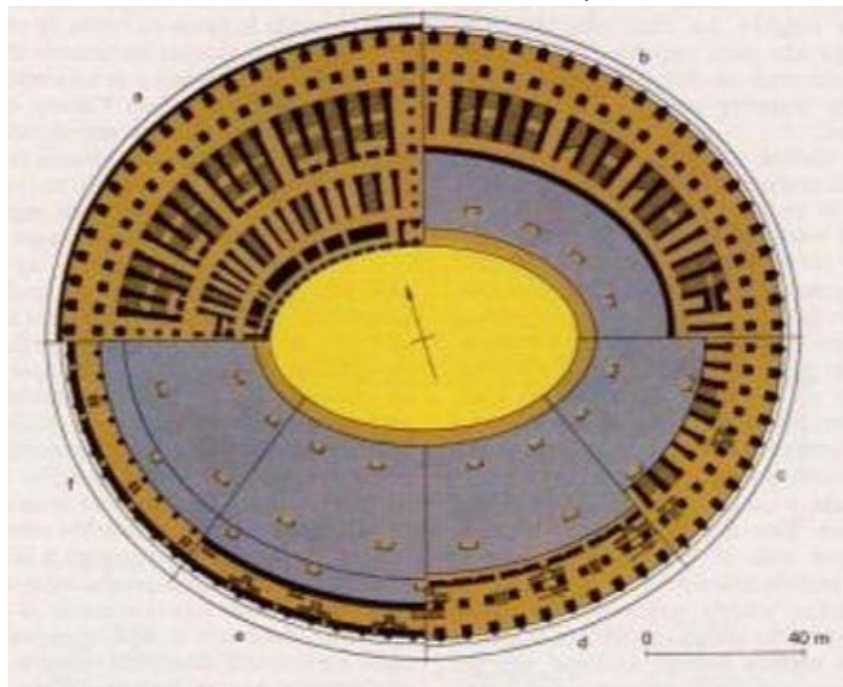


## 6. Marco teórico

### AUDITORIO

Para tener una noción clara de la aparición de los primeros espacios auditorios, se tiene que remontar a los comienzos del mismo, el término proviene del latín *auditorium* que era una secuencia de asientos dispuestos de manera semicircular en el anfiteatro. El anfiteatro, del griego *amphiteatron*, quiere decir dos teatros (*amphi* -dos- y *theatros* -teatro-), como objeto arquitectónico surge de la civilización romana, la función primaria era de recinto público de espectáculos y juegos, estos eventos no tenían que verse exclusivamente desde una dirección, por ello la ingeniería romana dispuso un teatro a espaldas de otro. La planta era en forma ovalada como consecuencia de la duplicación de dos teatros, unidas por el escenario, y luego ampliada en la arena (zona de actuación).<sup>2</sup>

*Ilustración 5. Coliseo romano planta*

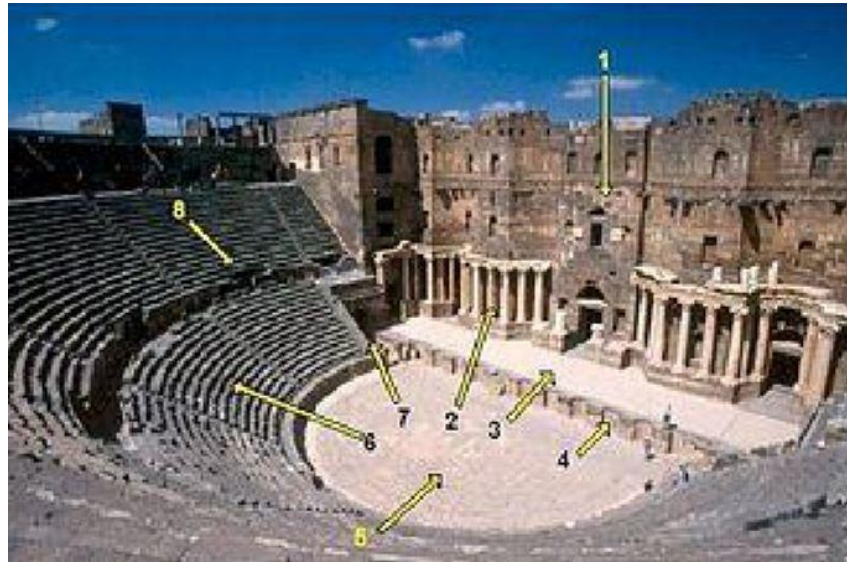


*Fuente: <https://deconceptos.com/arte/auditorio>*

La característica de los anfiteatros de la antigüedad era su forma a diferencia de los teatros clásicos (de forma semicircular) construidos principalmente de adobe conservando el modelo arquitectónico de Vitrubio (500mx300m).

<sup>2</sup> ( Sabine (1898) Collected papers on Acoustics. Harvard University Press (1922))

Ilustración 6. Fotografía del Teatro griego



Fuente: <https://www.definicionabc.com/comunicacion/auditorio.php>.

Los circos de la época de los romanos tenían una forma elíptica y medían 600 m x 200 m, con una capacidad para un cuarto de millón de espectadores. Estructuralmente los anfiteatros se sustentaban en madera y posteriormente en piedra; sobre hileras de pilares y bóvedas. El anfiteatro de Pompeya del 75 A.C es un ejemplo de esta tipología, acogía a veinte mil espectadores, cuya arena se unía 6 metros por debajo del plano natural con la parte occidental apoyada en la ladera. El exterior se componía generalmente de órdenes de pilares o columnas con arcos que eran de travertinos colocado sin argamasa. El anfiteatro de Tauro (29 A.C) fue el primer anfiteatro construido en Roma, parte del mismo, construido en piedra y arena en estructura de madera, durante el gran incendio de Roma del 64 fue completamente destruido.<sup>3</sup>

### **CARACTERÍSTICAS DEL ANFITEATRO**

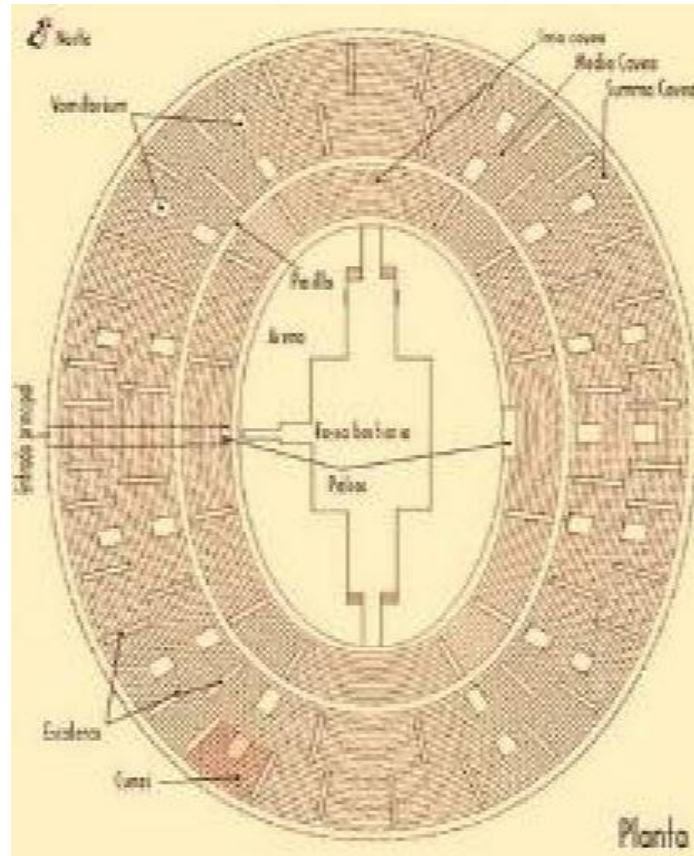
El anfiteatro se divide en dos zonas: la arena o escenario y la cávea o graderío. La arena era el lugar donde se daban lugar las escenificaciones y contiendas. La circundaba un muro o pódium que la separaba de la cávea. Estaba además comunicada con estancias debajo de la cávea mediante puertas y accesos. Muchos de los espacios bajo esta zona iban destinados a albergar los animales, llamadas

---

<sup>3</sup> ( Sabine (1898) Collected papers on Acoustics. Harvard University Press (1922))

fosas bestiarias, estas bóvedas se construyeron vertiendo argamasa de cemento sobre cimbras de madera en las que se extendía la arena, quedando, así como sostén del escenario y con una textura uniforme.

Ilustración 7. Coliseo romano



Fuente: <https://www.cultura10.org/romana/anfiteatro/>.

El graderío (cávea) construida inicialmente en piedra tallada, a la postre en hormigón y se montaron en el mismo bóvedas y arquerías. Se seccionaba en tres áreas dispuestas jerárquicamente siendo la menor para las altas esferas. Muros perimetrales (baltei) separaban las zonas limitando los pasillos horizontales. En el centro de los ejes de la cávea se situaban palcos. El anfiteatro más conocido es el coliseo de Roma, cuyo nombre era en realidad Anfiteatro Flavio.<sup>4</sup>

<sup>4</sup> (<https://www.cultura10.org/romana/anfiteatro/>.)

Ilustración 8. Coliseo romano



Fuente: <https://www.cultura10.org/romana/anfiteatro/>.

## DIFERENCIA ENTRE AUDITORIOS Y TEATROS

Según el diccionario de la RAE, se denomina auditorio a una sala destinada a conciertos, recitales, conferencias, coloquios, lecturas públicas, etc.; y teatro a un edificio o sitio destinado a la representación de obras dramáticas o a otros espectáculos públicos propios de la escena.

Esto añade una diferencia fundamental en cuanto a la disposición de espacios, los teatros disponen de caja escénica mientras que los auditorios no. A pesar de que la definición está clara, en ocasiones se utilizan los términos de forma inapropiada, o incluso conjuntamente. Si bien es cierto, que algunos espacios que se denominan “Auditorio-Teatro” lo son realmente dado que poseen concha escénica desmontable y caja escénica, por tanto, son aptos tanto para música como para representaciones teatrales.<sup>5</sup>

---

<sup>5</sup> (<https://deconceptos.com/arte/auditorio>)

## CLASIFICACION DE LOS AUDITORIOS EN LA ACTUALIDAD

La clasificación de espacios en los que se presenta un mensaje comunicacional a través de eventos públicos y culturales a un grupo de personas se encasillan de la siguiente manera:

- **Al aire libre:** Por lo general, se localizan en las plazas públicas, parques y jardines; su función es dar al público un espacio donde realizar reuniones masivas, conciertos y otros eventos de carácter cívico y cultural.
- **De Educación:** Se encuentran en instituciones educativas; se diseñan dependiendo de los recursos económicos y del grado de enseñanza de la escuela, las capacidades de las butacas se calculan de acuerdo al número o porcentaje de alumnos.
- **Municipal:** Estatal y nacional. Se diferencian por la cantidad de espectadores y por su situación geográfica.
- **Particular:** Espacios que se integran a determinado género de edificio, dan servicio a grupos definidos de trabajadores, personal, directivos y visitantes.

## ABSORCIÓN ACÚSTICA

En el acondicionamiento acústico de salas, para un funcionamiento óptimo de la misma, es importante regular el tiempo de reverberación del sonido, los fenómenos de resonancia y la posible existencia de eco. Un posible medio para hacerlo, es mediante la absorción de la energía acústica por parte de los elementos presentes en el recinto.<sup>6</sup>

El empleo de la absorción acústica permite, controlar el tiempo de reverberación, eliminar ecos, focalizaciones y modos de resonancia indeseables, obtener un equilibrio correcto entre energías directa y reverberada, y controlar el nivel de ruido en un recinto, disminuyéndolo.

---

<sup>6</sup> (<https://www.definicionabc.com/comunicacion/auditorio.php>.)

## DEFINICIÓN DE ABSORCIÓN

Fenómeno por el cual los elementos del canal de transmisión absorben energía acústica de la total emitida por la fuente.

## FUNCIONAMIENTO DE LOS MATERIALES ABSORBENTES

Cuando una onda sonora incide sobre un elemento cualquiera (energía incidente,  $E_i$ ) parte de la onda se refleja (energía reflejada,  $E_r$ ) y parte se absorbe o transmite (Energía absorbida o transmitida,  $E_a$ ).<sup>7</sup>

Así:

$$E_i = E_r + E_a$$

Siendo  $E_i$ , la energía total incidente

$E_r$ , la energía reflejada (vuelve a la sala)

$E_a$ , la energía absorbida o transmitida (no vuelve a la sala)

Esta absorción se produce al transformar la energía acústica incidente en otro tipo de energía, como energía calorífica si existe fricción, energía de deformación causada por la presión de onda o energía mecánica si se ponen en vibración ciertos elementos.

Por ello en acondicionamiento de salas es importante conocer no sólo los materiales con que está construida, sino también la forma en que están montados dichos materiales, así como su forma y espesor.

De manera que cada material, especificando espesor, forma y sistema de montaje, tiene un determinado coeficiente de absorción, que se define como:

$$A = E_a / E_i$$

## FORMAS DE ABSORBER ENERGÍA ACÚSTICA DE UN CAMPO:

Transformando la energía incidente en energía mecánica. ·

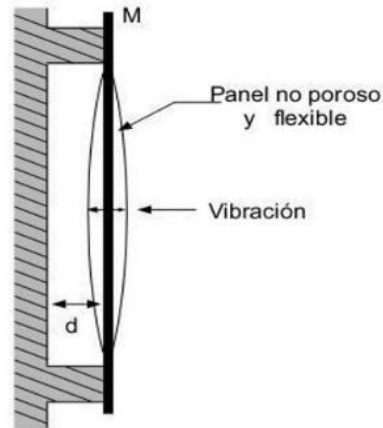
**Mecanismos:** placas vibrantes (membranas) y resonadores.

---

<sup>7</sup> [http://www.sea-acustica.es/fileadmin/publicaciones/Terrassa05\\_CI01.pdf](http://www.sea-acustica.es/fileadmin/publicaciones/Terrassa05_CI01.pdf).

Este tipo de elementos absorben sobre todo la energía asociada a la frecuencia de la onda que coincide con el modo de vibración de la membrana o resonador, o en el caso de las membranas esta frecuencia depende de la masa superficial y de la distancia de colocación al cerramiento rígido.<sup>8</sup>

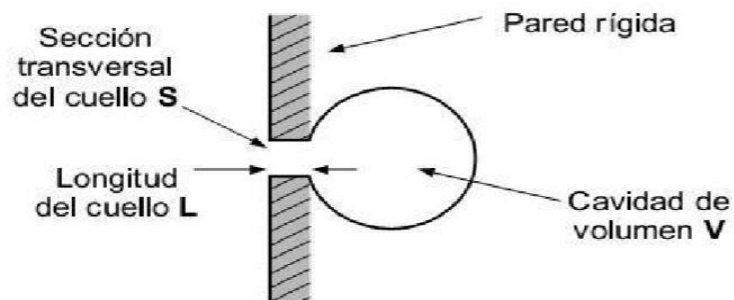
Ilustración 9. placa absorbente acústica



Fuente: ([http://www.sea-acustica.es/fileadmin/publicaciones/Terrassa05\\_CI01.pdf](http://www.sea-acustica.es/fileadmin/publicaciones/Terrassa05_CI01.pdf).)

- En el caso de los resonadores la frecuencia de absorción depende del volumen de aire contenido en el resonador y de las características del cuello del mismo. Las placas perforadas actúan como baterías de resonadores.
- Los resonadores tienen un efecto de absorción muy selectivo, éste se puede disminuir interponiendo un material poroso entre la placa perforada y el paramento vertical o utilizando perforaciones de distinto tamaño.

Ilustración 10. Membrana de absorción acústica



Fuente: ( Sabine (1898) *Collected papers on Acoustics*. Harvard University Press (1922))

<sup>8</sup> *Ibíd.*

Transformando la energía incidente en energía calorífica o de deformación.

**Mecanismos:** materiales porosos y blandos, que amortiguan la energía sonora al pasar éstas a su través.

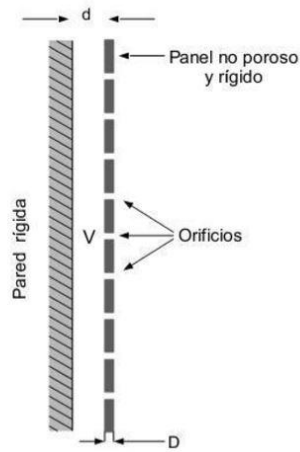
- En el caso de sustancias homogéneas y blandas, la onda sonora origina presiones sobre la superficie y ésta, causa deformaciones que se transmiten por el material, absorbiendo de esta forma parte de la energía incidente estas absorben fundamentalmente en frecuencias bajas y medias.
- En los materiales porosos o fibrosos de poro abierto, la onda sonora produce vibración de las partículas de aire cercanas a la superficie del material que penetran en el mismo manteniendo su vibración. Esta vibración, en contacto con la superficie de los poros o fibras, produce pérdida de energía cinética por rozamiento, transformándola en energía calorífica. A mayor rigidez de la estructura del material mayor será la absorción por pérdida de energía por rozamiento. Si la estructura del material es flexible se produce menor rozamiento al entrar en vibración la propia estructura del material, en este caso la absorción es producida por la transformación de energía acústica en mecánica. Estos materiales son adecuados para absorber frecuencias medias y altas, dado que la posición óptima de colocación es a 1/4 de una pared rígida (siendo la longitud de onda del sonido a absorber), haciendo poco factible su uso para bajas frecuencias. Cuanto mayor es la porosidad mayor debe ser el espesor para la misma absorción. En general a mayor frecuencia mayor es el coeficiente de absorción. La distancia de colocación de estos elementos es crítica para su correcto funcionamiento.<sup>9</sup>

---

<sup>9</sup> ([http://www.sea-acustica.es/fileadmin/publicaciones/Terrassa05\\_CI01.pdf](http://www.sea-acustica.es/fileadmin/publicaciones/Terrassa05_CI01.pdf).)



Ilustración 11. Material poroso de absorción acústica



Fuente: ([http://www.sea-acustica.es/fileadmin/publicaciones/Terrassa05\\_CI01.pdf](http://www.sea-acustica.es/fileadmin/publicaciones/Terrassa05_CI01.pdf).)

## 7. Marco conceptual

A continuación, se presentan definiciones de los conceptos más importantes manejados en el proceso de diseño del auditorio para el colegio Gimnasio Calibio los cuales implicaron investigación teórica por parte del pasante para poder entender técnicamente términos en el proceso de diseño del proyecto.

### AUDITORIO

Un auditorio es un espacio al que asiste una audiencia (público) a escuchar y/u observar un evento o presentación cultural, o de temática educativa, política, social, o científica (espectáculo, concierto, película, obra de teatro, examen, recital, coloquio, lectura pública, performance, fiesta, debate, conferencia, asamblea, etc.). En el caso específico de los cines, el número de auditorios suele expresarse como el número de salas.<sup>10</sup>

También se llama auditorio al grupo de personas que escucha o que observa una representación, es decir, el término también se aplica para hacer referencia a la audiencia.<sup>11</sup>

<sup>10</sup> Sabine (1898) Collected papers on Acoustics. Harvard University Press (1922)

<sup>11</sup> (Ibíd.)

En el ámbito teatral, es el edificio en el que el oponente está para verse de frente, y sin utilizar tantos servicios como escenario, tramoya, desahogos laterales, bodegas y talleres de escenografía. Lo necesario es una buena Isóptica y acústica.

Cuando se encuentran en instituciones educativas se diseñan en función de los recursos económicos y del grado de enseñanza de la escuela, la capacidad de las butacas se calcula de acuerdo con el número o porcentaje de alumnos.

Un auditorio se compone de unas zonas mínimas para su correcto funcionamiento las cuales son:

- Zona exterior
- Zona administrativa
- Zona de la sala
- Zona de camerinos
- Zona de servicios generales

## **PROGRAMA ARQUITECTÓNICO**

El programa arquitectónico es la guía que todo Arquitecto debe realizar antes de elaborar un anteproyecto o proyecto arquitectónico. En él se encuentran las pautas y condicionantes espaciales del proyecto mismo.

El programa arquitectónico básicamente es un estudio y un compendio de necesidades espaciales, vinculación y jerarquización de espacios y elementos. En pocas palabras el programa arquitectónico es en concepto el proyecto mismo.

Pero, ¿y de dónde obtenemos esta información? Principalmente de dos fuentes. Una es de la entrevista y conocimiento del cliente y la segunda desde luego que es nuestro conocimiento del diseño. Antes de comenzar a elaborar un programa arquitectónico necesitamos entrevistar al cliente y saber sus necesidades espaciales y lo que pretende conseguir con el proyecto.

El programa arquitectónico, en pocas palabras, es lo que sucede dentro de un edificio, representa las actividades y funciones, desde las actividades públicas cotidianas hasta los requisitos de mantenimiento periódico.

En la práctica, el programa arquitectónico a menudo se refiere más específicamente a cómo se organizan los elementos, las zonas y los espacios.<sup>12</sup>

## **ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO**

Es la fase del proyecto arquitectónico, en donde se plantea las alternativas preliminares al diseño, preparando previamente los aspectos que lo conformarán. Para esto el arquitecto lleva a cabo un análisis que sirve de base para el diseño de la propuesta que posteriormente será intervenido por un equipo interdisciplinario. En esta propuesta se debe satisfacer, las necesidades del usuario, dando como resultado una solución gráfica, estética y funcional.<sup>13</sup>

“Corresponde a la idea general del proyecto y su estudio se debe hacer con base en las necesidades y fines de la entidad contratante, las normas oficiales vigentes y el monto de la inversión probable de la obra, estimada de común acuerdo entre el arquitecto y la entidad contratante.”<sup>14</sup>

Se comprende de dibujos a escala, planos, fachadas, cortes, perspectivas, las suficientes para la comprensión del funcionamiento del edificio, sin incluir los planos necesarios para la ejecución de la obra.<sup>15</sup>

## **ISÓPTICAS**

La Isóptica se puede definir descomponiendo la palabra en: iso que significa igual y óptica que es todo lo referente a la visual del ojo humano o aparatos que capten imágenes, así pues se puede deducir que el significado de Isóptica es igual visual, desde el punto de vista técnico también se puede definir como la curva trazada para lograr la totalidad visual de varios objetos y la cual está formada por el lugar o lugares que ocupan los observadores, el trazo se realiza por medio de métodos gráficos en los cuales se determina la visibilidad del espectador.

En las salas de espectáculos se refiere al trazo de la gradería para la colocación de butacas y que el público asistente tenga buena visibilidad del escenario. Antes de

---

<sup>12</sup> <https://arquinetpolis.com/programa-arquitectonico-000096/>.

<sup>13</sup> DE LA PAZ, M; HERNÁNDEZ, K; & ORELLANA, J. Propuesta metodológica para el desarrollo del anteproyecto arquitectónico. [disponible en línea]. Antiguo Cuscatlán, El Salvador. (Monografía) Universidad Dr. José Matías Delgado. Disponible en línea:

<sup>14</sup> COLOMBIA, PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA. Decreto 2090 de 1989 (septiembre 13) “Por el cual se aprueba el reglamento de los honorarios para los trabajos de arquitectura” Bogotá D.C. 1989 N°1.1.2.

<sup>15</sup> *Ibíd.*

llegar a una solución se realiza un estudio de la dimensión del mobiliario a utilizar, de las del proscenio, de la distancia del límite del proscenio a la primera fila y de la forma de la planta.

En el estudio de las Isóptica existen dos tipos que son:

- Isóptica verticales: es la que da como resultado las alturas o desniveles de rampas o gradas según sea el caso en una sala de espectáculo.
- Isóptica horizontales: es la que da como resultado la radiación de las butacas o lugares dentro de la gradería o rampas de una sala de espectáculos.

En ambos casos se considera el Angulo de visibilidad que abarca el ojo humano también la rotación vertical de la cabeza al estar sentado. <sup>16</sup>

## **BIOCLIMÁTICA**

El término de construcción bioclimática engloba un extenso abanico de opciones si bien en términos generales la descripción de arquitectura bioclimática consiste en el diseño de edificios o viviendas teniendo presente las condiciones climáticas, aprovechando los recursos libres (sol, flora, lluvia, vientos) para reducir los impactos ambientales, procurando reducir los consumos de energía. La construcción bioclimática está íntimamente ligada a la construcción ecológica, que se refiere a las estructuras o bien procesos de construcción que son responsables con el medio ambiente y utilizan recursos de forma eficaz a lo largo de todo el tiempo de vida útil de una construcción.<sup>17</sup>

La adaptación a la temperatura podría ser el punto más común en un proyecto bioclimático basado en cuatro puntos claves y técnicas bioclimáticas que a la vez están interconectadas por diferentes métodos:

- La orientación
- Soleamiento y protección solar
- Aislamiento térmico en base a técnicas y uso materiales
- Ventilación cruzada.

---

<sup>16</sup> <https://arquinetpolis.com/programa-arquitectonico-000096/>.

<sup>17</sup> (<https://www.definicionabc.com/comunicacion/bioclimatica.php>.)

## **ACÚSTICA**

La acústica es una rama de la física encargada de estudiar la producción, transmisión, almacenamiento percepción y reproducción del sonido, es decir este estudia de manera detallada las ondas sonoras que se propagan a través de una materia.

El sonido es el elemento más importante dentro de la acústica y consiste en ondas sonoras que se producen cuando las oscilaciones de la presión del aire, son convertidas en ondas mecánicas; en la propagación del sonido constituye un transporte de energía sin transporte de materia, en forma de onda mecánica que se propaga en forma líquida, gaseosa o sólida.

En los últimos años este término ha sido extendido a otras ramas de estudios, un ejemplo de esto lo encontramos en la acústica arquitectónica, encargada de estudiar el control acústico en edificaciones, de manera que se pueda lograr un adecuado aislamiento acústico entre diferentes espacios. La acústica arquitectónica estudia el control del sonido tanto en lugares abiertos como en lugares cerrados.

Por otra parte, la acústica de sala está encargada del estudio del volumen, la forma de los materiales y del recubrimiento del espacio (salas de conciertos, teatros, auditorios, salas de músicas etc.) con el propósito de garantizar la calidad sonora. Cada espacio tiene requerimientos específicos que han sido establecidos por una serie de parámetros acústicos; por ejemplo, la simulación acústica permite controlar todos estos parámetros, por bandas de frecuencias que puedan controlar sonidos graves, medios y agudos.

## **REVERBERACIÓN**

La reverberación es el sonido que rebota dentro de un espacio, pero los sonidos que rebotan son más complejos de lo que parecen, ya que desde la reflexión inicial hasta lo último que se escucha, es una acumulación de reflexiones que tienen variaciones al mismo tiempo.

La reverberación está relacionada con la velocidad a la que desaparece la energía sonora en una sala. Un entorno con superficies duras como una iglesia se percibe como más reverberante que una adecuadamente acondicionada.<sup>18</sup>

---

<sup>18</sup> ARAU, H. (1999): ABC Acústica Arquitectónica, Ed. CEAC.

También se puede definir la reverberación como la persistencia de un fenómeno sonoro en un recinto o lugar cerrado, después de haber cesado la emisión del mismo un buen auditorio no puede tener reverberación.

De igual manera, es importante conocer la diferencia entre la reverberación y el eco, lo cual es muy común que se confunda ya que para muchos el efecto puede ser el mismo si no se comprenden los términos.

La diferencia principal es el número de repeticiones del sonido por milisegundo. La reverberación es percibida cuando la onda de sonido llega al oído en menos de .01 segundos después de que el sonido original se emitió. Esto cuando el sonido se controla de manera digital, sin embargo, la reverberación natural en una sala debe ser nula ya que para esto cuentan con un acondicionamiento acústico impidiendo que se desarrolle este efecto de manera natural.

Los tipos de reverberación dependerán del tamaño y de la forma del cuarto donde el sonido esté rebotando.

Por ejemplo, un cuarto pequeño hace mucho menos reflexiones que una sala de conciertos, y la sensación del espacio definitivamente va a ser mucho mayor en la segunda opción.

Es importante mencionar que estos tipos de reverberación pueden controlarse digitalmente, por lo que es recomendable que el sonido al cual le agreguemos este efecto tenga poca reverberación natural, ya que, si cuenta con reverberación natural exagerada, el resultado puede llegar a ser desastroso.<sup>19</sup>

Existen 5 tipos de reverberación con los que podrás encontrarte:

- Reverberación de cuarto
- Reverberación de cámara
- Reverberación de sala
- Reverberación de placa
- Reverberación de resorte

---

<sup>19</sup> ( Sabine (1898) Collected papers on Acoustics. Harvard University Press (1922))

## **8. Marco legal**

Las diferentes normas y decretos vigentes emitidos por los entes de control en la educación inciden directamente en el diseño de proyectos de especial complejidad como el proyecto a desarrollar por la empresa DOS MAS DOS ARQUITECTOS S.A.S. por ello deben de ser necesariamente consultadas previamente antes de realizar cualquier intervención en el proyecto por lo cual a continuación se mencionan algunas que implican su acatamiento para que así el pasante pueda desarrollar sus funciones de apoyo en el diseño de anteproyecto arquitectónico de manera acertada.

### **DECRETO 2090 DE 1989**

Por el cual se aprueba el reglamento de honorarios para los trabajos de arquitectura.

Sociedad Colombiana de Arquitectos reglamento de honorarios o definiciones generales.

Definiciones generales.

0.4. Categorías. Para efecto de la liquidación de honorarios, los trabajos se clasifican en las siguientes categorías.

0.4.4. Categoría "D": Proyectos de construcciones que se caracterizan por su especial complejidad.

Recreación: Teatros, cines, museos, bibliotecas, planetarios, centros de radio y televisión; clubes sociales, culturales y deportivos; estadios, pistas atléticas, piscinas, velódromos e instalaciones deportivas con graderías y dependencias auxiliares; coliseos y canchas deportivas cubiertas.<sup>20</sup>

### **NTC. 4595 MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL**

Ingeniería Civil y Arquitectura Planeamiento y Diseño de Instalaciones y Ambientes Escolares.

---

<sup>20</sup> Decreto 2090de1998

3.8 El Tipo y la cantidad de ambientes pedagógicos (véase el numeral 4) con que deben contar las instituciones educativas deben ser los que demande el correspondiente Proyecto Educativo Institucional, asegurando en toda circunstancia, en el caso de los ambientes pedagógicos básicos C, (véase el numeral 4.2.3) que cada ambiente sea utilizado como mínimo un 75 % de las horas en que se encuentra en servicio el establecimiento educativo y un 85 % del tiempo para los demás ambientes pedagógicos. (Para una mayor ilustración sobre tipos y cantidades de espacios véase el Anexo A).

4.2.6 Ambientes F Lugares que permiten el trabajo individual, en pequeños grupos (2 a 6 personas) o más de 6 Personas, "cara a cara", o en disposición frontal, con ayuda de equipos móviles conectables. Se particularizan por ofrecer unas condiciones especiales de comodidad auditiva y visual y un manejo cuidadoso de las vías de evacuación y escape. Cuentan con áreas para el almacenamiento y la exhibición temporal de elementos.

4.2.6.1 Ejemplos de estos ambientes son los foros, los teatros, las aulas múltiples, los salones de música, etc. Debe existir al menos un ambiente multifuncional con capacidad para albergar, en disposición frontal, al menos una tercera parte del número total de estudiantes en la jornada con mayor número de estudiantes. En conjunto, deberá tener un área no inferior a 1,4 m<sup>2</sup> por estudiante.

5.2 El diseño de las instalaciones escolares, en cuanto a accesibilidad, se rige íntegramente por las disposiciones contenidas en la Ley 12 de 1987, la Resolución número 14861 del 4 de octubre de 1985 del Ministerio de Salud y la Ley 361 del 7 de febrero de 1997.

## **NSR-10 – CAPÍTULO K.2 – CLASIFICACIÓN DE LAS EDIFICACIONES POR GRUPOS DE OCUPACIÓN**

### **K.2.7 — GRUPO DE OCUPACIÓN LUGARES DE REUNION (L)**

K.2.7.1 — GENERAL — En el Grupo de Ocupación Lugares de Reunión (L) se clasifican las edificaciones o espacios en donde se reúne o agrupa la gente con fines religiosos, deportivos, políticos, culturales, sociales, recreativos o de transporte y que, en general, disponen de medios comunes de salida o, de entrada. Se excluyen de este grupo las edificaciones o espacios del grupo de ocupación Institucional (I). El Grupo de Ocupación Lugares de Reunión (L) está constituido por los Subgrupos de Ocupación Lugares de Reunión Deportivos (L-I), Lugares de



Reunión Culturales (L-2), Lugares de Reunión Sociales y Recreativos (L-3), Lugares de Reunión Religiosos (L-4) y Lugares de Reunión de Transporte (L-5).

**K.2.7.3 — SUBGRUPO DE OCUPACIÓN LUGARES DE REUNION CULTURALES (L-2)** — En el Subgrupo de Ocupación Lugares de Reunión Culturales (L-2) se clasifican las edificaciones o espacios utilizados para la realización o presentación de eventos culturales o políticos, y en general, donde se reúnen o agrupan personas con fines culturales, y existen instalaciones escénicas tales como proscenios o tabladros, cortinas, iluminación especial, cuartos de proyección y de artistas, dispositivos mecánicos, silletería fija u otros accesorios o equipos de teatro. En la tabla K.2.7-2 se presenta una lista indicativa de edificaciones o espacios que deben clasificarse en el Subgrupo de Ocupación (L-2).

*Tabla 1 K.2.7-2 Subgrupo de ocupación lugares de reunión culturales (L-2)*

Auditorios	Cinematecas
Carpas y espacios abiertos	
Salas de teatro	Salas de cine
Salones de exhibición	Planetarios
Teatros al aire libre	Salas de concierto
Salones de convención	Teatros

*Fuente: NSR-10 – Capítulo K.2 1997*

## **NSR. 10 Requisitos generales de diseño y construcción sismo resistente**

### **LEY 400 DE 1997 Por la cual se adoptan normas sobre Construcciones Sismo Resistentes.**

**ARTICULO 1o. OBJETO.** La presente ley establece criterios y requisitos mínimos para el diseño, construcción y supervisión técnica de edificaciones nuevas, así como de aquellas indispensables para la recuperación de la comunidad con posterioridad a la ocurrencia de un sismo, que puedan verse sometidas a fuerzas sísmicas y otras fuerzas impuestas por la naturaleza o el uso, con el fin de que sean capaces de resistirlas, incrementar su resistencia a los efectos que éstas producen, reducir a un mínimo el riesgo de la pérdida de vidas humanas, y defender en lo posible el patrimonio del Estado y de los ciudadanos.

**ARTICULO 6o. RESPONSABILIDAD DE LOS DISEÑADORES.** La responsabilidad de los diseños de los diferentes elementos que componen la edificación, así como

la adopción de todas las medidas necesarias para el cumplimiento en ellos del objetivo de las normas de esta ley y sus reglamentos, recae en los profesionales bajo cuya dirección se elaboran los diferentes diseños particulares.

## 9. Marco contextual

El anteproyecto que en este documento se presenta está ubicado en la ciudad de Popayán Cauca en el sur occidente colombiano la cual cuenta con una población de aproximados 277 000 habitantes de acuerdo a datos del DANE en el año 2005.

Esta ciudad es reconocida por su alto presencia de instituciones de educación superior además por ser una de las ciudades que mejor conserva su patrimonio arquitectónico y costumbres religiosas y gastronómicas.

*Ilustración 12. localización de la ciudad de Popayán*



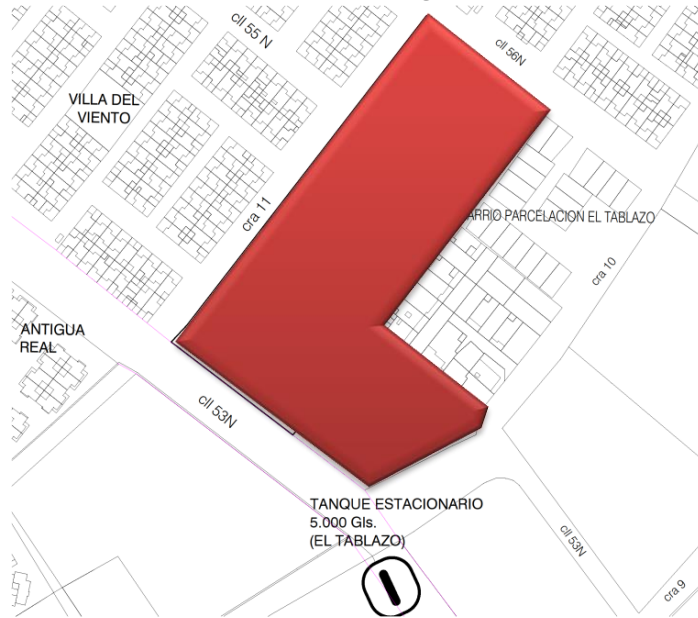
*Fuente: Alcaldía de Popayán página de comunicaciones oficial 2019*

Dentro de los registros se encuentra que la ciudad cuenta con más de 35 instituciones educativas de carácter privado que brindan educación a más de 20 mil niños y adolescentes que se encuentran cursando los niveles de escolaridad básica primaria y básica secundaria respectivamente, de los cuales 1000 son usuarios del

Colegio Gimnasio Calibio, siendo este uno de los colegios privados con mayor proporción de usuarios.

El Colegio Gimnasio Calibio se encuentra ubicado en la calle 53N con carrera 11 en el Barrio el Tablazo. La institución cuenta con un área de 12.700 m<sup>2</sup> de los cuales 2.500 m<sup>2</sup> están construidos para albergar a los estudiantes, profesores y administrativos en jornada única, distribuida en bloques que prestan sus servicios en las diferentes etapas desde jardín infantil hasta básica secundaria.

*Ilustración 13. Plano de localización del colegio Gimnasio Calibio*



*Fuente: Propia basado en plano predial IGAC 2018*

La ubicación a futuro auditorio del Colegio Gimnasio Calibio permite al edificio una accesibilidad inmediata desde el acceso principal del colegio sobre la calle 53 N.

Ilustración 14. Plano de localización de la sección del predio a intervenir



Fuente: Propia basado en plano predial IGAC 2018

Ilustración 15. Vista de acceso a la zona del predio



Fuente: Propia

*Ilustración 16. Vista interior de la sección del predio a intervenir*



*Fuente: Propia*

## **10. Revisión de estudios previos**

La ejecución de estudios previos al diseño, permiten comprender datos técnicos que contribuyen al buen desarrollo del diseño y la posterior ejecución de la obra.

En el caso específico del proyecto de diseño arquitectónico del auditorio para el Colegio Gimnasio Calibio de Popayán, desde el momento de llegada del pasante a la empresa Dos Más Dos Arquitectos S.A.S. se han realizado algunos estudios que permiten ajustar el diseño de acuerdo a las características del terreno y su entorno, así como también a la función y estética del edificio a proyectado existente de colegio.

A continuación, se mencionan los Estudios previos ejecutados hasta la fecha:

- LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO
- LEVANTAMIENTO ARQUITECTONICO
- LEVANTAMIENTO DE REDES DE SERVICIOS INTERNAS Y EXTERNAS

## **11. Metodología**

La metodología utilizada fue de tipo cualitativa descriptiva ya que mediante esta se recolectan y analizan datos obtenidos de estudios de caso, y la compilación de información primaria mediante la interacción en el proceso de un diseño arquitectónico.

### **FASE 1**

#### **CONTEXTUALIZACIÓN**

- Compilación de información documental ya sea mediante libros, artículos, fichas técnicas e información electrónica que permitan conocer a detalle los procesos y procedimientos del diseño de un auditorio en ambientes escolares.
- Visita de campo para recolección de información primaria y registro fotográfico que permita entender las dinámicas del sitio.

#### **DIAGNÓSTICO DE LA INFORMACIÓN**

- Selección de la información documental que permita comprender el proceso de diseño arquitectónico de un auditorio.
- Recopilación y análisis de la información que permita comprender el funcionamiento actual del Colegio Gimnasio Calibio.

### **FASE 2**

#### **FORMULACIÓN**

- Formulación de un programa de necesidades acorde a los usuarios.
- Formulación de diseño esquemático del anteproyecto arquitectónico.

### **FASE 3**

#### **DESARROLLO ARQUITECTONICO**

- Desarrollo de esquemas que permitan comprender el funcionamiento de acuerdo a especificaciones técnicas, estética y estructurales del diseño de anteproyecto.

### **FASE 4**

#### **DIGITALIZACION DE PROYECTO**

- Dibujo 2D y modelado 3D de la propuesta de anteproyecto arquitectónico para presentación y aprobación.

### **12. Resultados esperados**

El pasante en desarrollo de sus funciones como apoyo técnico en el proceso de diseño de anteproyecto entregara, plantas cortes fachadas y renders que servirán de ilustración correspondientes al avance desarrollado hasta la fecha de culminación de la pasantía, estos planos deben contar con las especificaciones técnicas que permitan la comprensión del anteproyecto y el cumplimiento de un programa arquitectónico desarrollado bajo los parámetros de las normas que rigen este tipo de proyectos de especial complejidad.

## **Capítulo 2. Diagnóstico de información**

### **13. Ejecución de actividades para el desarrollo proyectual**

#### **13.1. Historia**

Para la comprender la importancia del proyecto se hace una breve reseña histórica del Colegio Gimnasio Calibio y su trayectoria en la educación de la ciudad de Popayán.

En 1979 nació en Popayán una propuesta educativa para la formación académica de la población infantil cimentando valores y principios con miras a fortalecer los procesos de formación en niños y niñas que inician su vida estudiantil. El gran interés vocación y pasión por la enseñanza llevaron a Ana lucia Garrido de Hormaza a fundar un jardín infantil privado con enfoques diferentes a la educación pública.

En 1989 se da la necesidad de continuar creciendo ya no solo con la educación preescolar sino iniciar un proceso para la creación de un centro educativo en el que los niños pudieran seguir con un proceso académico en la formación básica primaria con miras a un futuro de constituirse en un centro educativo de la asociación para la enseñanza ASPAEN. El objetivo de la sociedad fue la fundación de un colegio la ciudad de Popayán que inicio labores con el nivel de educación básica primaria con el fin de ofrecer una educación integral y de carácter mixto, como soporte del proyecto se organiza la participación de padres de familia a través de una asociación.

La fundación de dicho proyecto se dio en 1990 con el hoy conocido Colegio Gimnasio Calibio iniciando labores en septiembre bajo la dirección de Ana Lucia Garrido de Hormaza.

El proyecto educativo se construyó en un área de 12 690 m<sup>2</sup> la cual cuenta con diferentes instalaciones que permiten a la comunidad estudiantil satisfacer sus necesidades de aprendizaje en las diferentes etapas académicas básica.

Actualmente la administración del Colegio Gimnasio Calibio tiene como objetivo el mejoramiento y ampliación de sus instalaciones para mejorar la calidad educativa ofrecida en esta institución, para así continuar estableciéndose como uno de los



mejores colegios de carácter privado de la ciudad y del país por sus instalaciones y su formación ética y académica.

### 13.2. Normativa

Para la ejecución del diseño de un proyecto de la magnitud que requiere el caso se tiene en cuenta además de las normas y estándares nacionales, internacionales y las locales tales como el plan de ordenamiento territorial que nos permite la viabilidad del proyecto.

Teniendo en cuenta esto se desarrolla una revisión al acuerdo 06 de agosto de 2002 Normas POT<sup>21</sup> por el cual se adopta el plan de ordenamiento territorial de Popayán Parte 7. COMPONENTE DEL SUELO URBANO, Título 9. Reglamentaciones para establecimientos de diversos usos. CAPITULO 2. Teatros, salas de cine y espectáculos ocasionales. ARTICULO 257<sup>22</sup> ubicación y requisitos de construcción. Los teatros y salas de cine podrán localizarse en el área central de Popayán, en centros comerciales, recreativos **y como servicio complementario en los centros educativos** y en las zonas de actividad comercial en las que se admite el uso según lo establecido en las presentes normas. La construcción, adición o reforma de teatros y salas de cine se regirá por normas generales de urbanismo y construcción contempladas en esta reglamentación y por las específicas en el documento,

Así mismo se hace la revisión al CAPÍTULO 6 Establecimientos educativos. ARTÍCULO 271<sup>23</sup>. Normas generales. Todo establecimiento educativo se considera uso restringido en áreas residenciales y deberá cumplir con las normas mínimas de seguridad e higiene anotadas en la presente norma.

Por lo anterior en la base de subdivisión político administrativa en la COMUNA 2 de la ciudad de Popayán. No posee soportes normativos que impidan la ejecución del proyecto “Auditorio para el Colegio Gimnasio Calibio” a un futuro además teniendo en cuenta los índices de construcción 200% y ocupación 80% del sector los cuales favorecen a la institución por el área general del predio y por ser un bien que brinda servicios de educación a la población contribuyendo con el desarrollo social y económico del sector y la ciudad.

---

<sup>21</sup> Acuerdo 06 agosto de 2002 POT. Por el cual se adopta el plan de ordenamiento territorial de la ciudad de Popayán Cauca

<sup>22</sup> (Ibíd.)

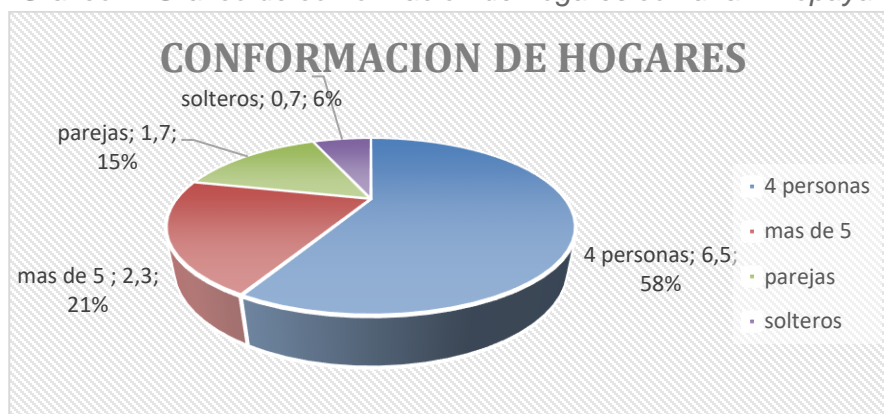
<sup>23</sup> (Ibíd.)

### 13.3. Social

La oferta laboral y educación superior brindada en la zona hace que la población flotante vaya en aumento día a día generando un cruce de actividades debido a la vocación netamente residencial que caracteriza el sector. De acuerdo a datos oficiales se estima que en el sector actualmente conviven alrededor de 5.000 mil personas entre trabajadores, estudiantes universitarios y población residente.

Así mismo se logra comprender la conformación de los núcleos familiares que en su mayoría se componen de 4 personas como: padre, madre y dos hijos de acuerdo a datos del último registro del DANE 2018 en la ciudad de Popayán como se puede evidenciar en las siguientes gráficas.

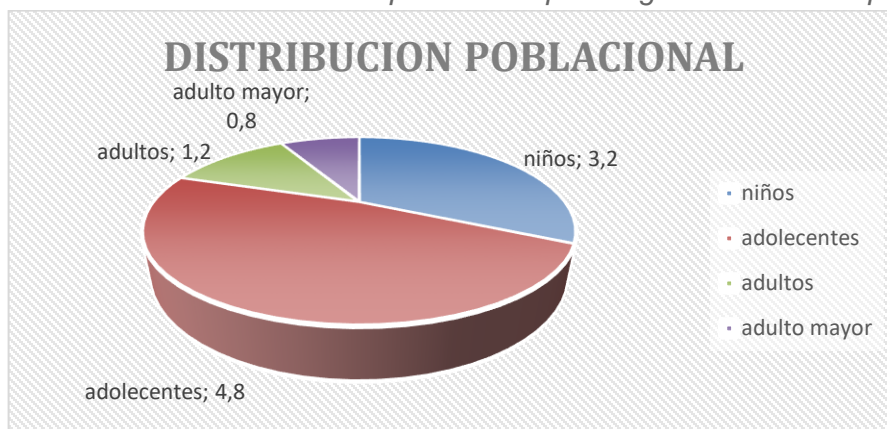
Grafico 1. Gráfico de conformación de hogares comuna 2 Popayán



Fuente: DANE 2005

Esto nos permite entender un poco las dinámicas sociales y a su vez mirar las necesidades que aquejan a este determinado grupo social dentro de la ciudad para desarrollar actividades de ocio, culturales, académicas y empresariales.

Grafico 2. Gráfico de distribución poblacional por rangos comuna 2 Popayán.



Fuente: DANE 2005

Dar una mirada a la distribución poblacional ayuda a comprender cual o cuales grupos poblacionales requieren con mayor urgencia una solución a sus necesidades actuales y futuras, es por eso que brindar servicios educativos y espacios que permitan desarrollar actividades de convivencia teniendo en cuenta el crecimiento poblacional del sector en los últimos años es más que necesario.

#### 13.4. Medio ambiente

La ciudad de Popayán cuenta con un clima templado gracias su altura promedio de 1800 msnm lo cual genera temperaturas de entre 15° y 25°. <sup>24</sup>

La capa vegetal del sector debido al aumento de proyectos urbanísticos presenta una disminución importante, causando que el embellecimiento del sector sea cada vez más limitado a tan solo antejardines dentro de conjuntos residenciales pero que al peatón no le favorece, sin embargo, sobre el sector del proyecto se intenta dejar espacios que permiten la siembra de algunos árboles y arbustos que embellecen el sector y contribuyen con el mejoramiento y recuperación del medio ambiente atacado por la creciente contaminación efectuada por el aumento de flujo vehicular en el sector y por las grandes obras que se ejecutan para el desarrollo urbano.

Como se puede evidenciar la capa vegetal está limitada, pero existen espacios que a un futuro podrían funcionar como zonas verdes para el disfrute del espacio público.

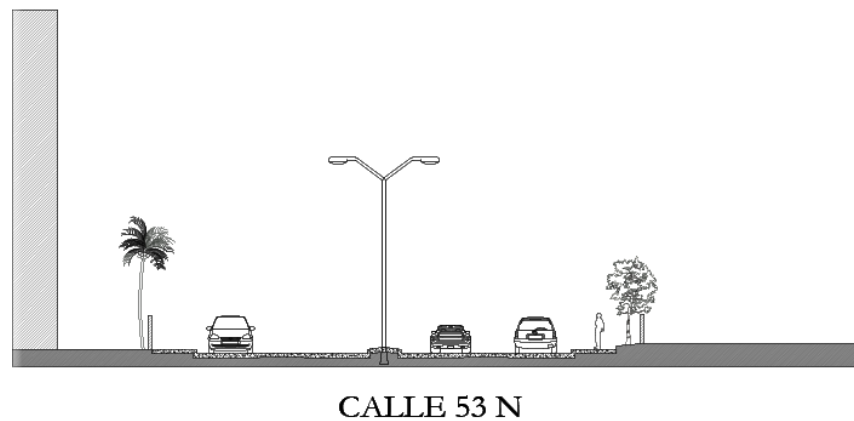
<sup>24</sup> (Alcaldía de Popayán página de comunicaciones oficial 2019)

### 13.5. Espacio público y movilidad

Gran parte del espacio público existente en el sector es limitado a tan solo andenes y antejardines poco aprovechables y deslucidos por los escasos de una capa vegetal además del déficit de mobiliario que permita que estos espacios generen dinámicas que contribuyan con el buen uso y disfrute del espacio público.

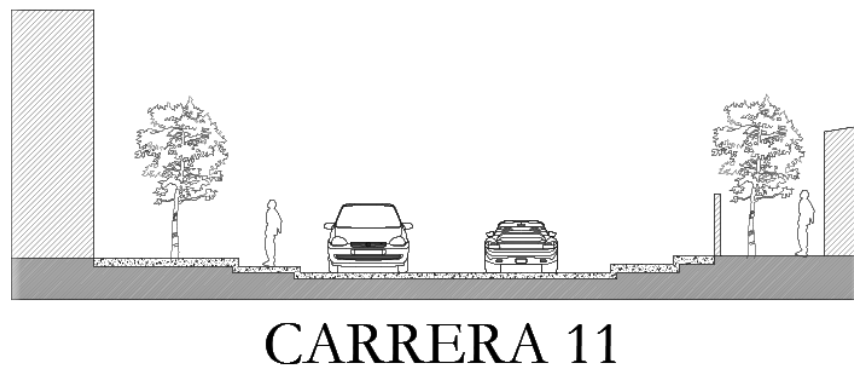
La movilidad en el sector es buena gracias a que los flujos vehiculares son de carácter moderado y los peatones no generan grandes rutas por ser una zona con poco comercio sin embargo la cantidad de vehículos día a día va en aumento debido al crecimiento urbano de la zona.

*Ilustración 17. Perfil vial de la calle 53N de Popayán.*



*Fuente: Propia 2019*

*Ilustración 18. Perfil vial de la carrera 11 de Popayán.*



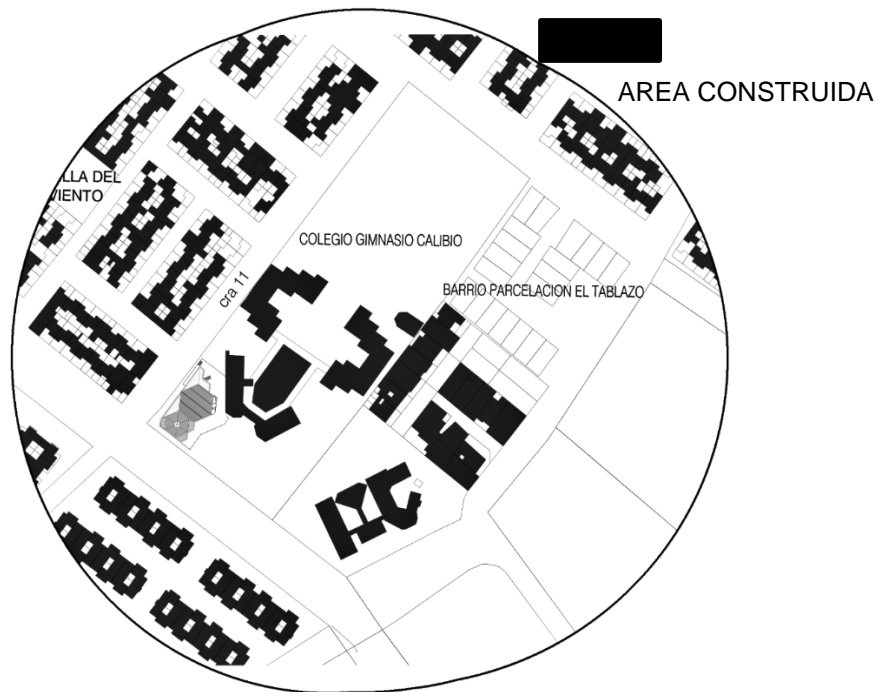
*Fuente: Propia 2019*

Teniendo en cuenta los perfiles viales anteriormente enseñados podemos mirar como el espacio público es limitado en el entorno inmediato al proyecto debido a que los retiros de los paramentos de las edificaciones no generan espacios para el peatón por encontrarse cercados con muros limitando a que el espacio público sea solamente el andén y los vehiculares encontrando que gran parte del espacio público de la zona no es aprovechable.

### 13.6. Morfología

El sector está dado bajo un orden de viviendas pareadas que permiten el aprovechamiento al máximo del área generando una trama urbana ordenada con circulaciones lineales a doble crujía.

*Ilustración 19. Plano de llenos y vacíos (noli) barrio el Tablazo Popayán*



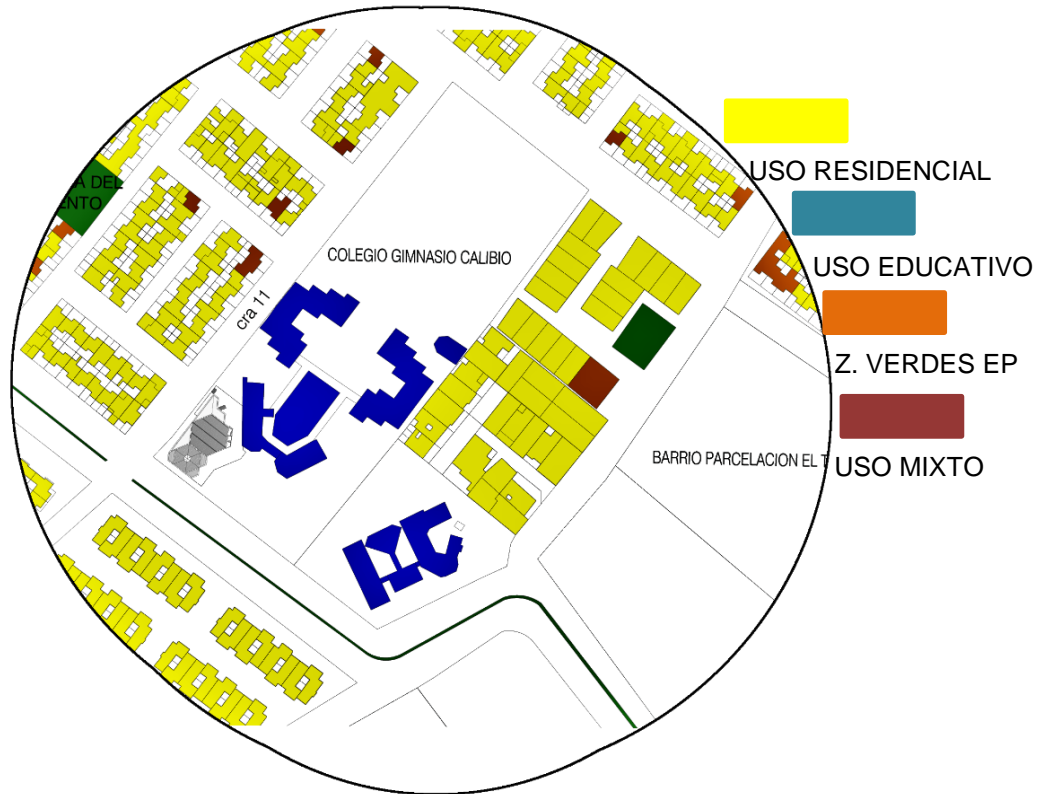
*Fuente: Propia basado en plano predial IGAC 2018*

Desde una mirada arquitectónica se podría decir que las proporciones de llenos y vacíos en planta están de manera parcialmente equilibradas, pero a manera de fotografía podemos evidenciar como algunos propietarios le hacen añadidos a las construcciones que limitan el aprovechamiento del espacio público.

### 13.7. Usos del suelo y equipamientos

El uso del suelo en el sector del Tablazo de acuerdo a su vocación residencial cumple de manera parcial con las necesidades de la población y las normas.

*Ilustración 20. Plano de usos del suelo barrio el Tablazo Popayán*



*Fuente: Propia basado en plano predial IGAC 2018*

De acuerdo a la ilustración podemos observar como el uso residencial predomina, lo que es bueno teniendo en cuenta la vocación del sector, además se evidencia la magnitud del predio de uso educativo perteneciente al Colegio Gimnasio Calibio el cual satisface las necesidades educativas de la población del sector.

### 14. Planteamiento del programa arquitectónico

El conocimiento detallado del programa arquitectónico es necesario para un buen desarrollo de las actividades en el diseño, por esta razón el pasante gracias a una previa entrevista con administrativos del Colegio Gimnasio Calibio logra obtener de primera mano un cuadro de necesidades permitiendo la formulación de un programa arquitectónico acorde y así iniciar actividades que le permitan apoyar al equipo de

profesionales encargados del proyecto en la empresa Dos Más Dos Arquitectos S.A.S.

Tabla 2. Programa arquitectónico

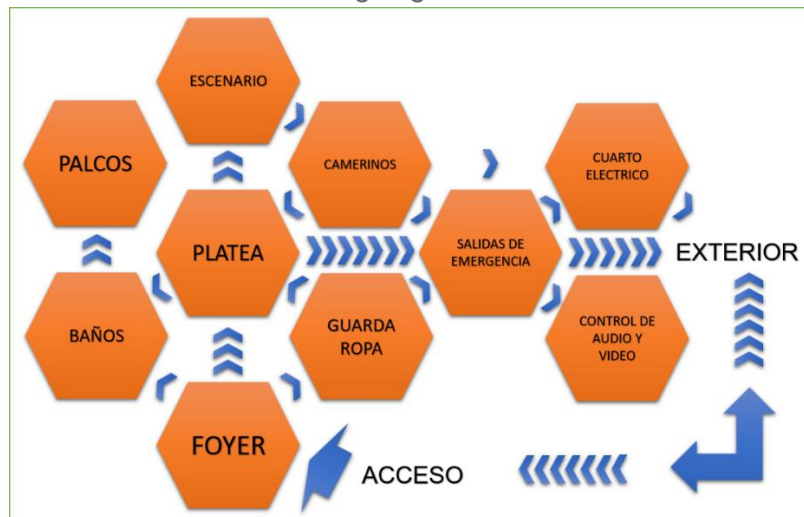
N*	Nombre del espacio	Cantidad	Capacidad	Área unidad	Área total	M2 por persona
1	Foyer	1	35	70m2	70m2	1m2
2	Guarda ropa	1	3	9m2	9m2	3m2
3	Baños	5	10	1.2m2	12m2	1m2
4	Cuarto eléctrico	1	1	2m2	2m2	1,5m2
5	Control de audio y video	1	2	3m2	3m2	1.5m2
6	Platea	3	200	40m2	120m2	0.6m2
7	palcos	2	100	50m2	100m2	0.5m2
8	escenario	1	30	35m2	35m2	1.16m2
9	Camerinos	2	30	12m2	24m2	0.8m2
10	Circulaciones	1	180	1.2	90m2	0.5m2
<b>Total general</b>			<b>330 personas</b>	<b>465m2</b>		<b>1.4m2</b>

Fuente: Propia 2019

## 15. Organigrama

Con la elaboración del organigrama se puede jerarquizar espacios y flujos permitiendo y determinar una correcta relación de espacios que conlleven a una buena zonificación y un buen desarrollo funcional del diseño.

Grafico 3. Organigrama de relación



Fuente: Propia 2019

## 16. Zonificación

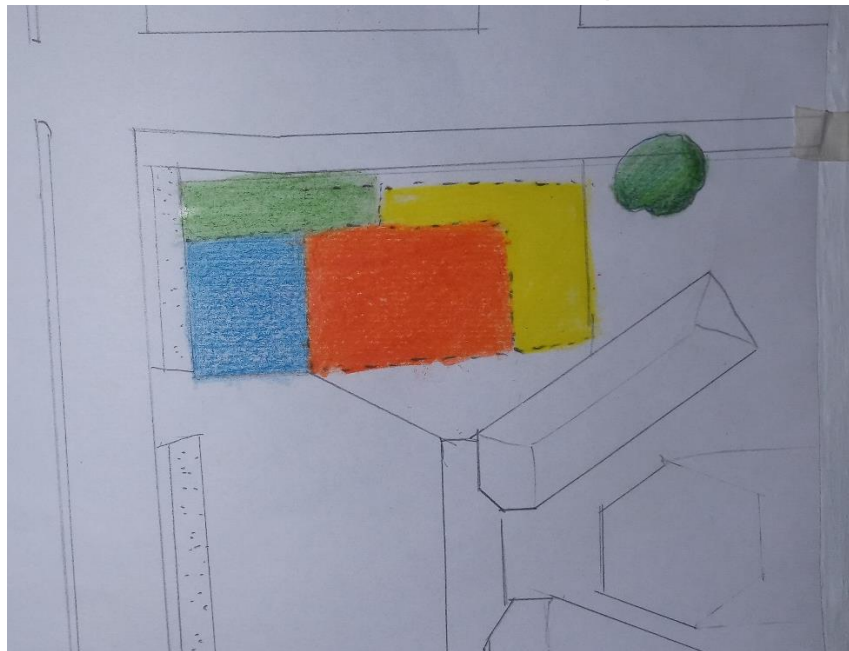
La zonificación de un edificio previo a su diseño es fundamental, ya que permite ordenar los espacios requeridos de acuerdo al programa arquitectónico obtenido previamente.

Grafico 4. Zonificación esquema básico



Fuente: Propia 2019

Ilustración 21. Plano de zonificación esquema básico



Fuente: Propia 2019



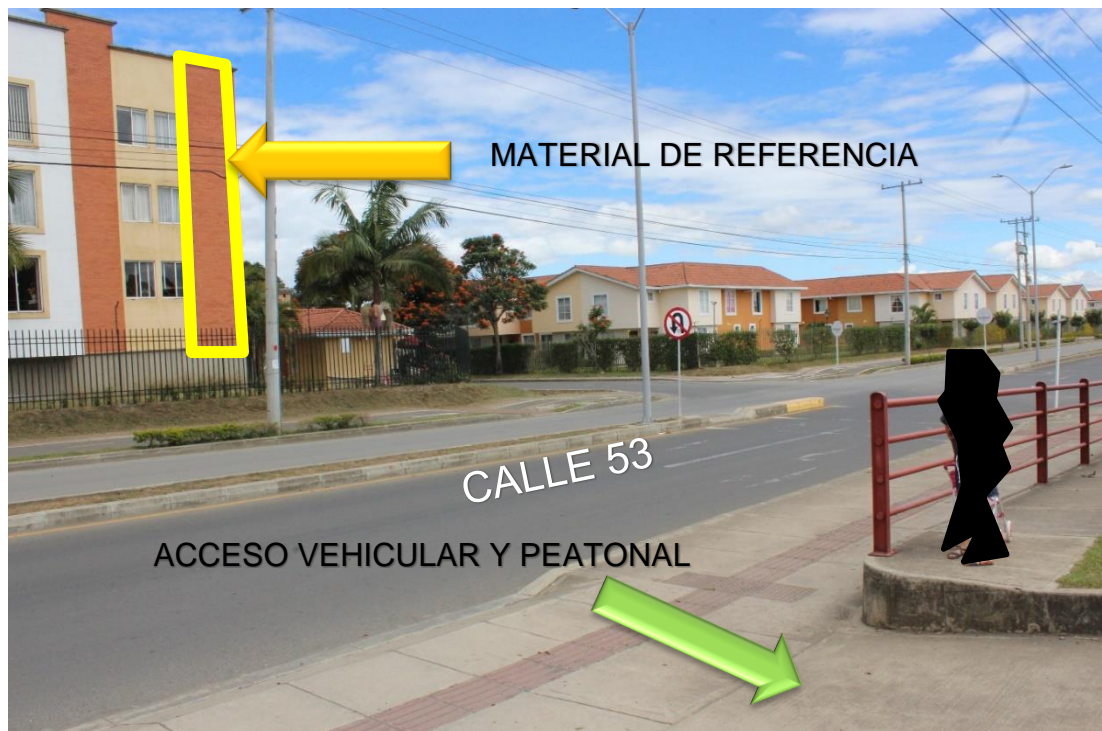
### Capítulo 3. Formulación de esquema básico

#### 17. Formulación de esquema arquitectónico

##### 17.1. Entorno urbano

Dar una mirada al entorno urbano, nos lleva a comprender sus características arquitectónicas y nos hacen pensar en crear diseños de edificios amigables y respetuosos relacionados entre sí, sin importar la época de su construcción ni la materialidad o su función, pues esto hace parte del proceso para concebir un diseño arquitectónico.

*Ilustración 22. Entorno urbano calle 53*



*fuelle: Propia 2019*

La calle 53 nos sirve para tomar referencias que permitan al proyecto relacionarse con la arquitectura que lo rodea mediante la materialidad usada.

Ilustración 23. Entorno urbano calle 53N



Fuente: Propia 2019

Ilustración 24. Entorno urbano carrera 11



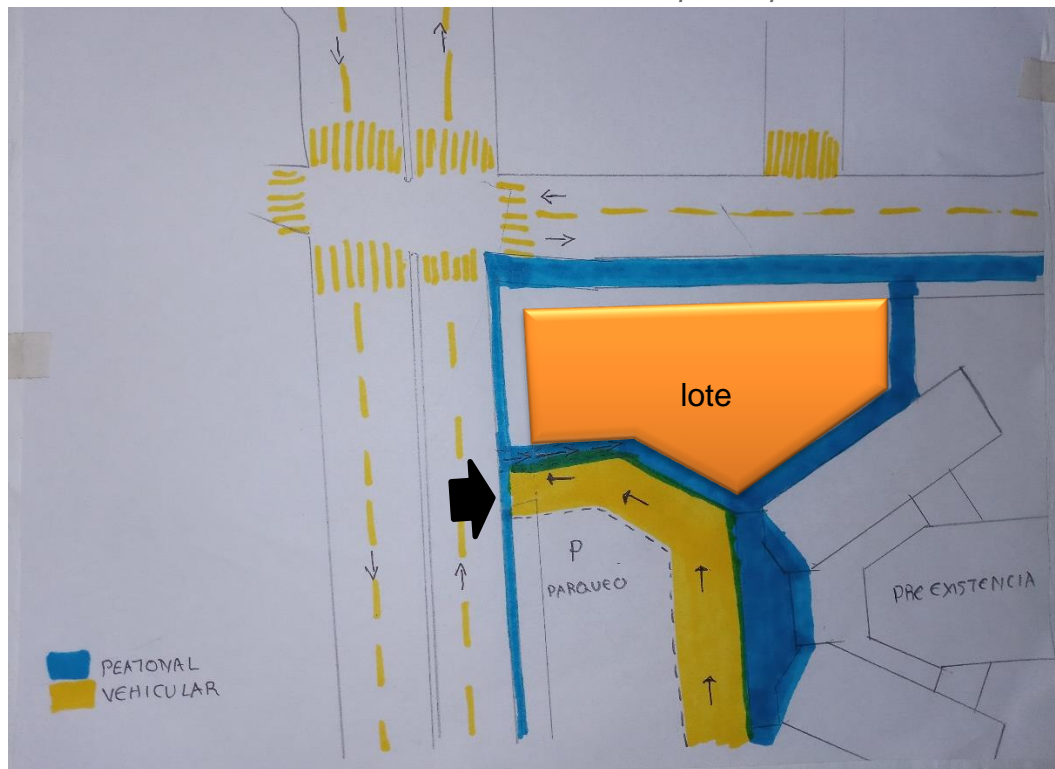
Fuente: Propia 2019

Se logra encontrar una serie de referencias en forma, materialidad y estética valiosas para desarrollar el diseño de manera respetuosa con su entorno inmediato.

### 17.2. Accesibilidad

Permitir que la arquitectura sea incluyente hace que los proyectos generen mejores sensaciones a los usuarios es por eso que en el diseño se tiene como base una accesibilidad universal para que ningún grupo poblacional se vea excluido de participar en las actividades que dentro del edificio se desarrollen.

Ilustración 26. Plano de accesos primer piso



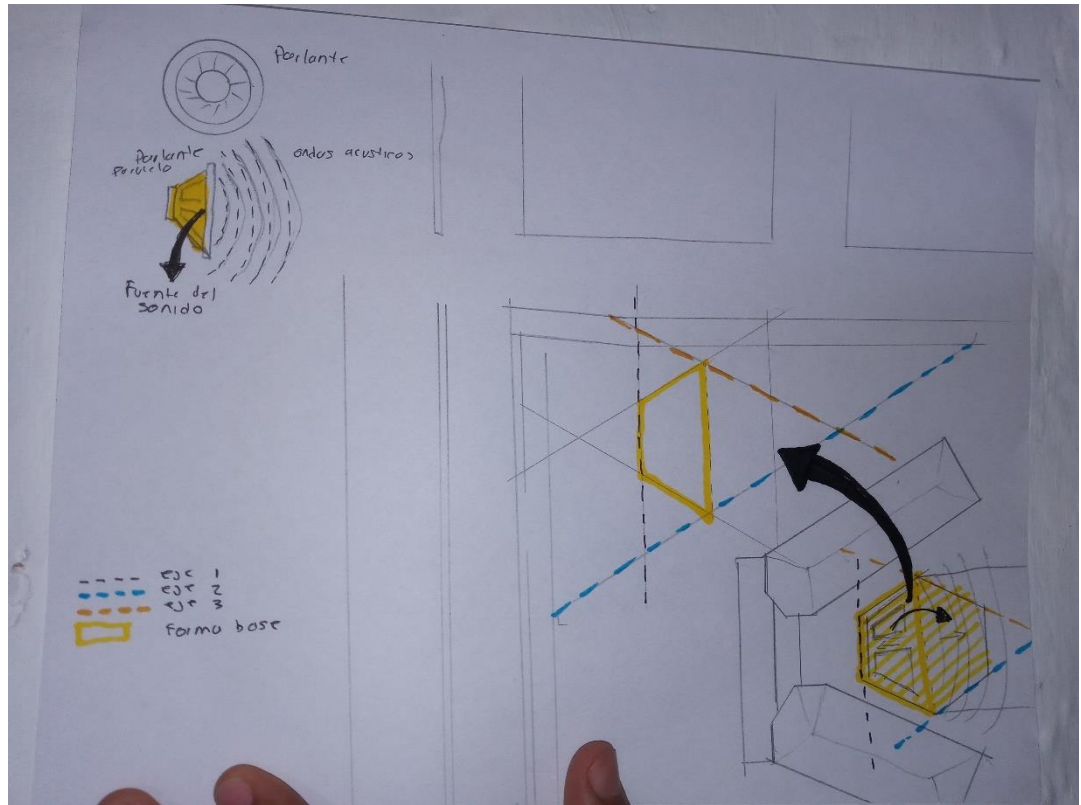
Fuente: Propia 2019

### 17.3. Forma volumétrica

El diseño arquitectónico se debe basar en una serie de criterios funcionales, estéticos y técnicos que permita al diseñador dar características especiales de acuerdo al uso del edificio, pero teniendo en cuenta la armonía que este debe generar con las demás edificaciones de su entorno. Teniendo en cuenta esto el pasante y el equipo de trabajo tomaron como referencia diferentes características arquitectónicas representadas en la forma y función de la construcción actual del

colegio y el entorno del mismo para así generar el siguiente proceso de diseño volumétrico.

Ilustración 27. Boceto plano de ejes de implantación



Fuente: Propia 2019

La forma nace de la referencia en planta marcada con amarillo además teniendo en cuenta la función acústica necesaria para el desarrollo del proyecto, los ejes de implantación son líneas paralelas a la construcción preexistente, estos ejes se entrelazan para crear una forma hexagonal la cual se replicará a diferentes escalas permitiendo obtener la forma volumétrica vista en planta.

Se toma como referencia la vista lateral de una bocina la cual forma un trapecio que sirve como cono para expandir las ondas sonoras a través de un determinado espacio.

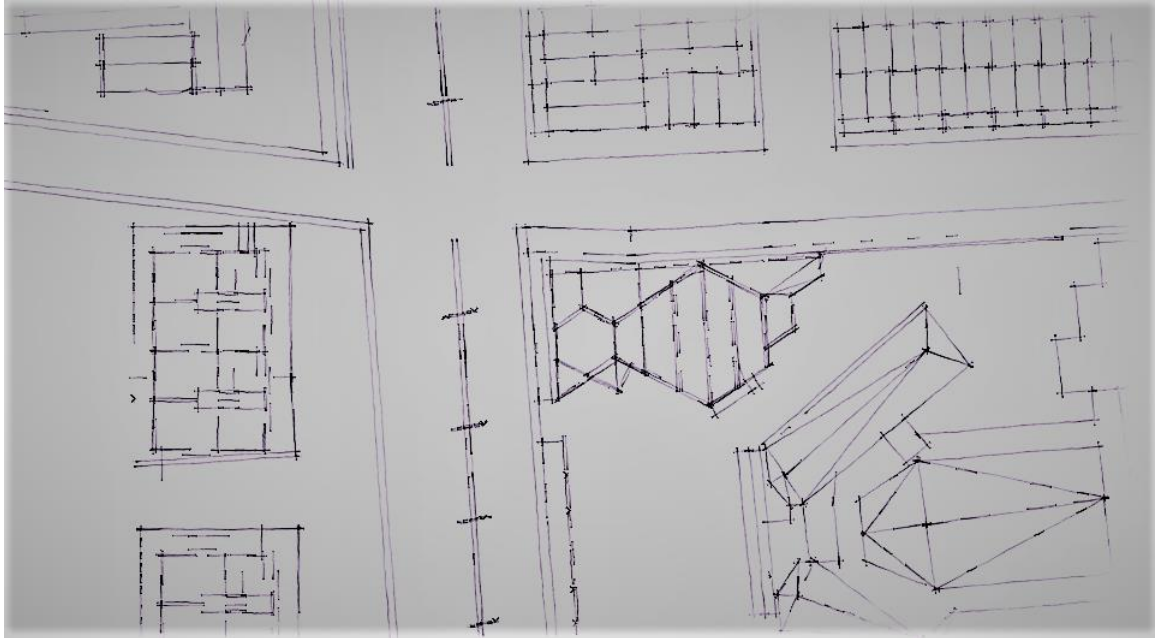
Además, al ser un auditorio cerrado debe se toma en cuenta que la sala debe funcionar como una caja acústica que permita al sonido propagarse de forma uniforme sin crear efectos molestos al oído como el eco o la reverberación.

## 17.4. Desarrollo funcional de esquema básico

### 17.4.1. Planimetría esquemática

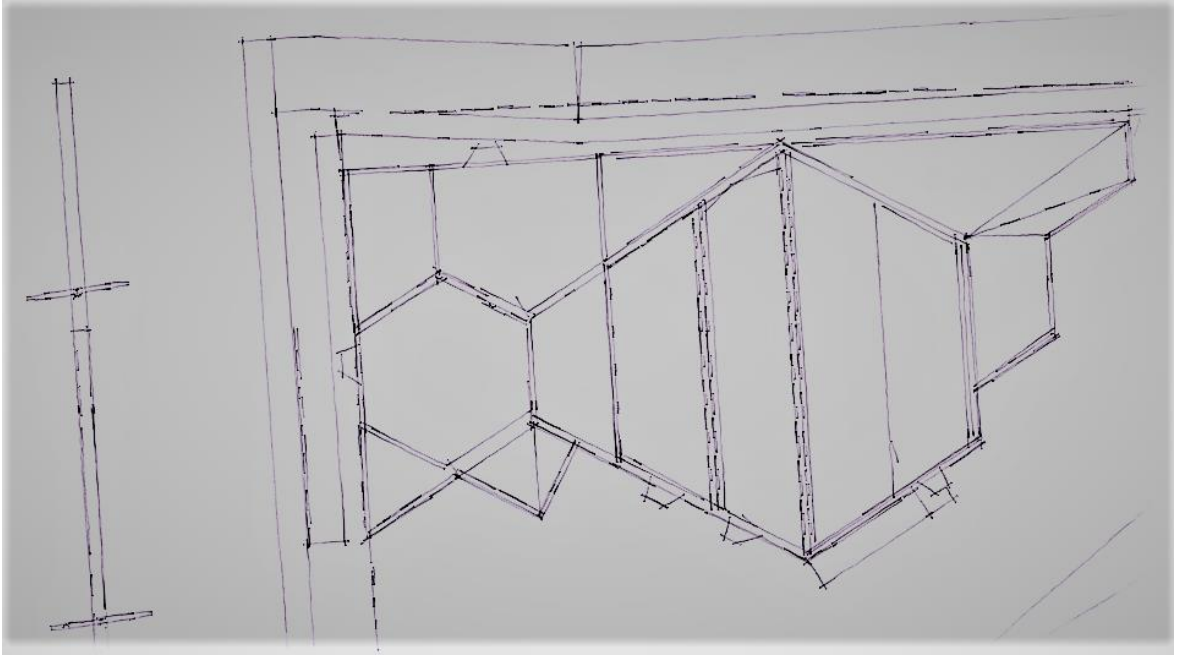
A continuación, se presenta un juego de planos los cuales se entregaron como esquema de función arquitectónica para el auditorio del Colegio Gimnasio Calibío.

*Ilustración 30. Plano de implantación*



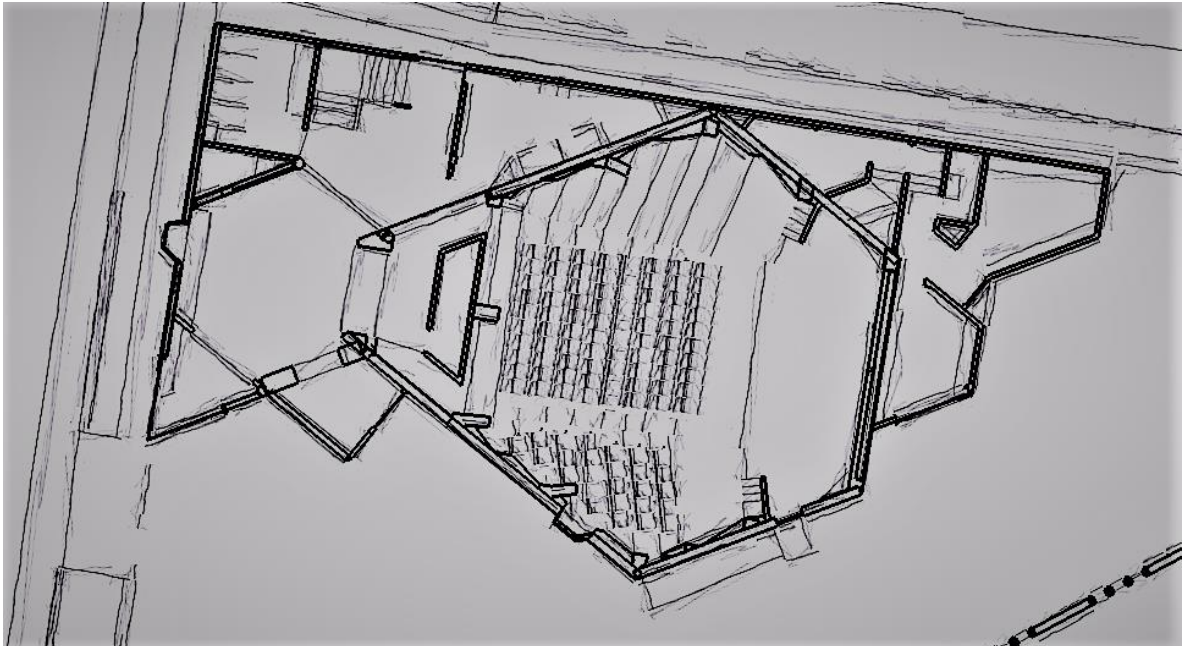
*Fuente: Propia 2019*

*Ilustración 31. Plano de cubiertas*



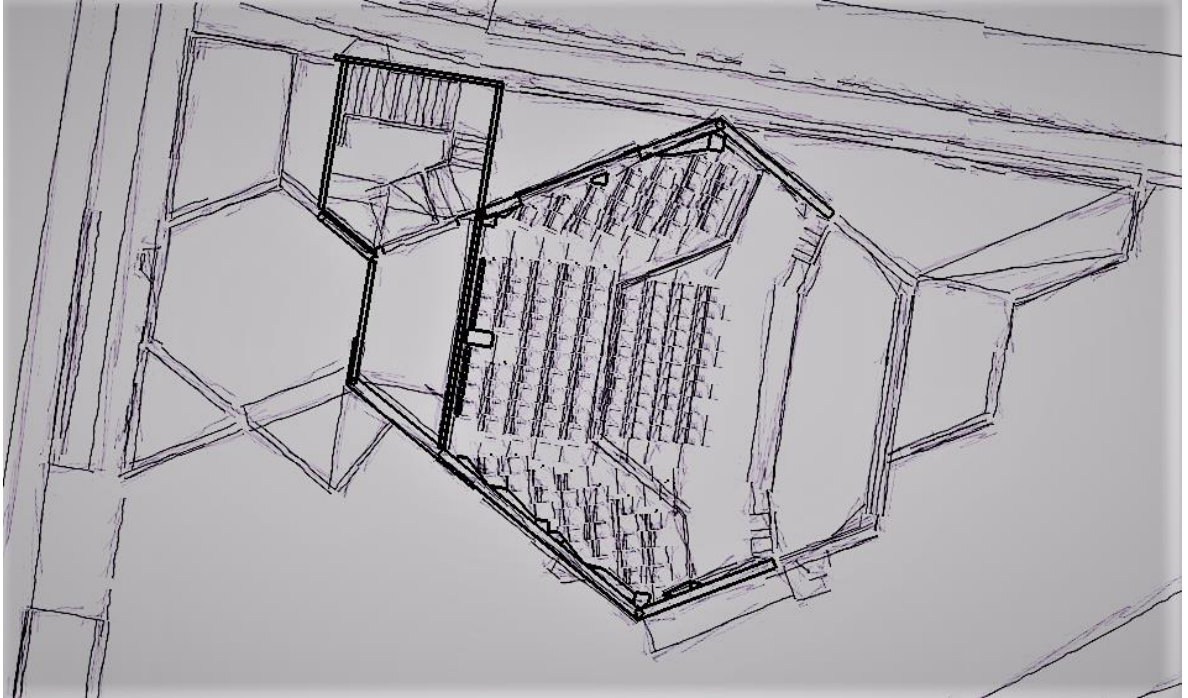
*Fuente: Propia 2019*

*Ilustración 32. Plano de primer piso*



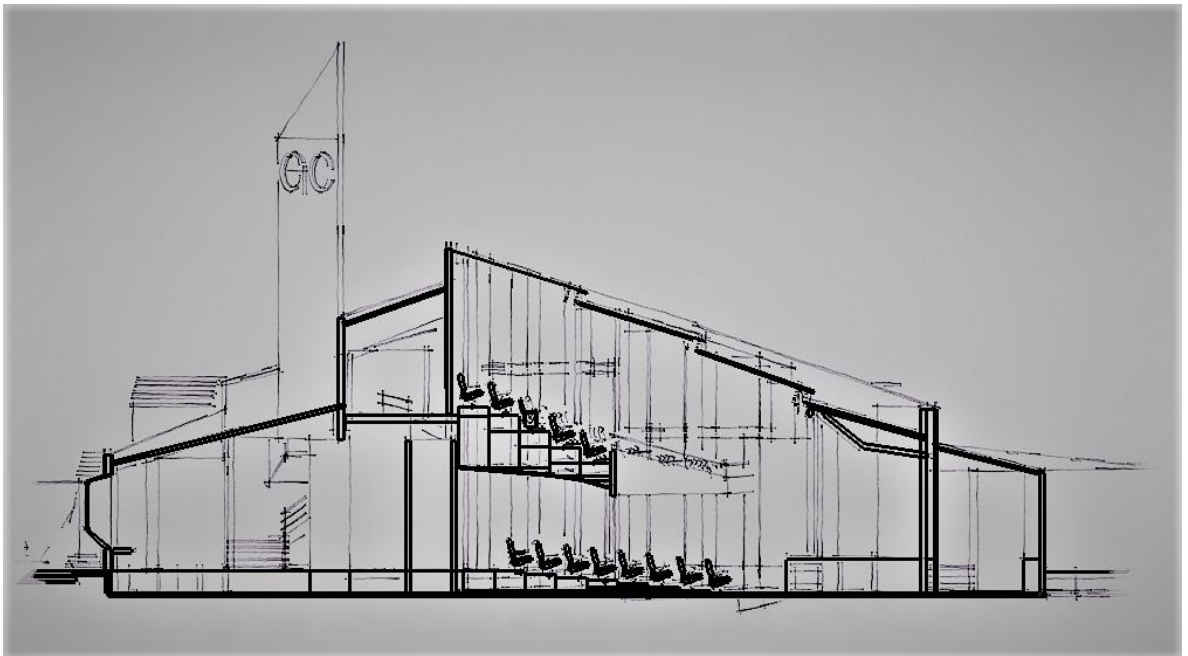
*Fuente: Propia 2019*

*Ilustración 33. Plano de segundo piso*



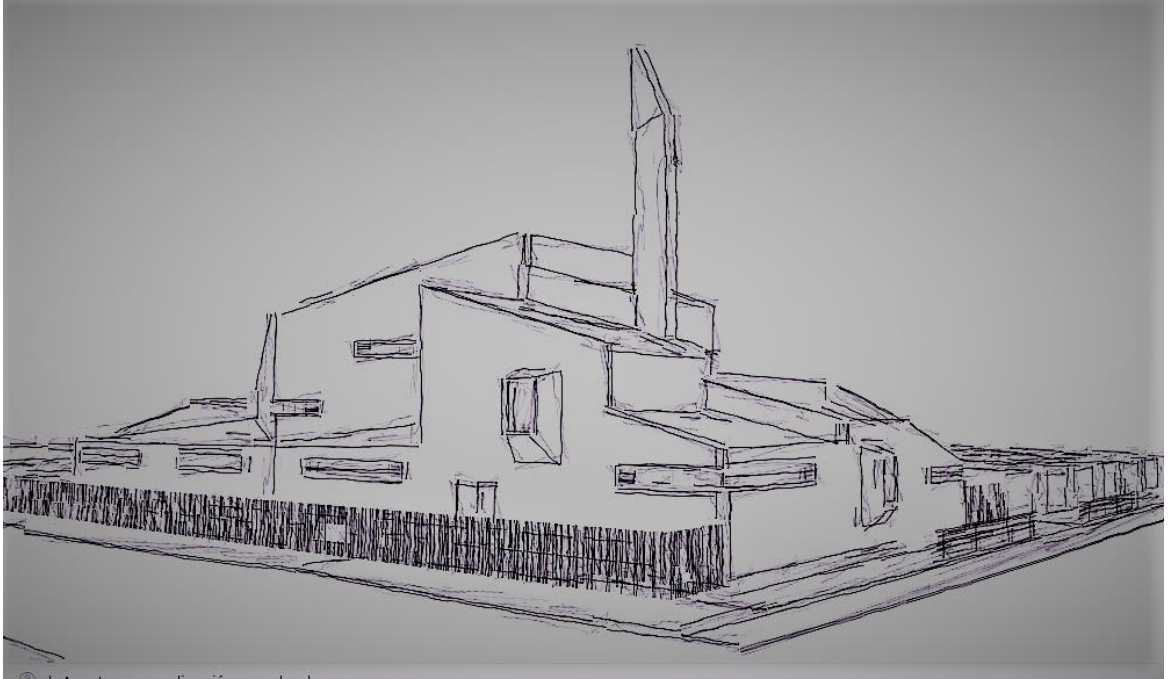
*Fuente: Propia 2019*

*Ilustración 34. Corte A.A.*



*Fuente: Propia 2019*

*Ilustración 35. Perspectiva fachadas occidente y sur.*



*Fuente: Propia 2019*

*Ilustración 36. Perspectiva fachada oriental.*



*Fuente: Propia 2019*



#### **17.4.2. Aprobación de esquema básico**

La aprobación del esquema básico por el cliente es fundamental para poder continuar con el desarrollo del diseño arquitectónico, así mismo la desaprobación puede significar la realización de ajustes necesarios para presentar nuevamente la propuesta esquemática o por el contrario reiniciar el proceso de diseño y si es el caso esto puede generar la cancelación definitiva del mismo.

En este caso la administración del Colegio Gimnasio Calibio luego de una presentación por el arquitecto director del proyecto, genero la aprobación del esquema básico y da el aval para continuar con la siguiente etapa del diseño arquitectónico, sin embargo, presentan algunas inquietudes las cuales se deben aclarar para continuar el proceso adecuadamente.

Así mismo la administración del Colegio Gimnasio Calibio gracias a la aprobación de la presentación permite conocer el presupuesto estimado para la realización de las obras del proyecto, por tanto, se deben realizar algunos ajustes técnicos que permitan que el proyecto arquitectónico logre ajustarse al presupuesto.

#### **17.4.3. Recomendaciones y modificaciones**

El Colegio Gimnasio Calibio solicito al equipo de diseño la realización de algunas modificaciones teniendo en cuenta la funcionalidad y el presupuesto destinado para la ejecución de obras del proyecto entre estas modificaciones se encuentran:

- Descartar diseño urbano y paisajístico del exterior para así dejar este proceso en otra etapa proyectual más adelante.
- Modificación a la imagen del edificio para generar una reducción y ajuste del proyecto al presupuesto estimado de obra.
- Reducción de áreas en algunos espacios sin perjudicar su funcionalidad.
- Reducción de materiales en acabados sin perjudicar la funcionalidad del edificio.

La entidad contratante permite al equipo seguir un proceso autónomo teniendo en cuenta las recomendaciones y modificaciones previas, de este modo el proyecto

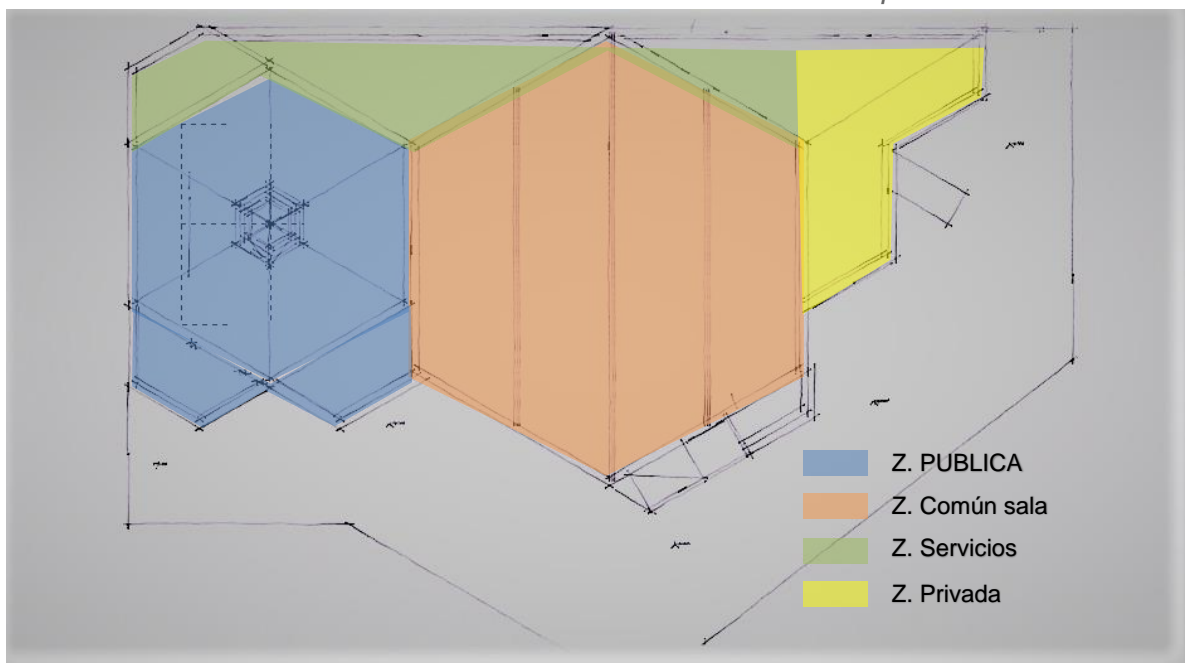
inicia el proceso para la presentación de un anteproyecto arquitectónico teniendo en cuenta la funcionalidad y la optimización del presupuesto.

## 17.5. Modificaciones al esquema básico

### 17.5.1. Zonificación

De acuerdo a las recomendaciones emitidas por la administración del Colegio Gimnasio Calibío a partir de los bocetos presentados en fase de esquema básico se obtiene como resultado la siguiente zonificación teniendo en cuenta la relación de espacios recomendada en el organigrama y en cumplimiento de las normas de funcionamiento de los auditorios a nivel local y nacional.

*Ilustración 37. Plano de modificación a la zonificación esquema básico*

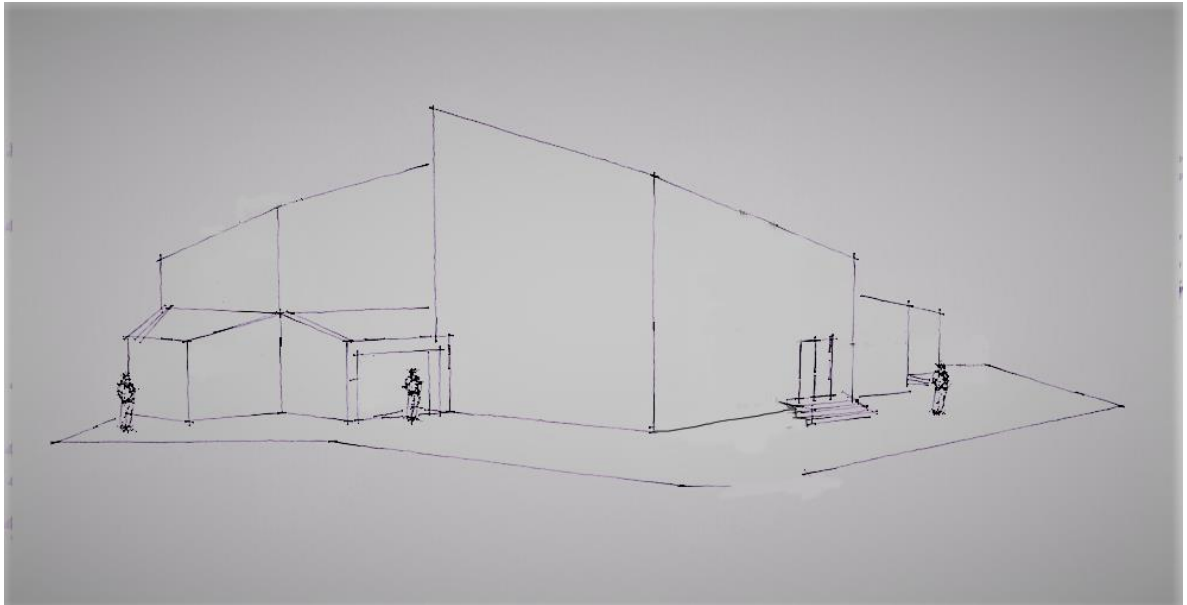


*Fuente: Propia 2019*

### 17.5.2. Imagen volumétrica

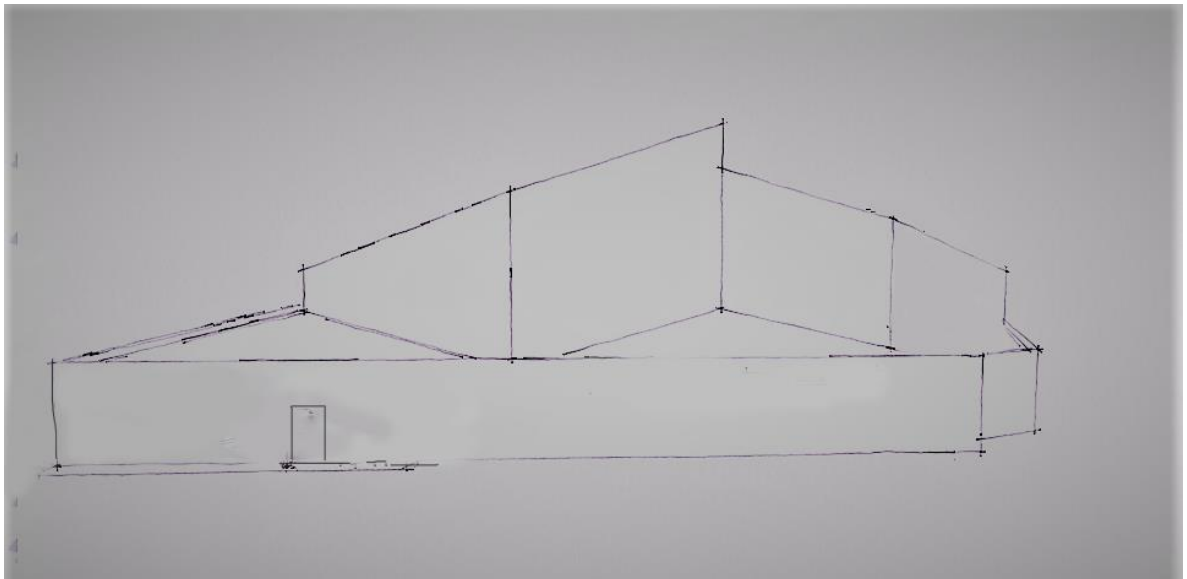
La imagen de la volumetría se modifica teniendo en cuenta las condiciones de absorción acústica necesaria de tal manera que queda una volumetría más pura lo cual brindara espacios internos más herméticos disminuyendo el presupuesto.

*Ilustración 38. Boceto de modificación a la imagen volumétrica esquema básico*



*Fuente: Propia 2019*

*Ilustración 39. Boceto de modificación a la imagen volumétrica esquema básico*



*Fuente: Propia 2019*

Estas modificaciones fueron presentadas por el equipo de trabajo a la administración del Colegio Gimnasio Calibío las cuales se basan en ajustarse al presupuesto sin perjudicar las bases funcionales que permiten que el proyecto logre satisfacer las necesidades de la comunidad estudiantil.

## Capítulo 4. Formulación de anteproyecto

### 18. Desarrollo de anteproyecto arquitectónico

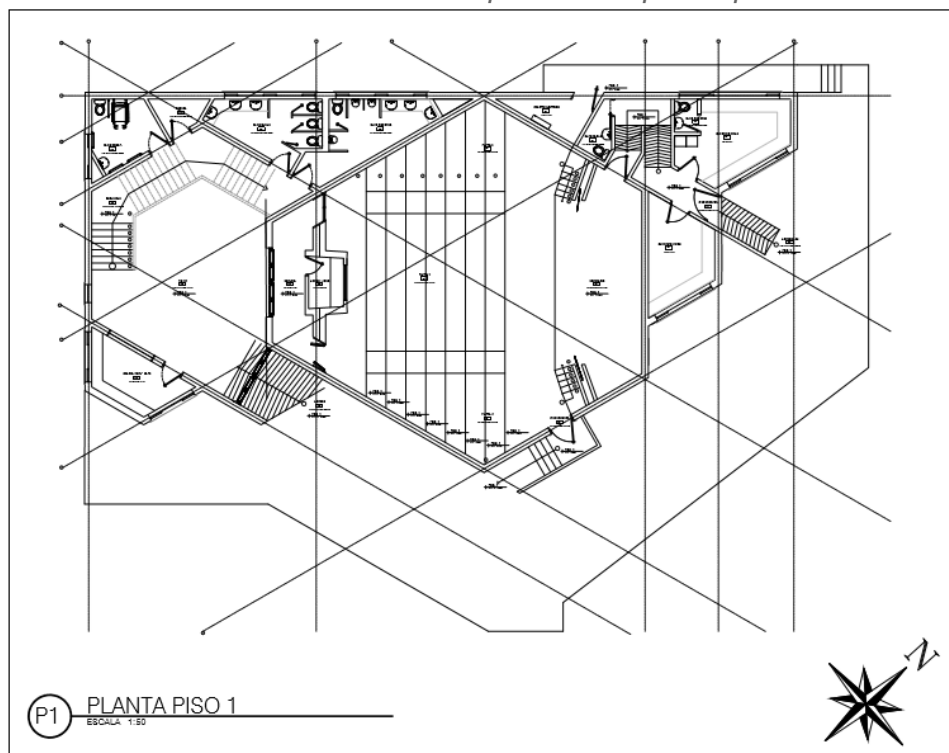
#### 18.1. Planos de diseño arquitectónico

El diseño de anteproyecto arquitectónico se basa en todas las modificaciones y procesos realizados previamente permitiendo generar ya una aproximación más cercana al proyecto final.

El pasante en cumplimiento de sus funciones ayudo al equipo de trabajo en el ajuste arquitectónico del anteproyecto el cual se destaca por el aprovechamiento del área destinada para el mismo.

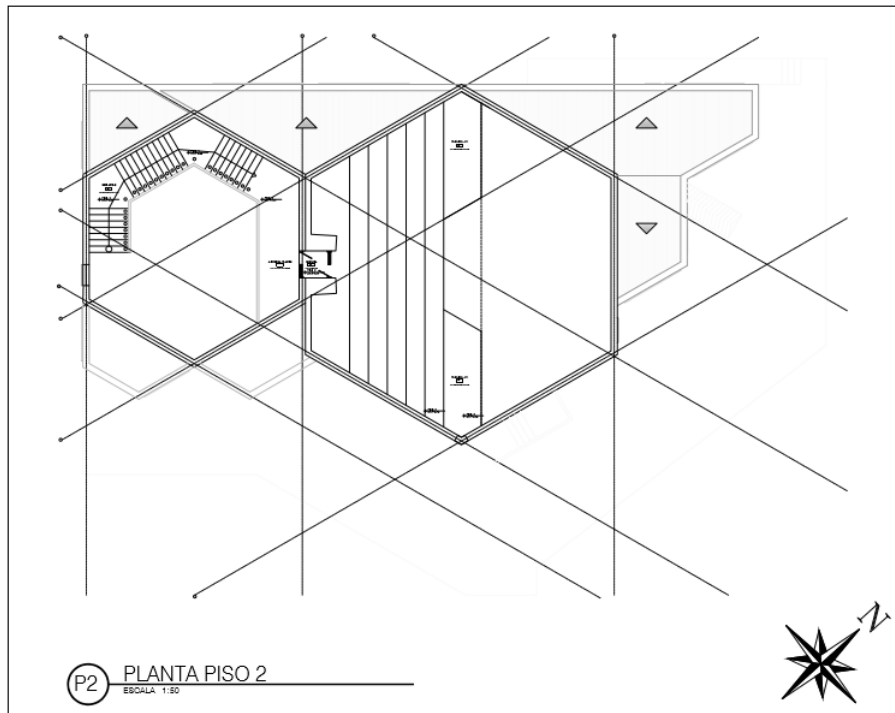
A continuación, se muestran los planos arquitectónicos realizados sin ajustes técnicos los cuales debían ser coordinados con diferentes profesionales encargados del acondicionamiento técnico del edificio.

*Ilustración 40. Plano arquitectónico primer piso*



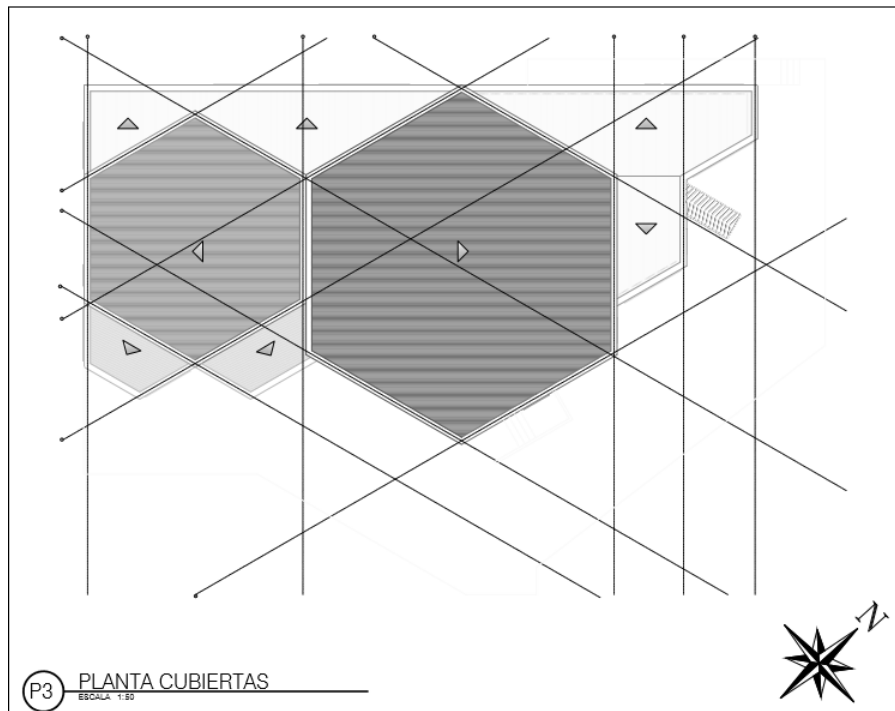
*Fuente: Propia 2019*

Ilustración 41. Plano arquitectónico segundo piso



Fuente: Propia 2019

Ilustración 42. Plano arquitectónico de cubiertas



Fuente: Propia 2019

## **19. Propuesta de materialidad y acondicionamiento del anteproyecto**

### **19.1. Alianzas empresariales para el acondicionamiento funcional del anteproyecto arquitectónico**

El desarrollo funcional de un edificio con características especiales se genera mediante un equipo multidisciplinario que permite acondicionarlo de acuerdo a las normas, características técnicas y funcionales especiales de cada proyecto es por ello que la empresa Dos Más Dos Arquitectos S.A.S. realiza convenios con empresas especializadas en los diferentes temas de acuerdo a las características con las que debe contar el auditorio para el Colegio Gimnasio Calibio de la ciudad de Popayán Cauca.

Los convenios hasta la fecha realizados para este proyecto se efectúan con las siguientes empresas:

- **ING FRANCISCO DE VALDENEVRO**  
Empresa encargada de la realización de estudios estructurales del proyecto.
- **RM&CIA**  
Empresa encargada de la asesoría de los estudios para la iluminación escénica.
- **ADT DISEÑO Y TECNOLOGIA**  
Empresa encargada de la asesoría y realización de los estudios para el acondicionamiento tecnológico y acústico del edificio.
- **E&M CONSTRUCTORES S.A.**  
Empresa encargada de realizar las recomendaciones para el acondicionamiento en seguridad, acabados y soluciones bioclimáticas del edificio
- **211 ARQUITECTURA**  
Empresa encargada del desarrollo funcional del edificio de acuerdo a el concepto de Isópticas.

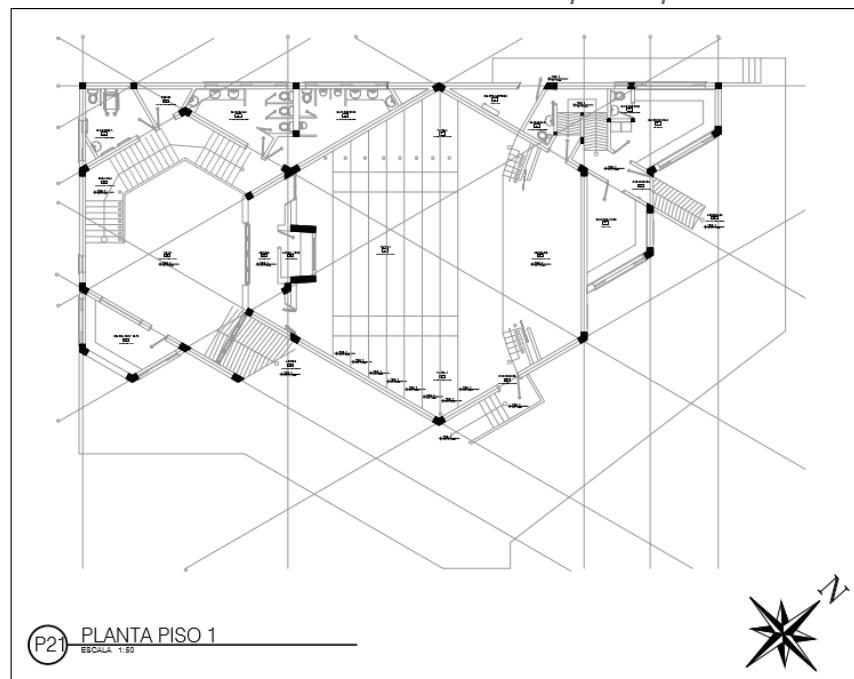
Estos convenios permitieron al pasante aprender la aplicación de diferentes conceptos requeridos para el correcto funcionamiento del edificio

### 19.1.1. Acondicionamiento de anteproyecto de acuerdo a recomendaciones estructurales

La empresa Dos Más Dos Arquitectos S.A.S. y su equipo de diseño en conjunto con la empresa del ING FRANCISCO DE VALDENEVRO realizaron la coordinación de planos que permitieron el acondicionamiento estructural del anteproyecto.

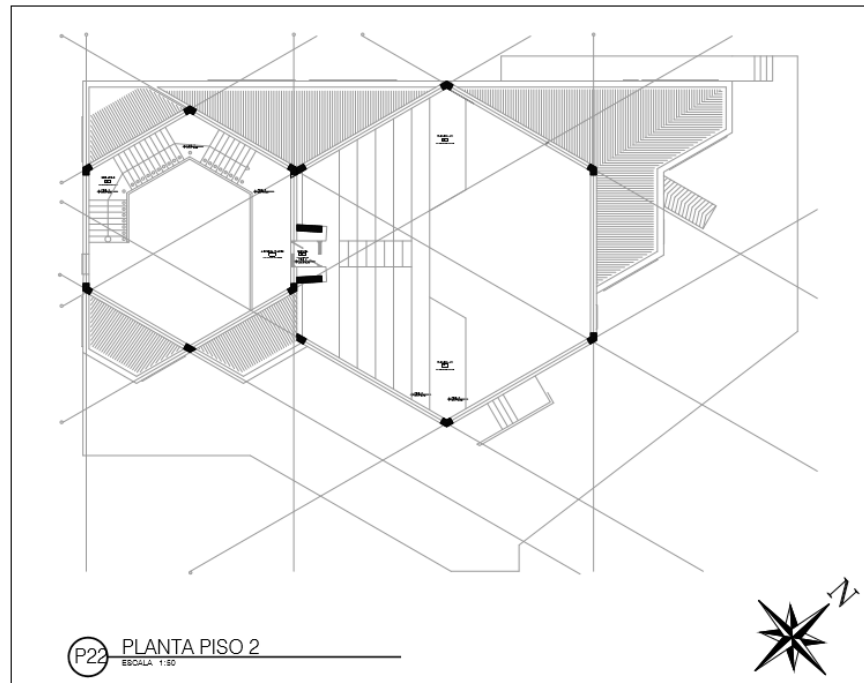
El pasante colaboro en el pre dimensionamiento estructural dando paso a que se dé la revisión por parte del ingeniero civil el cual brinda algunas recomendaciones para el desarrollo de un juego de planos que permiten comprender la funcionalidad estructural del edificio.

*Ilustración 43. Plano estructural primer piso.*



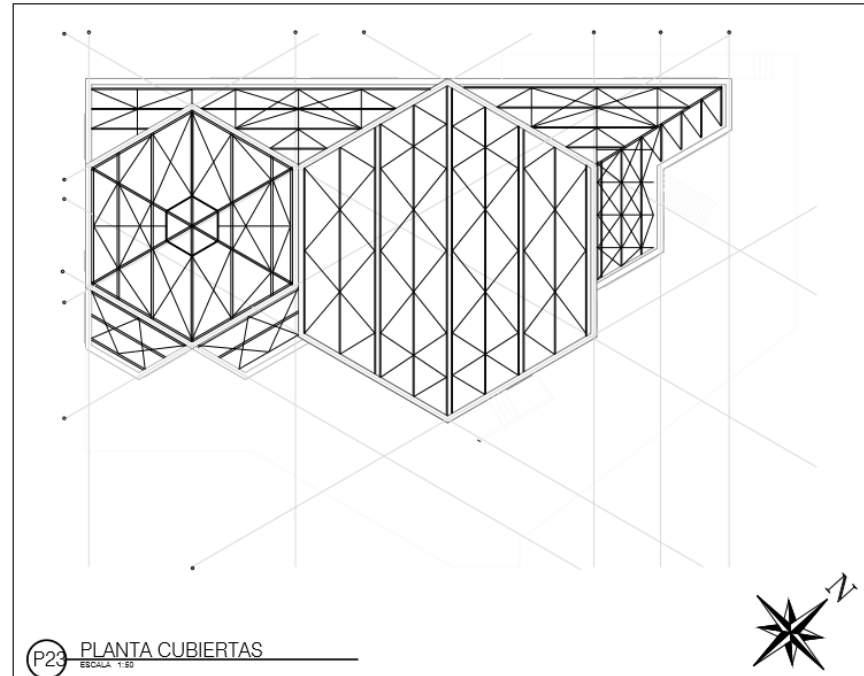
*Fuente: Propia 2019*

Ilustración 44. Plano estructural segundo piso.



Fuente: Propia 2019

Ilustración 45. Plano estructural de cubiertas



Fuente: Propia 2019



### 19.1.2. Acondicionamiento de anteproyecto de acuerdo a recomendaciones de seguridad

Un auditorio debe contar con un mínimo de características en seguridad y más aún cuando este se ubica dentro de instalaciones educativas por lo cual la empresa E&M Constructores S.A. junto con el equipo de diseño permitieron al pasante aprender a desarrollar el acondicionamiento de la planimetría de acuerdo a las recomendaciones de seguridad que exige la norma.

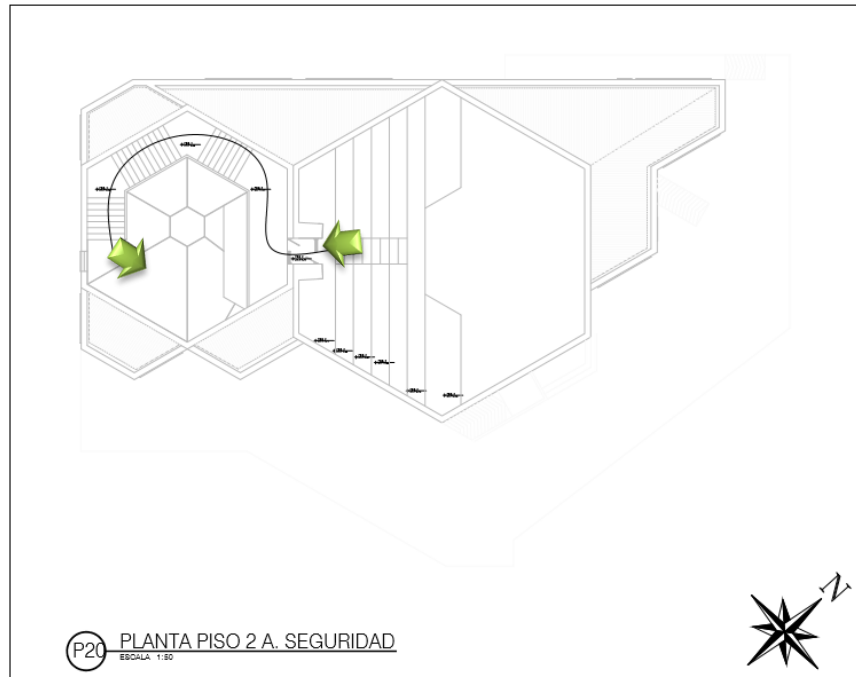
Con esto se obtiene una serie de planos que permiten comprender las rutas de evacuación y puntos de seguridad que garantizan un funcionamiento correcto de flujos dentro y fuera del edificio.

*Ilustración 46. Boceto ruta de evacuación primer piso*



*Fuente: Propia 2019*

Ilustración 47. Boceto ruta de evacuación segundo piso



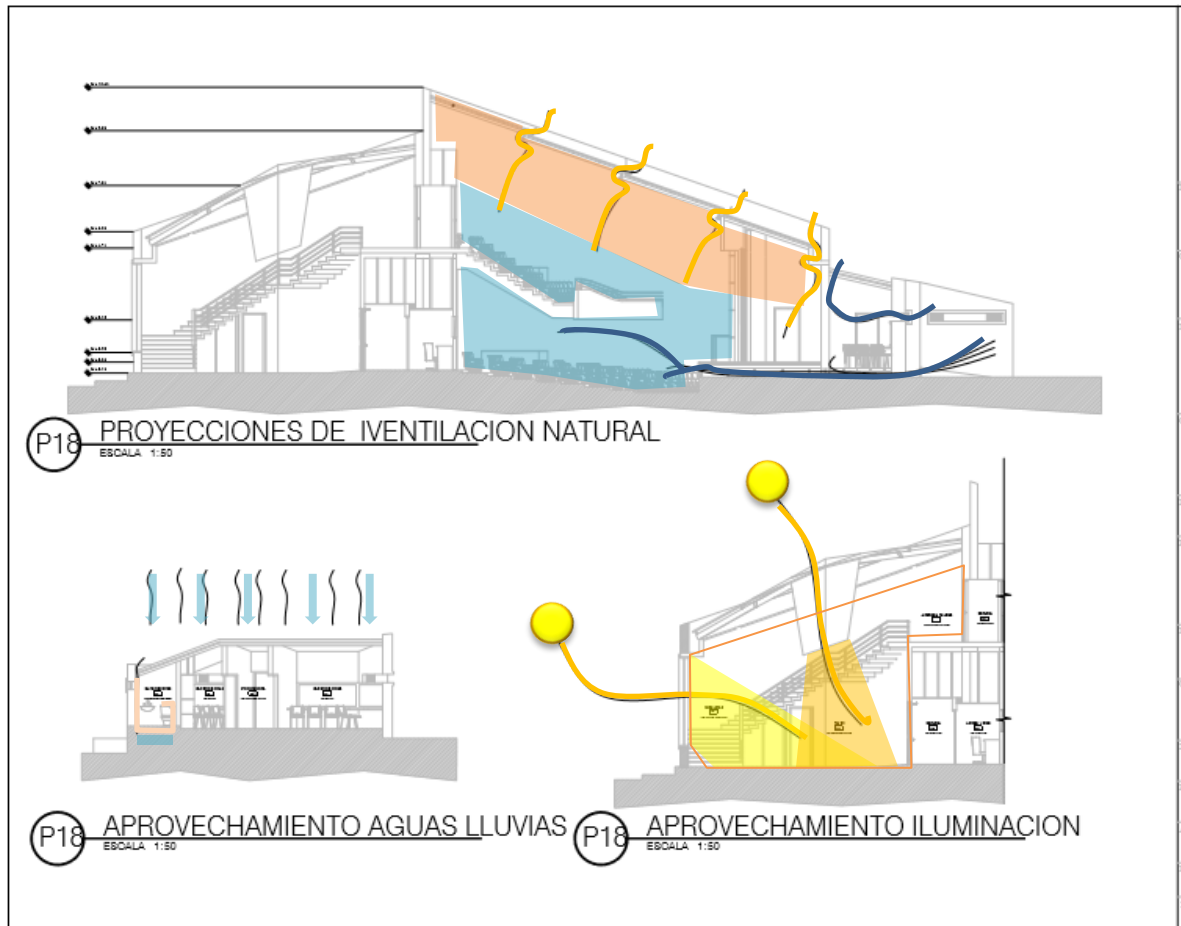
Fu ente: Propia 2019

### 19.1.3. Acondicionamiento de anteproyecto de acuerdo a recomendaciones bioclimáticas

La construcción de un edificio que permita disminuir el impacto del mismo en el medio ambiente en la actualidad es algo que se debe tener en cuenta a la hora de desarrollar cualquier proyecto, es por ello que la empresa Dos Más Dos Arquitectos S.A.S y su equipo de trabajo en conjunto con la empresa E&M constructores S.A. realizan recomendaciones para las adecuaciones del proyecto de acuerdo a algunos principios de la arquitectura bioclimática lo cual contribuyo al pasante en el aprendizaje de la aplicación de este concepto tan importante en la actualidad del diseño arquitectónico.

A continuación, se presentan algunos gráficos de dicho desarrollo bioclimático.

Ilustración 48. Boceto de ventilación natural en la sala



Fuente: Propia 2019

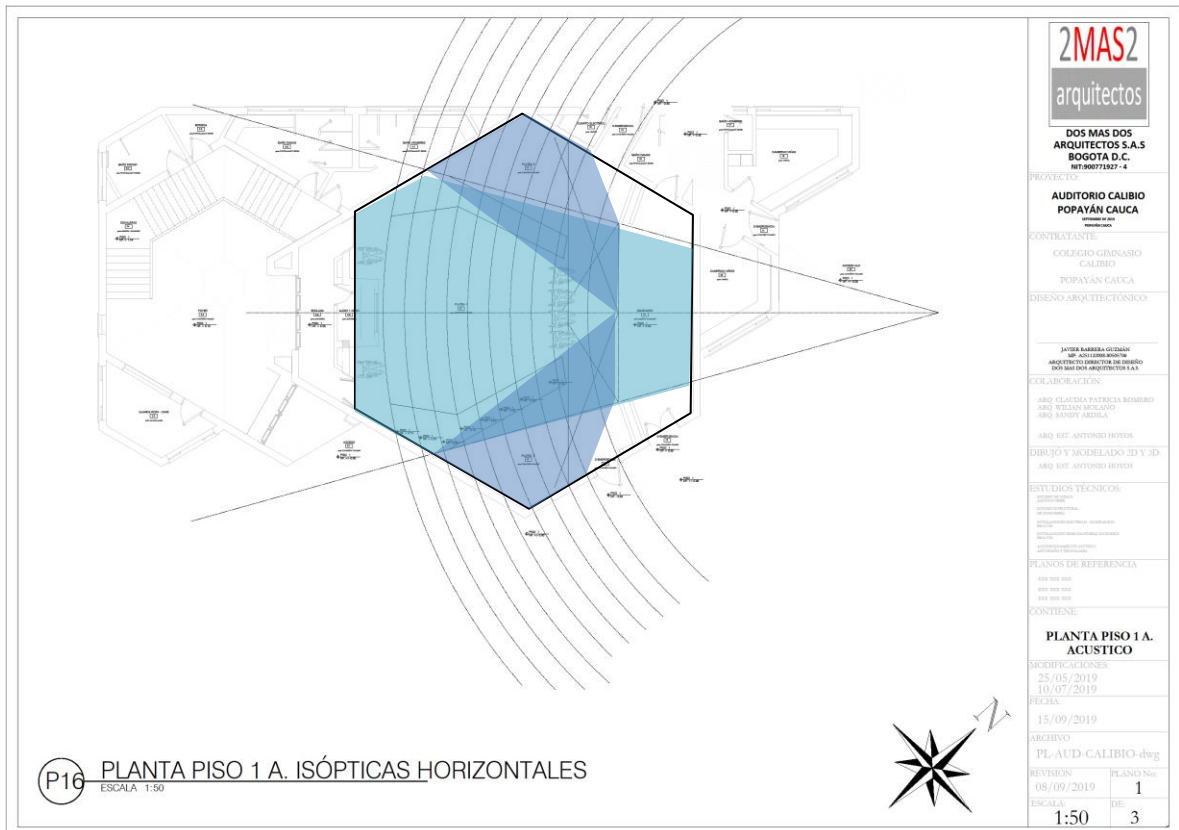
#### 19.1.4. Acondicionamiento de anteproyecto de acuerdo a recomendaciones de Isópticas

Una sala de auditorio debe responder a principios básicos que a través de la historia rigen el diseño de este tipo de edificaciones, uno de estos es el desarrollo de Isóptica el cual permite que en los espacios cerrados o abiertos dispuestos a la presentación de espectáculo le permitan al público asistente una visión panorámica de todo el escenario desde cualquier punto de vista.

El desarrollo de las Isóptica verticales y horizontales permitieron al pasante aprender sobre la correcta distribución de butacas en la platea y palcos del auditorio además del manejo correcto de niveles que permitan a los usuarios de este tipo de edificios aprovechar al máximo su estancia en estas instalaciones.

La empresa Dos Más Dos Arquitectos S.A.S y su equipo de trabajo en conjunto con la empresa 211 ARQUITECTURA permiten al pasante aprender el manejo de este concepto y contribuir en el desarrollo del anteproyecto del auditorio generando los siguientes gráficos.

Ilustración 49. Calculo de Isópticas horizontales



Fuente: Propia 2019

Ilustración 50. Calculo de Isópticas verticales



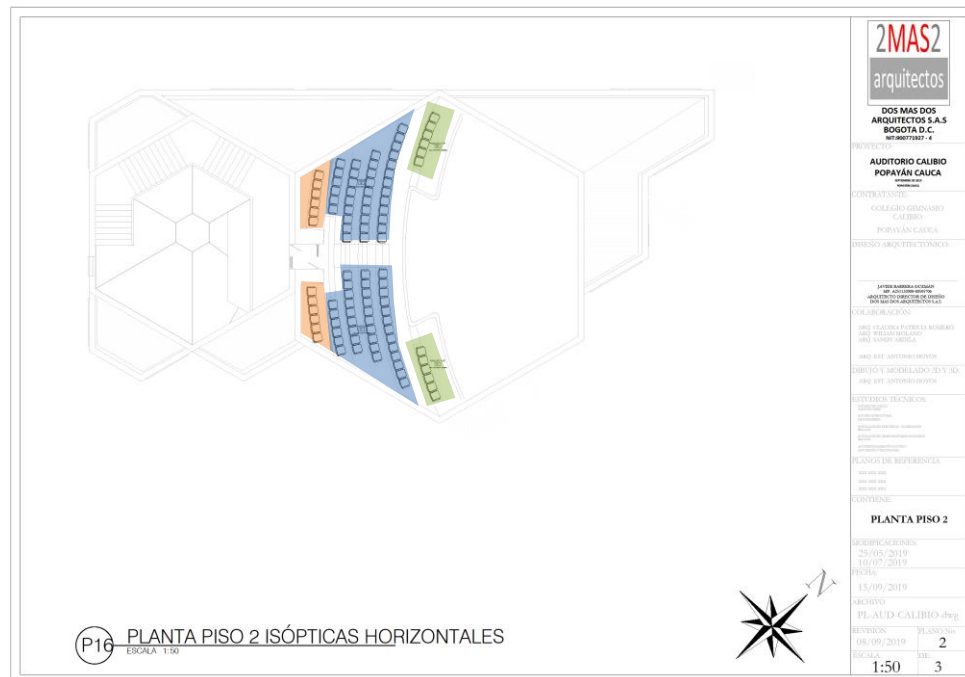
Fuente: Propia 2019

Ilustración 51. Disposición de butacas en platea



Fuente: Propia 2019

Ilustración 52. Disposición de butacas en palcos



Fuente: Propia 2019

### 19.1.5. Acondicionamiento de anteproyecto de acuerdo a recomendaciones acústicas

La acústica es uno de los conceptos más importantes que se debe aplicar en el desarrollo de diseño arquitectónico de un auditorio ya que estos espacios deben permitir al público asistente lograr escuchar todas las tonalidades sonoras emitidas desde el escenario a un nivel moderado de volumen desde cualquier punto de ubicación en platea o en palcos.

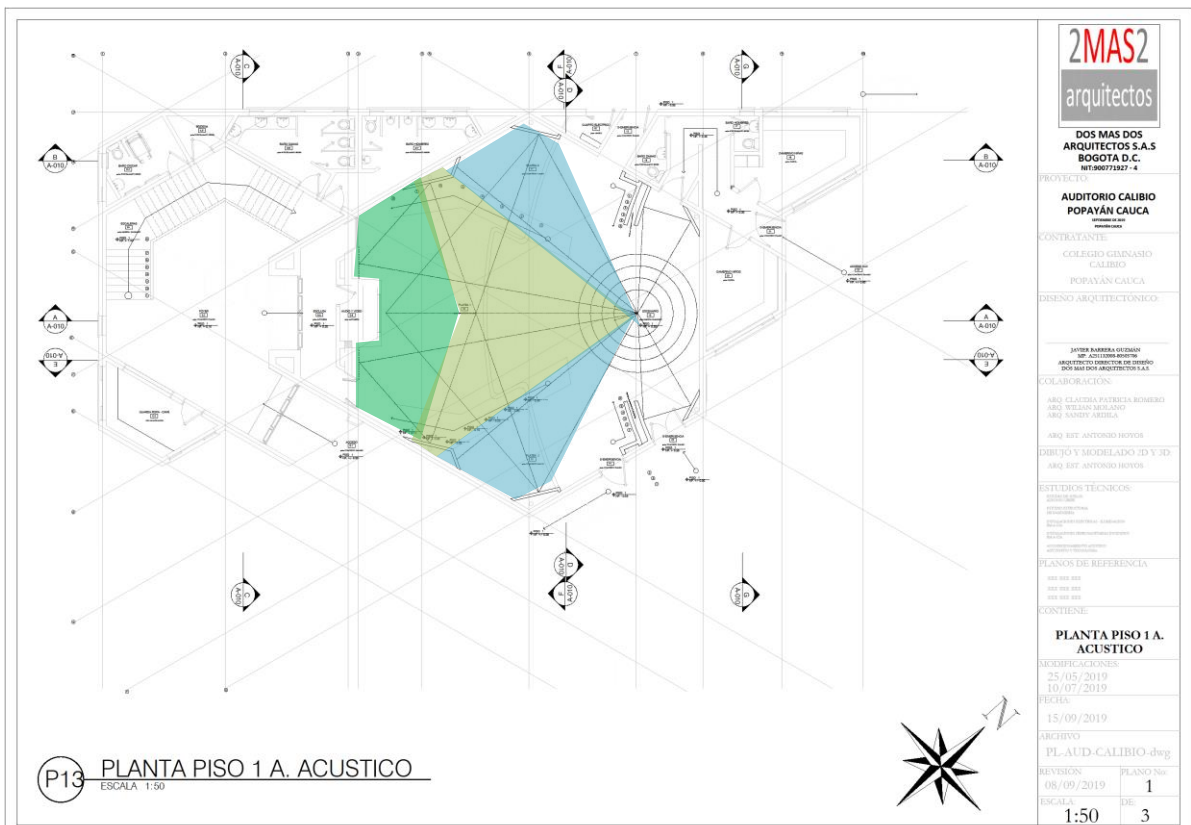
El desarrollo del acondicionamiento acústico en salas cerradas es de gran importancia ya que se debe generar una acústica tan precisa que impida a las ondas del sonido reflejarse y crear efectos como el eco y la reverberación lo cuales son altamente perjudiciales ya que hacen que el público asistente no logre escuchar adecuadamente los sonidos emitidos desde el escenario.

Por lo anterior la empresa Dos Más Dos Arquitectos S.A.S. en conjunto con la empresa ADT DISEÑO Y TECNOLOGIA permiten al pasante aprender el modo de aplicación de este importante concepto en el diseño arquitectónico de auditorios y

la elección de materiales adecuados para edificaciones con características especiales de acústica como este.

A continuación, se presentan gráficos que permiten comprender el funcionamiento acústico del auditorio para el Colegio gimnasio Calibío.

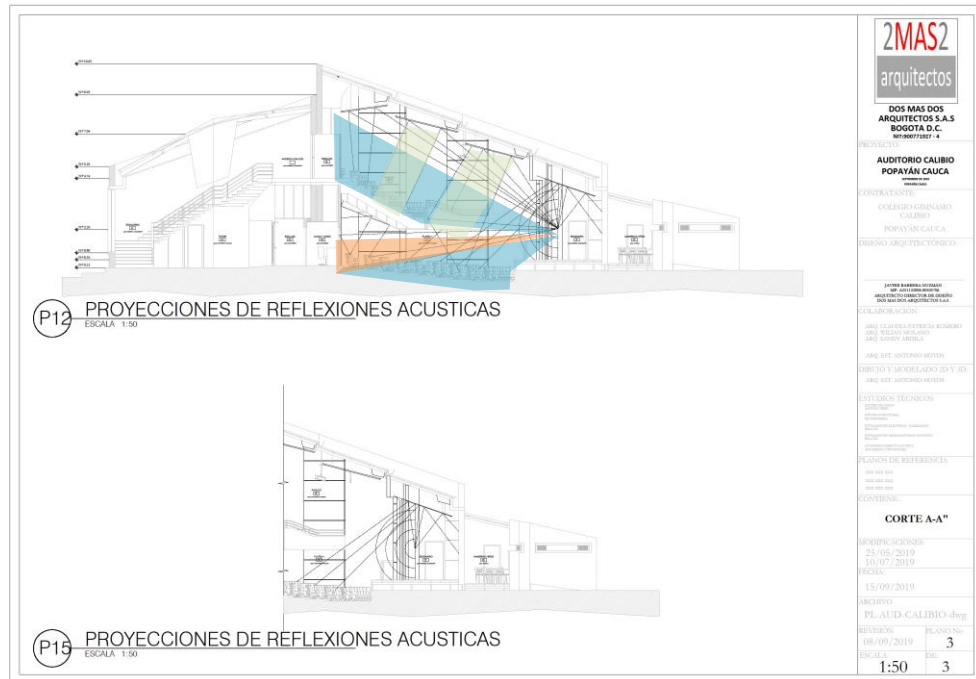
Ilustración 53. Disposición de butacas en platea



Fuente: Propia 2019

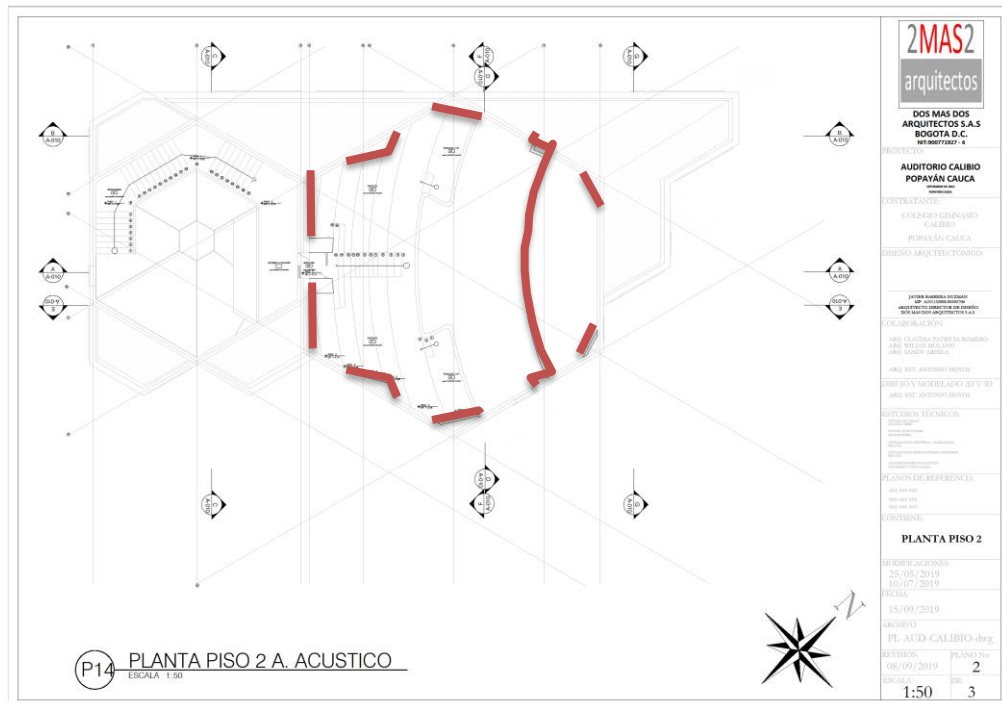
En el grafico se puede comprender como el sonido se dispersa hasta disiparse.

Ilustración 54. Disposición de butacas en palcos



Fuente: Propia 2019

Ilustración 55. Recubrimiento acústico



Fuente: Propia 2019



De acuerdo a los anteriores planos se evidencia como se debe disponer un mínimo de placas que funcionen como sistema de absorción acústica y a su vez ayuden a direccionar las ondas de sonido uniformemente dentro de la sala minimizando los efectos de reverberación, ruido y eco.

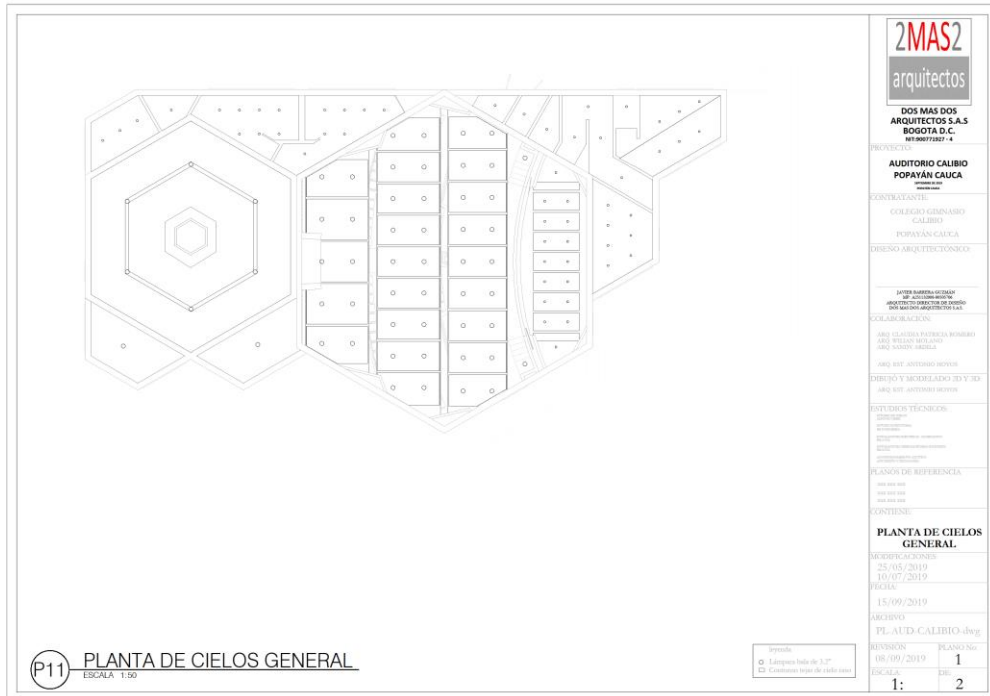
Los elementos dispuestos para la absorción acústica y el direccionamiento de las ondas sonoras en la sala pertenecen a un pre dimensionamiento de cálculos lo cual puede cambiar levemente en la siguiente etapa del diseño cuando ya se haya entregado el estudio y diseño acústico por parte de la empresa ADT DISEÑO Y TECNOLOGIA encargada del mismo.

#### **19.1.6. Acondicionamiento de anteproyecto de acuerdo a recomendaciones de iluminación escénica**

La iluminación en una sala de auditorio es de gran importancia ya que dependiendo del espectáculo que se esté desarrollando en el escenario se dispone la iluminación permitiendo al público asistente percibir sentimientos y entender las diferentes acciones del espectáculo presentado.

Cuando la sala es cerrada la música y la iluminación juegan un papel importante por eso la empresa Dos Más Dos Arquitectos S.A.S en conjunto la empresa RM&CIA permitieron al pasante comprender la aplicación de conceptos basados en el desarrollo tecnológico para el aprovechamiento de la iluminación mecánica requerida en el proyecto para un correcto funcionamiento escénico.

Ilustración 56. Planta de disposición de nubes en cielorrasos



Fuente: Propia 2019

Ilustración 57. Planta de disposición de nubes en cielorrasos



Fuente: Propia 2019

En los planos anteriores se evidencia la posición de los elementos eléctricos que permiten la iluminación de la sala, además se desarrollan las proyecciones de cómo debe funcionar la iluminación para permitir que el escenario le brinde al espectador la mejor visualización de las actividades desarrolladas en este.

## Capítulo 5. Presentación final de avances en anteproyecto

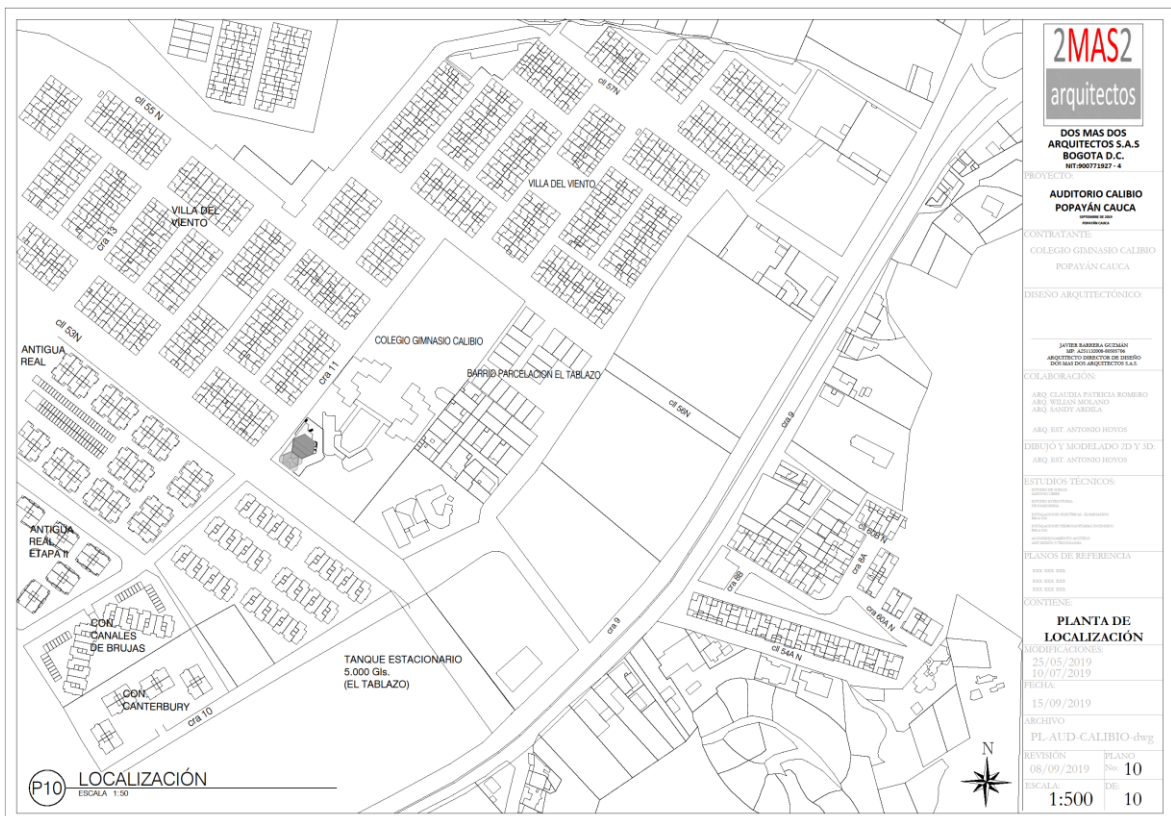
### 20. Digitalización y presentación de anteproyecto

#### 20.1. Representación de anteproyecto en 2D

Los siguientes planos fueron los últimos avances entregados y digitalizados en 2D por el pasante durante su proceso de practica en apoyo al diseño de anteproyecto del auditorio para el Colegio Gimnasio Calibio de la ciudad de Popayán Cauca.

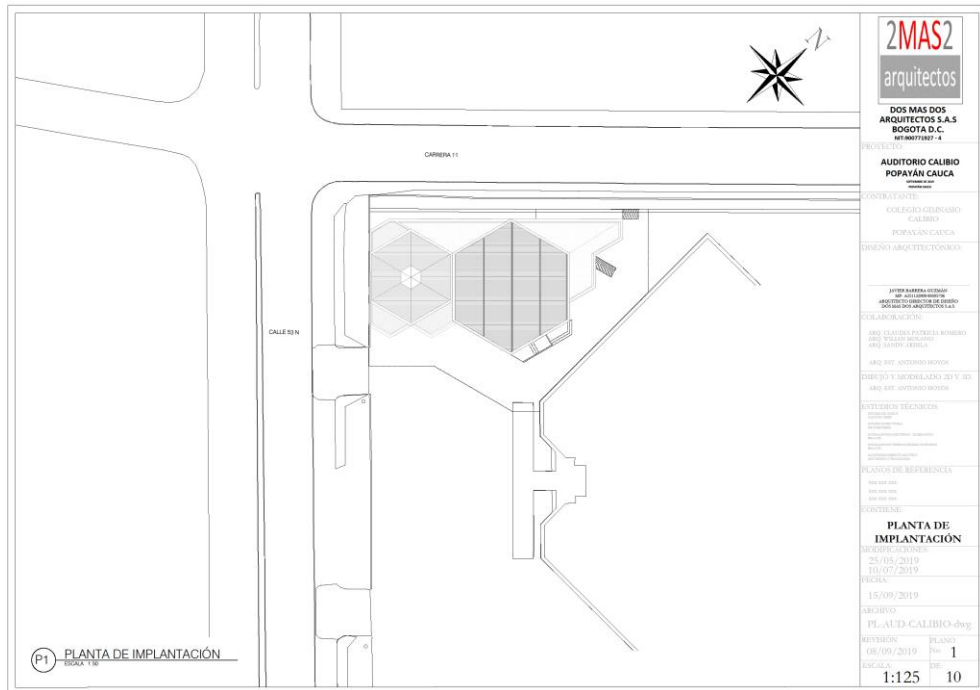
##### 20.1.1. Plantas

Ilustración 58. Planta de localización



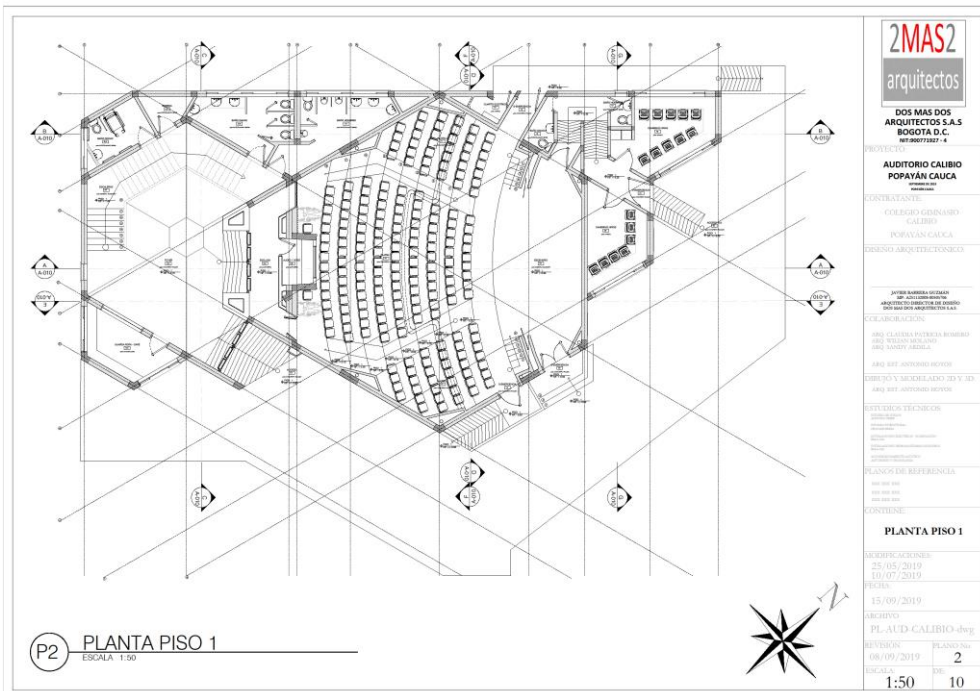
Fuente: Propia 2019

Ilustración 59. Planta de implantación



Fuente: Propia 2019

Ilustración 60. Planta de primer piso

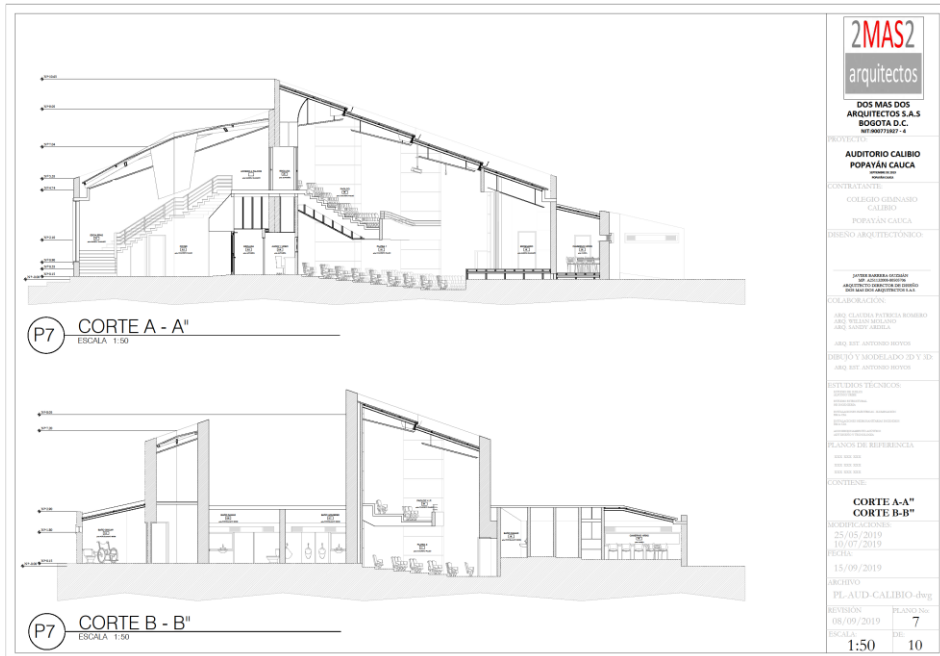


Fuente: Propia 2019



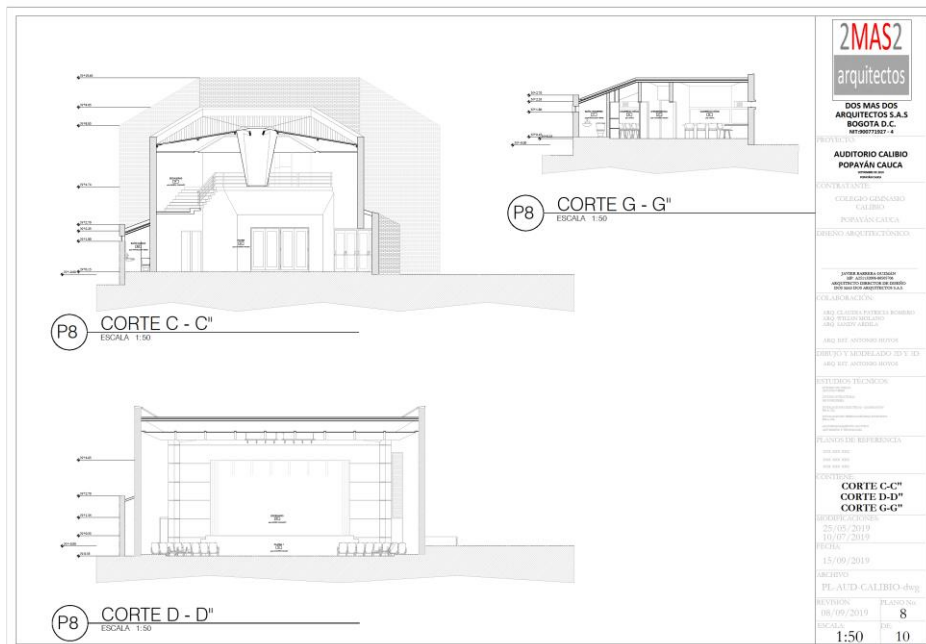
20.1.2. Cortes

Ilustración 63. Corte A-A" Y B-B"



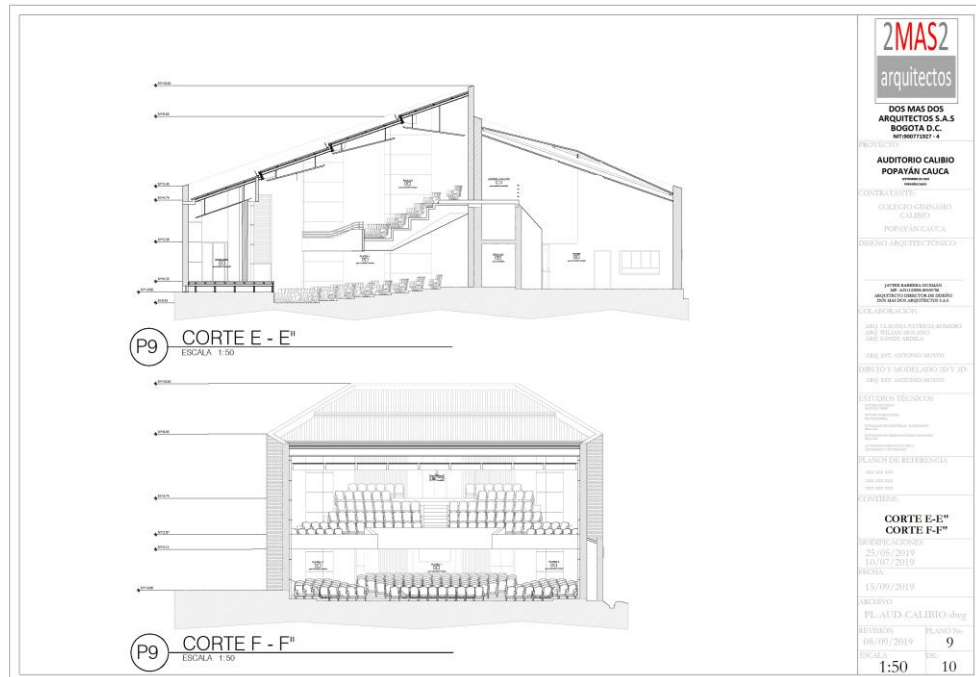
Fuente: Propia 2019

Ilustración 64. Corte C-C", D-D" Y G-G"



Fuente: Propia 2019

Ilustración 65. Corte E-E” Y F-F”

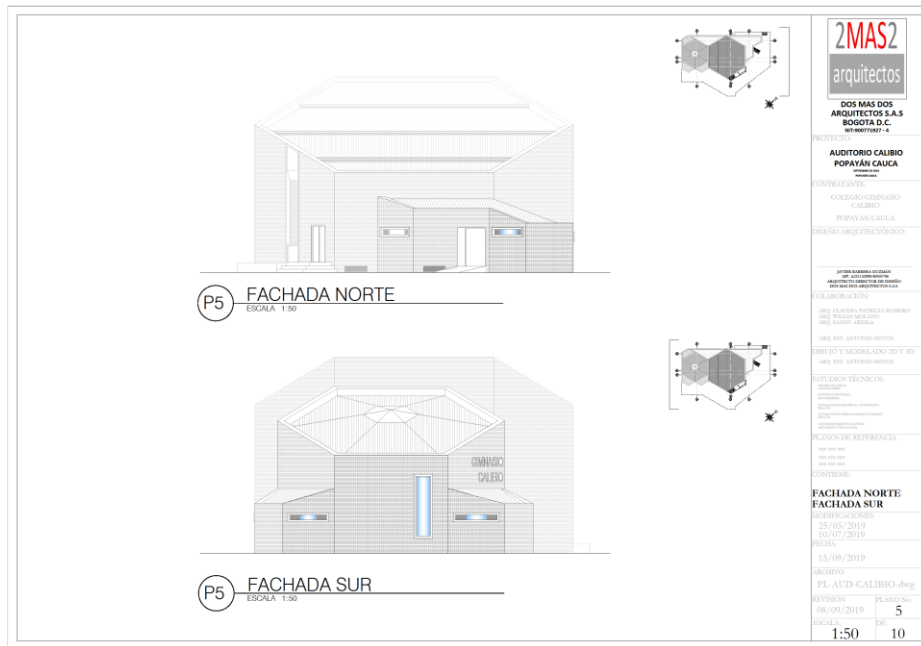


Fuente: Propia 2019



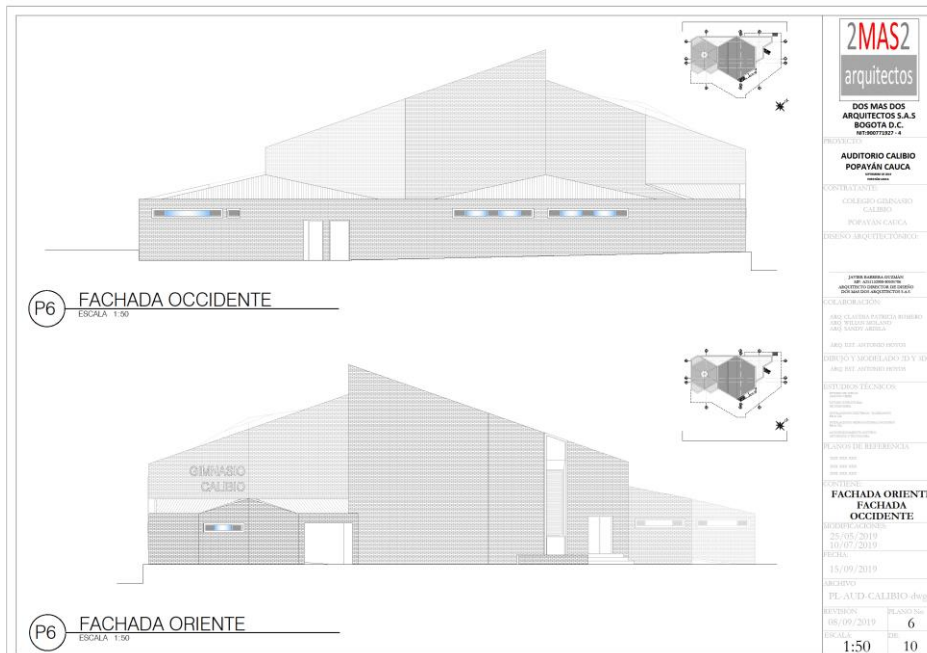
### 20.1.3. Fachadas

Ilustración 66. Fachada norte y sur



Fuente: Propia 2019

Ilustración 67. Fachada oriente y occidente



Fuente: Propia 2019

Las anteriores ilustraciones de podrán ver más detalladas como documentos anexos

## 20.2. Representación de anteproyecto en 3D

Las siguientes imágenes del modelado 3d fueron los últimos avances entregados y digitalizados por el pasante durante su proceso de practica en apoyo al diseño de anteproyecto del auditorio para el Colegio Gimnasio Calibio en la ciudad de Popayán Cauca.

### 20.2.1. Perspectivas

*Ilustración 68. Perspectiva 1*



*Fuente: Propia 2019*

*Ilustración 69. Perspectiva 2*



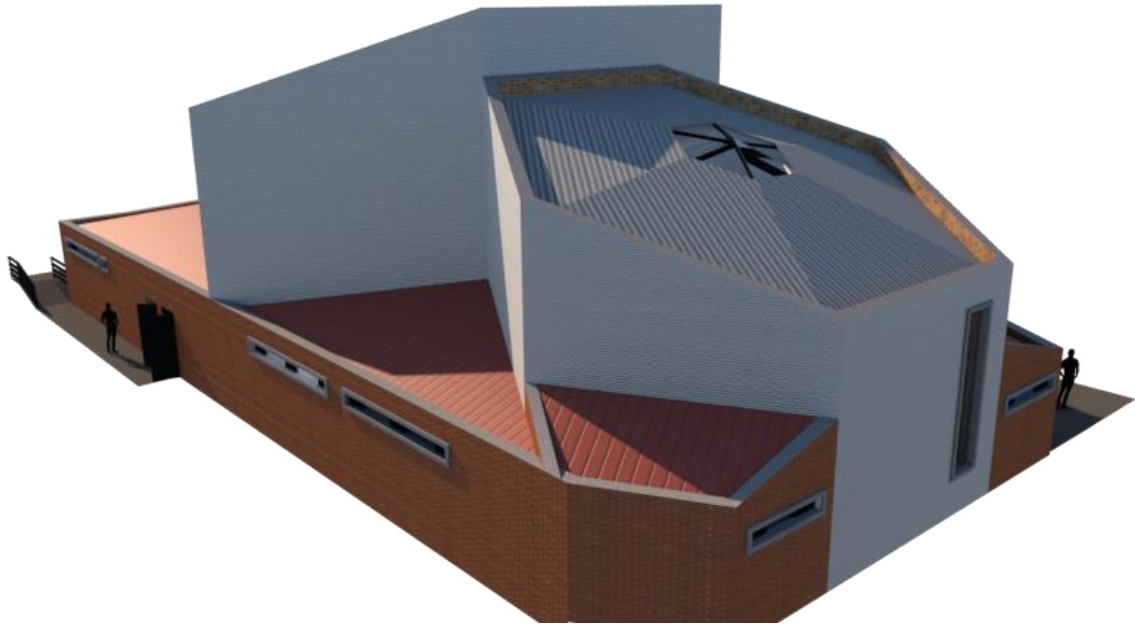
*Fuente: Propia 2019*

*Ilustración 69. Perspectiva 2*



*Fuente: Propia 2019*

*Ilustración 70. Perspectiva 3*



*Fuente: Propia 2019*

20.2.2. Cortes

*Ilustración 71. Corte A-A”*



*Fuente: Propia 2019*

*Ilustración 71. Corte transversal 1*



*Fuente: Propia 2019*

*Ilustración 72. Corte transversal 2*



*Fuente: Propia 2019*

### **20.2.3. Renders internos**

*Ilustración 73. Vista al interior del foyer*



*Fuente: Propia 2019*

*Ilustración 74. Vista al interior de baños hombres*



*Fuente: Propia 2019*

*Ilustración 75. Vista al interior de baño para población con movilidad reducida*



*Fuente: Propia 2019*

*Ilustración 76. Vista al interior en camerinos de niñas*



*Fuente: Propia 2019*

*Ilustración 77. Vista al interior de la sala desde platea*



*Fuente: Propia 2019*

*Ilustración 78. Vista al interior de la sala desde la salida de emergencia occidental*



*Fuente: Propia 2019*

*Ilustración 79. Vista al interior de la sala desde el escenario*



*Fuente: Propia 2019*



*Ilustración 80. Vista al interior de la sala desde el escenario*



*Fuente: Propia 2019*

## **21. Conclusiones**

Mediante la presentación de la pasantía se logró no solo la aplicación y comprensión de conceptos sino también experiencia laboral la cual permite tener un acercamiento a la vida profesional como arquitecto diseñador de proyectos.

Durante este proceso fue muy importante el acompañamiento del equipo de trabajo de la empresa Dos Más Dos Arquitectos S.A.S. ya que brindaron al pasante tiempo y dedicación para que este aprendiera de sus experiencias laborales y conocimientos teórico prácticos en el diseño de proyectos con diferentes tipos de complejidad, desde el diseño de ambientes interiores mínimos hasta el diseño de grandes proyectos con impacto urbano y social por sus grandes áreas que implican un trabajo en equipo con personas de diferentes profesiones, ejemplo de estos, el anteproyecto que se estuvo desarrollando del auditorio para el Colegio Gimnasio Calibio en el cual se trabaja de la mano con empresas especializadas en el desarrollo de características especiales de funcionamiento que requiere el proyecto.

Como pasante me siento orgulloso haber colaborado en el proceso de diseño desarrollado en la oficina de diseño de la empresa ya que aprendí mucho y sé que este acercamiento a las labores como profesional me sirven para empezar a poner en marcha de manera más acertada mi proyección vida.

Así mismo sé que el avance que logrado dentro del tiempo de la práctica es de gran ayuda no solo para la oficina sino también para la entidad contratante ya que se logró dar un acercamiento a la imagen y función del edificio lo cual es de vital importancia para lo que será en un futuro el proyecto arquitectónico. Cabe resaltar que este avance es tan solo la fase de anteproyecto y la oficina debe continuar desarrollando un proceso más profundo en el que se resuelvan detalles constructivos especiales o presupuestos entre otros pendientes pero que ya se dejaron unas bases la cuales requieren algunas correcciones que permitan la comprensión correcta del funcionamiento de elementos acústicos o de iluminación los cuales necesitan de unos estudios minuciosos que hasta la fecha los estos no han sido entregados por las empresas encargadas.

Espero muy pronto ver hacerse realidad este proyecto el cual tendrá un impacto alto en la ciudad y además servirá para mejorar la calidad educativa de los estudiantes del Colegio Gimnasio Calibio de la ciudad de Popayán.

## **22. Recomendaciones**

Desde la perspectiva como aprendiz y como futuro profesional de la Arquitectura es muy necesario que desde la academia se debe no solo formar al profesional con teoría y práctica estudiantil, sino que se deberían implementar las prácticas laborales de manera paliatoria para que los estudiantes tomen experiencia, además de conocer directamente las labores que se deben desempeñar como profesional poniendo en práctica los conocimientos adquiridos durante el paso por la academia.

Teniendo en cuenta esto y de manera más puntual con referencia al informe anterior se hacen las siguientes recomendaciones:

### **A la empresa Dos Más Dos Arquitectos S.A.S.**

Es necesario que se establezca un cronograma general que les sirva para mejorar los procesos de diseño agilizando su labor como profesionales y mejorando los tiempos de entrega de los proyectos que allí se desarrollan.

Apoyar a más personas con sus prácticas laborales lo cual contribuye no solo al estudiante adquiriendo conocimientos sino también a la empresa ya que se mejoran los proyectos con ideas jóvenes, además favorece a la formación de mejores profesionales egresados de la Fundación Universitaria De Popayán.

### **A la Fundación Universitaria De Popayán**

Fomentar entre la comunidad estudiantil las prácticas laborales en el campo del diseño ya que después de todo la formación académica en la facultad de esta universidad se basa en el diseño de proyectos arquitectónicos y la investigación.

Brindar mayor apoyo a los estudiantes en el trascurso de la academia para crear el perfil personal como futuros profesionales brindándole opciones que se ajusten a los gustos y habilidades, mediante materias practicas electivas en las que se pueda escoger una rama por la cual el estudiante quiere orientar su labor como profesional.

## 23. Bibliografía

ARAU, H. (1999): ABC Acústica Arquitectónica, Ed. CEAC.

Alcaldía de Popayán página de comunicaciones oficial 2019

Sabine (1898) Colectad papers on Acoustics. Harvard University Press (1922)

Decreto 2090de1998

<https://deconceptos.com/arte/auditorio>

<https://www.definicionabc.com/comunicacion/auditorio.php>.)

<https://www.definicionabc.com/comunicacion/bioclimatica.php>.

<https://arquinetpolis.com/programa-arquitectonico-000096/>.

[http://www.sea-acustica.es/fileadmin/publicaciones/Terrassa05\\_CI01.pdf](http://www.sea-acustica.es/fileadmin/publicaciones/Terrassa05_CI01.pdf).

<https://www.cultura10.org/romana/anfiteatro/>.

<http://www.amorfo.com.mx/wp-content/uploads/2012/09/MDA.pdf>

[www.arquison.com](http://www.arquison.com)

<http://www.knauf.cl/novedad/191-elbhilharmonie-hamburgo.html>

COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPUBLICA. Ley 388 de 1997 (18 de julio de 1997). Ley de ordenamiento territorial.

COLOMBIA, ICONTEC. Norma técnica colombiana 4595 (27 de noviembre de 2015) Planeamiento y diseño de instalaciones y ambientes escolares.

NSR-10 – Capítulo K.1 – Generalidades, propósito y alcance

DOCUMENTO No 9: LINEAMIENTOS EN SEGURIDAD OCUPACIONAL PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE AUDITORIOS

GUIA PARA EL DISEÑO DE INSTALACIONES DE ILUMINACION INTERIOR UTILIZANDO DIALUX- JULIAN ANDRES RODRIGUEZ RAMIREZ- UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE PEREIRA FACULTAD DE TECNOLOGIA PROGRAMA DE TECNOLOGIA ELECTRICA PEREIRA 2012

NORMAS Y ESPECIFICACIONES PARA ESTUDIOS, PROYECTOS, CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES

HABITABILIDAD Y FUNCIONAMIENTO NORMA DE ACCESIBILIDAD REVISIÓN: 2014

CARRIÓN ISBERT, A. (1998): Diseño acústico de espacios arquitectónicos, Ed.UPC.

Web MIREM (Mapa Informatizado de Recintos Escénicos y Musicales) de la Fundación Autor (SGAE)

Web de Magín Ruiz de Albornoz Arquitectos  
<http://maginslarquitectos.com>

COLOMBIA Vicepresidencia de la República. Gobernación del Departamento del Valle del Cauca. Gerencia para el Desarrollo Social. Reglamentación sobre la Accesibilidad en Colombia. Cali.

Universidad Jorge Tadeo Lozano, Proyecto para Señalización del Centro de Rehabilitación para adultos ciegos, CRAE. Santafé de Bogotá, D. C. (1999).

Aicher, O. y Martin, Krampen (1979) Sistema de Signos en la Comunicación Visual. Editorial Gustavo Gili, Barcelona

Master handbook of acoustics- f. alton Everest

Acústica arquitectónica aplicada- Recuaro López

García Pedrosa Ignacio- Auditorium: una tipología del siglo xx 2015

Martínez mora curso experimental de acústica en salas 1998

## **24. Anexos**

- 24.1. Planta de localización P-10
- 24.2. Planta de implantación P-1
- 24.3. Planta de primer piso P-2
- 24.4. Planta de segundo piso P- 3
- 24.5. Planta de cubiertas P- 4
- 24.6. Corte A-A" Y B-B" P-7
- 24.7. Corte C-C", D-D" Y G-G" P -8
- 24.8. Corte E-E" Y F-F" P – 9
- 24.9. Fachada norte y sur P – 5
- 24.10. Fachada oriente y occidente P – 6



**DOS MAS DOS  
ARQUITECTOS S.A.S**  
BOGOTA D.C.  
NIT:900771927 - 4

PROYECTO:  
**AUDITORIO CALIBIO  
POPAYÁN CAUCA**  
SEPTIEMBRE DE 2019  
POPAYÁN CAUCA

CONTRATANTE:  
COLEGIO GIMNASIO  
CALIBIO  
POPAYÁN CAUCA

DISÑO ARQUITECTÓNICO:  
  
JAVIER BARRERA GUZMÁN  
MP: A251132008-80505706  
ARQUITECTO DIRECTOR DE DISEÑO  
DOS MAS DOS ARQUITECTOS S.A.S.

COLABORACIÓN:  
ARQ. CLAUDIA PATRICIA ROMERO  
ARQ. WILIAN MOLANO  
ARQ. SANDY ARDILA

ARQ. EST. ANTONIO HOYOS

DIBUJÓ Y MODELADO 2D Y 3D:  
ARQ. EST. ANTONIO HOYOS

ESTUDIOS TÉCNICOS:  
ESTUDIO DE SUELOS  
ALFONSO V. REBE  
ESTUDIO ESTRUCTURAL  
INGENIERÍA  
INSTALACIONES ELÉCTRICAS - ILUMINACIÓN  
R&G-CIA  
INSTALACIONES HIDROSANITARIAS INCENDIOS  
RM & CIA  
CONDICIONAMIENTO ACÚSTICO  
ADT DISEÑO Y TECNOLOGÍA

PLANOS DE REFERENCIA  
XXX XXX XXX  
XXX XXX XXX  
XXX XXX XXX

CONTIENE:  
  
**CORTE A-A"  
CORTE B-B"**

MODIFICACIONES:  
25/05/2019  
10/07/2019

FECHA:  
15/09/2019

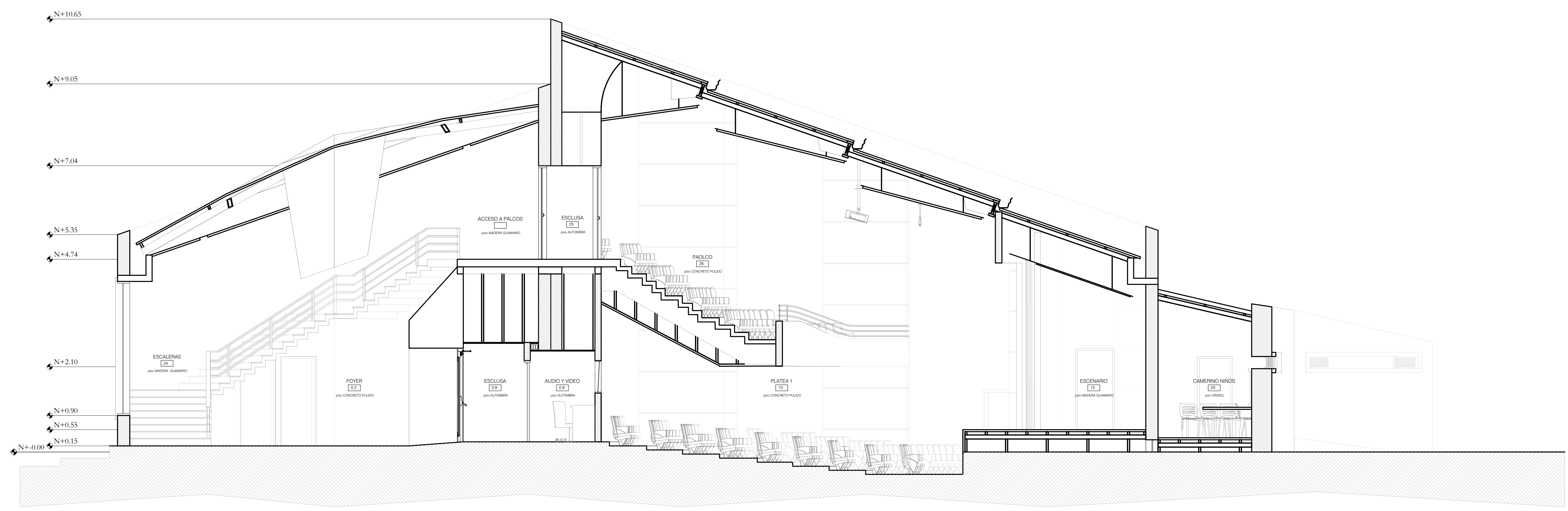
ARCHIVO  
PL-AUD-CALIBIO-dwg

REVISIÓN  
08/09/2019

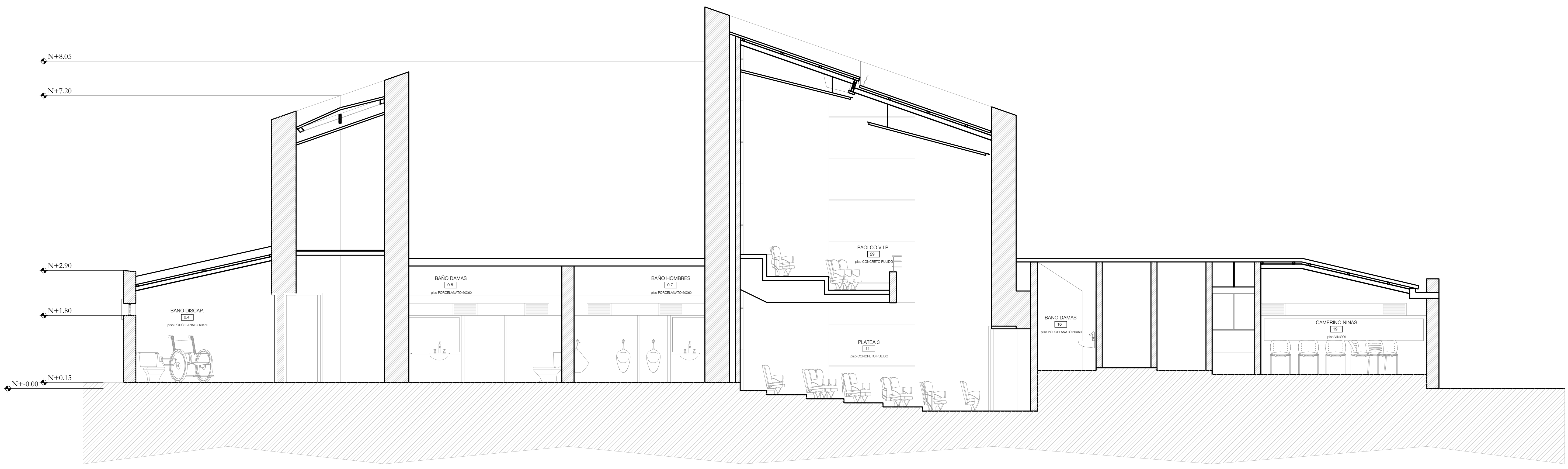
PLANO No:  
7

ESCALA:  
1:50

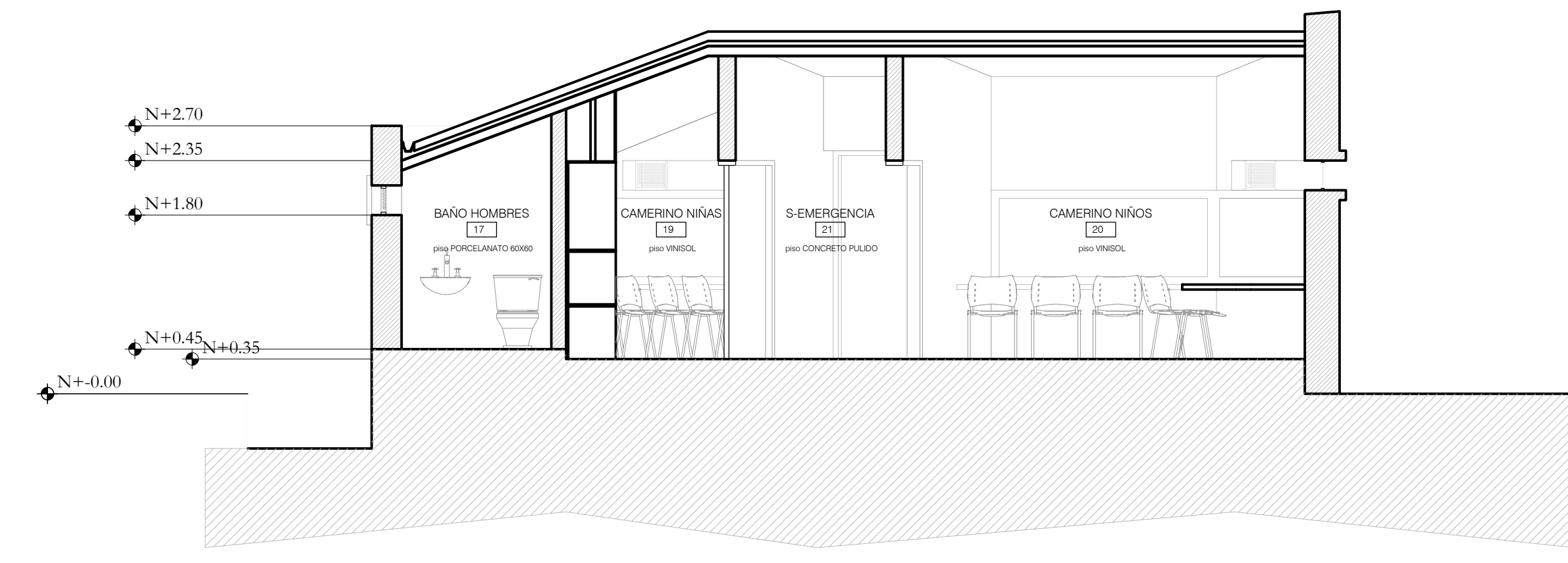
DE:  
10



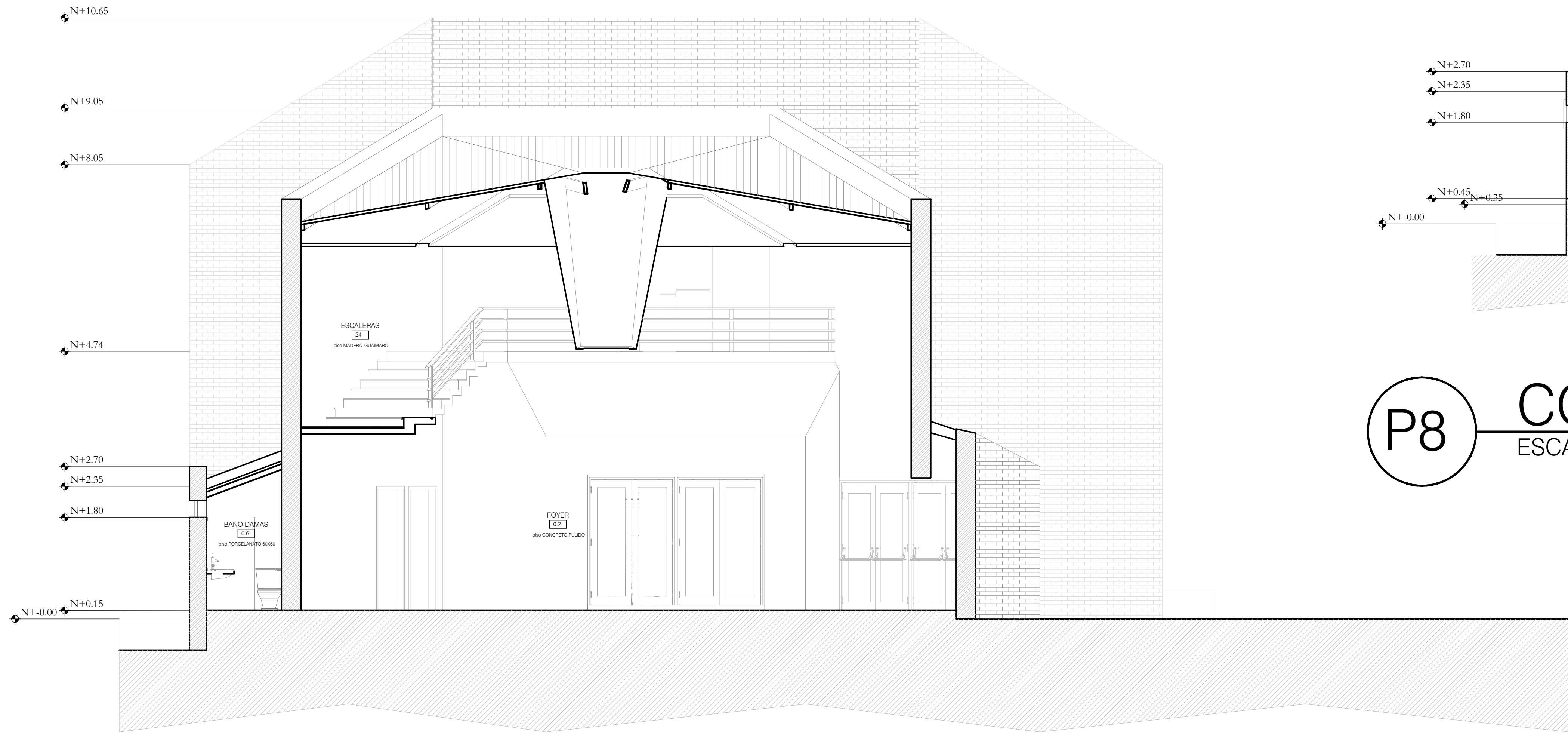
**P7** CORTE A - A"  
ESCALA 1:50



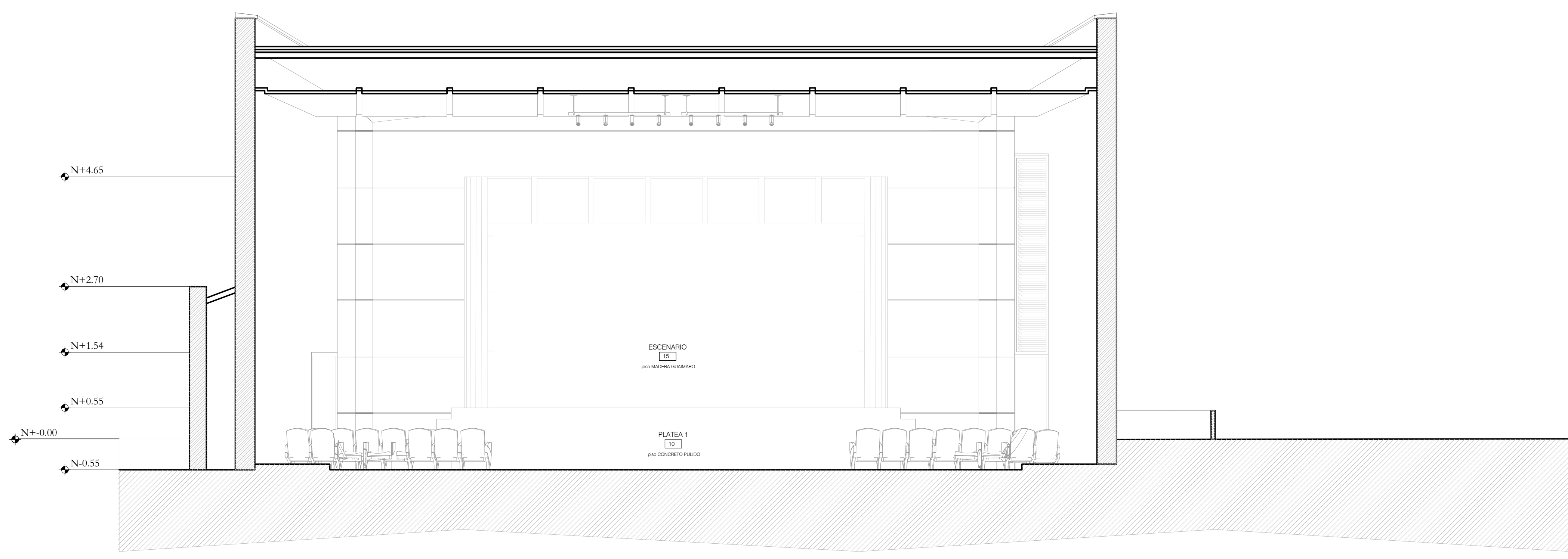
**P7** CORTE B - B"  
ESCALA 1:50



**P8** CORTE G - G"  
ESCALA 1:50



**P8** CORTE C - C"  
ESCALA 1:50



**P8** CORTE D - D"  
ESCALA 1:50





**DOS MAS DOS  
ARQUITECTOS S.A.S**  
BOGOTA D.C.  
NIT:900771927 - 4

PROYECTO:  
**AUDITORIO CALIBIO  
POPAYÁN CAUCA**  
SEPTIEMBRE DE 2019  
POPAYÁN CAUCA

CONTRATANTE:  
COLEGIO GIMNASIO  
CALIBIO  
POPAYÁN CAUCA

DISEÑO ARQUITECTÓNICO:  
  
JAVIER BARRERA GUZMÁN  
MP: A251132008-80505706  
ARQUITECTO DIRECTOR DE DISEÑO  
DOS MAS DOS ARQUITECTOS S.A.S.

COLABORACIÓN:  
ARQ. CLAUDIA PATRICIA ROMERO  
ARQ. WILIAN MOLANO  
ARQ. SANDY ARDILA

ARQ. EST. ANTONIO HOYOS

DIBUJÓ Y MODELADO 2D Y 3D:  
ARQ. EST. ANTONIO HOYOS

ESTUDIOS TÉCNICOS:  
ESTUDIO DE SUELOS  
ALFONSO URBIBI  
ESTUDIO ESTRUCTURAL  
JIB INGENIERIA  
INSTALACIONES ELÉCTRICAS - ILUMINACIÓN  
RAM & CIA  
INSTALACIONES HIDROSANITARIAS INCENDIOS  
RM & CIA  
ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO  
ADT DISEÑO Y TECNOLOGIA

PLANOS DE REFERENCIA  
xxx xxx xxx  
xxx xxx xxx  
xxx xxx xxx

CONTIENE:  
  
**CORTE E-E''  
CORTE F-F''**

MODIFICACIONES:  
25/05/2019  
10/07/2019

FECHA:  
15/09/2019

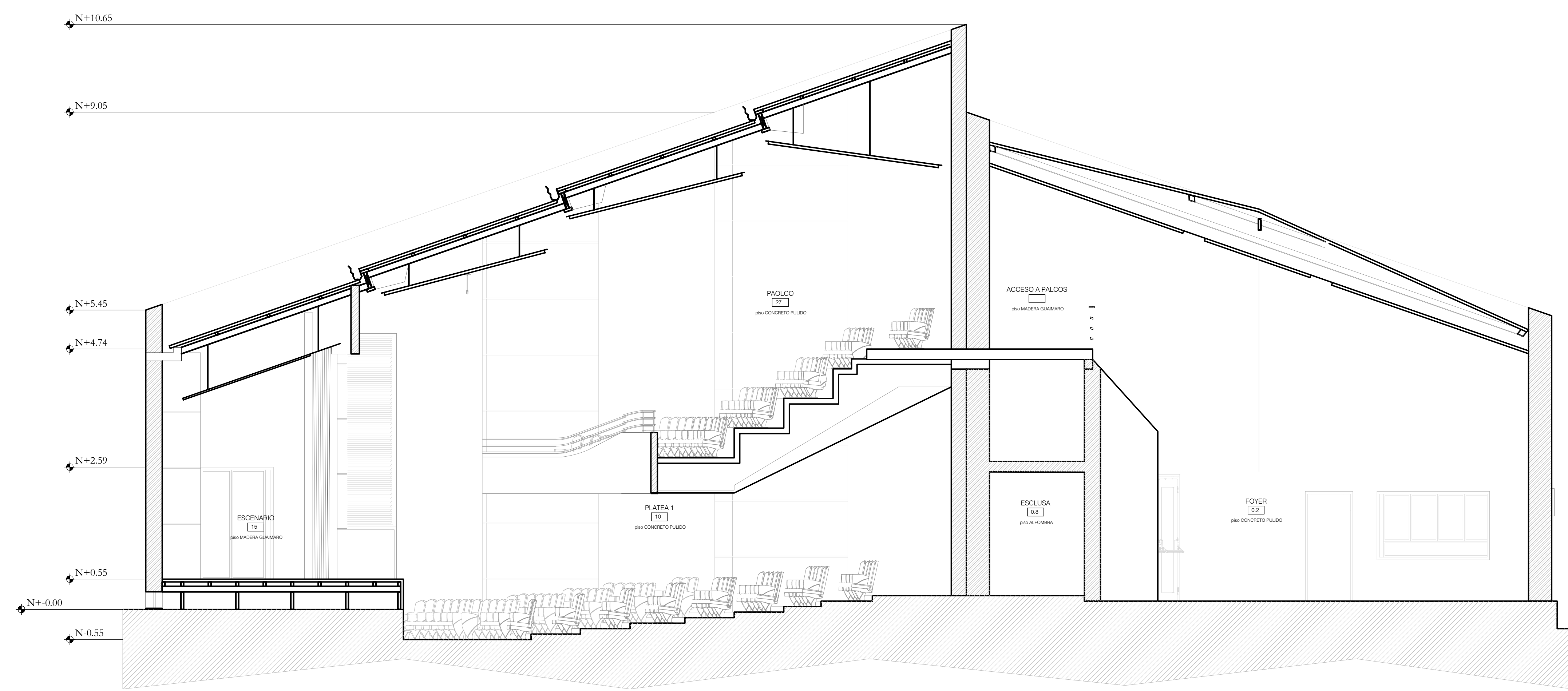
ARCHIVO  
PL-AUD-CALIBIO-dwg

REVISIÓN  
08/09/2019

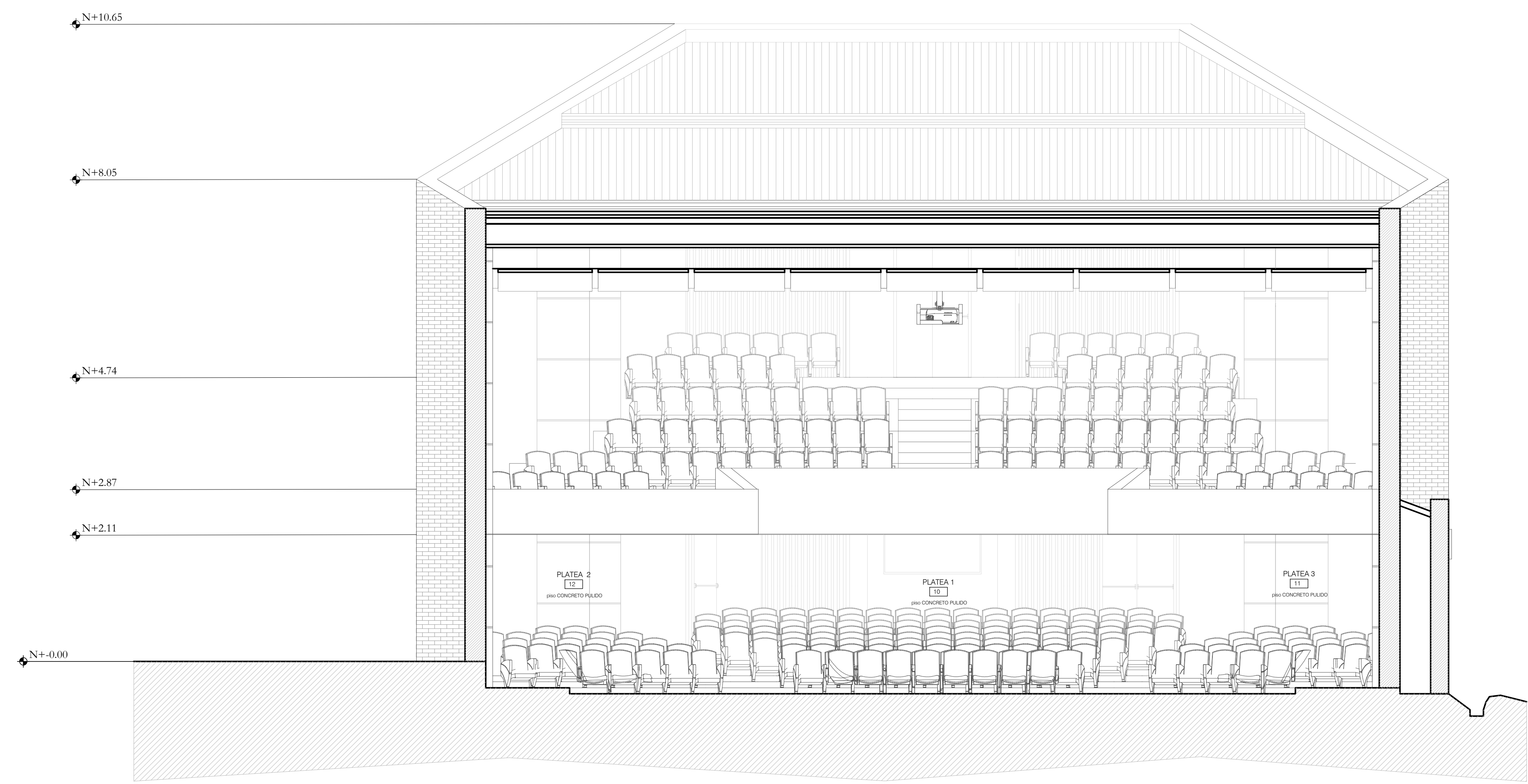
PLANO No:  
9

ESCALA:  
1:50

DE:  
10



**P9** CORTE E - E''  
ESCALA 1:50



**P9** CORTE F - F''  
ESCALA 1:50

PROYECTO:

**AUDITORIO CALIBIO**  
**POPAYÁN CAUCA**  
SEPTIEMBRE DE 2019  
POPAYÁN CAUCA

CONTRATANTE:

COLEGIO GIMNASIO CALIBIO  
POPAYÁN CAUCA

DISEÑO ARQUITECTÓNICO:

JAVIER BARRERA GUZMÁN  
MP: A251132008-80505706  
ARQUITECTO DIRECTOR DE DISEÑO  
DOS MAS DOS ARQUITECTOS S.A.S.

COLABORACIÓN:

ARQ. CLAUDIA PATRICIA ROMERO  
ARQ. WILIAN MOLANO  
ARQ. SANDY ARDILA

ARQ. EST. ANTONIO HOYOS

DIBUJÓ Y MODELADO 2D Y 3D:

ARQ. EST. ANTONIO HOYOS

ESTUDIOS TÉCNICOS:

ESTUDIO DE SUELOS  
ALFONSO URIBE  
ESTUDIO ESTRUCTURAL  
IIB INGENIERIA  
INSTALACIONES ELÉCTRICAS - ILUMINACIÓN  
RM & CIA  
INSTALACIONES HIDROSANITARIAS INCENDIOS  
RM & CIA  
ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO  
ADT DISEÑO Y TECNOLOGÍA

PLANOS DE REFERENCIA

XXX XXX XXX  
XXX XXX XXX  
XXX XXX XXX

CONTIENE:

**PLANTA DE**  
**LOCALIZACIÓN**

MODIFICACIONES:

25/05/2019  
10/07/2019

FECHA:

15/09/2019

ARCHIVO

PL-AUD-CALIBIO-dwg

REVISIÓN

08/09/2019

PLANO

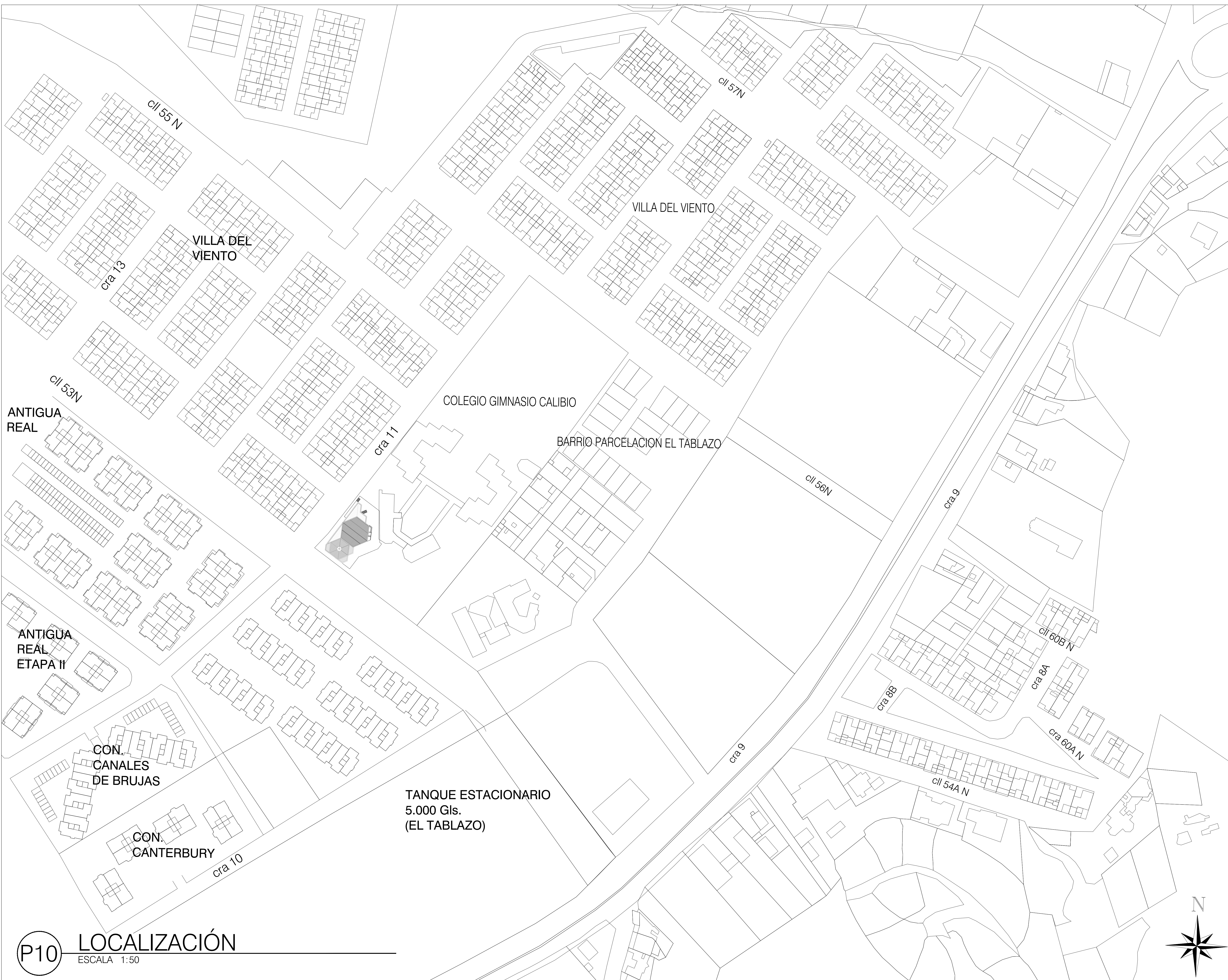
No: 10

ESCALA:

1:500

DE:

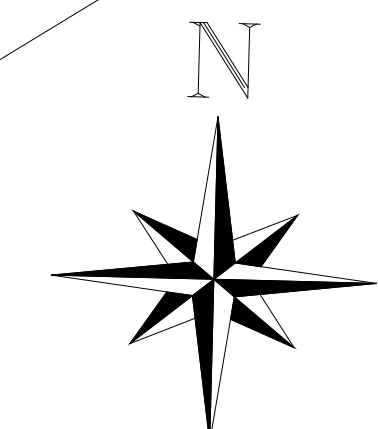
10

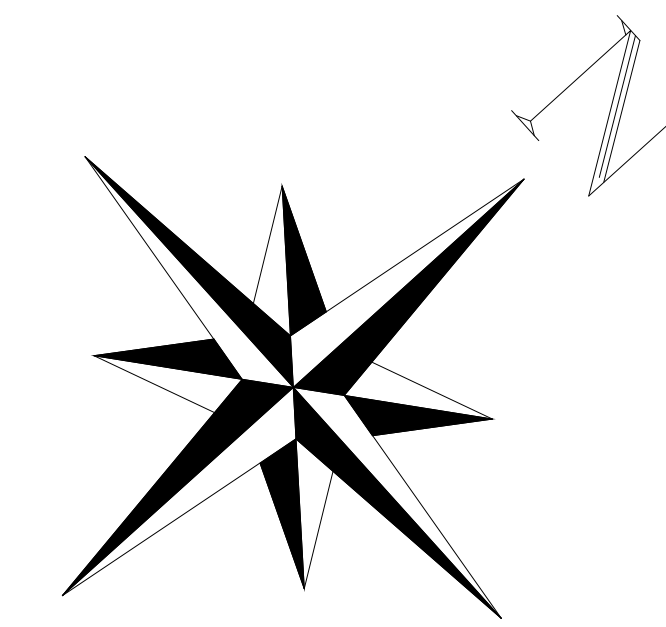


P10

**LOCALIZACIÓN**

ESCALA 1:50





**DOS MAS DOS  
ARQUITECTOS S.A.S**  
BOGOTA D.C.  
NIT:900771927 - 4

PROYECTO:

**AUDITORIO CALIBIO  
POPAYÁN CAUCA**  
SEPTIEMBRE DE 2019  
POPAYÁN CAUCA

CONTRATANTE:

COLEGIO GIMNASIO  
CALIBIO  
POPAYÁN CAUCA

DISEÑO ARQUITECTÓNICO:

JAVIER BARRERA GUZMÁN  
MP: A251132008-80505706  
ARQUITECTO DIRECTOR DE DISEÑO  
DOS MAS DOS ARQUITECTOS S.A.S.

COLABORACIÓN:

ARQ. CLAUDIA PATRICIA ROMERO  
ARQ. WILIAN MOLANO  
ARQ. SANDY ARDILA

ARQ. EST. ANTONIO HOYOS

DIBUJÓ Y MODELADO 2D Y 3D:

ARQ. EST. ANTONIO HOYOS

ESTUDIOS TÉCNICOS:

ESTUDIO DE SUELOS  
ALFONSO URIBE  
ESTUDIO ESTRUCTURAL  
IB INGENIERÍA  
INSTALACIONES ELÉCTRICAS - ILUMINACIÓN  
RM & CIA  
INSTALACIONES HIDROSANITARIAS INCENDIOS  
RM & CIA  
ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO  
ADT DISEÑO Y TECNOLOGÍA

PLANOS DE REFERENCIA

xxx xxx xxx  
xxx xxx xxx  
xxx xxx xxx

CONTIENE:

**PLANTA DE  
IMPLANTACIÓN**

MODIFICACIONES:

25/05/2019  
10/07/2019

FECHA:

15/09/2019

ARCHIVO

PL-AUD-CALIBIO-dwg

REVISIÓN

08/09/2019

PLANO

No: 1

ESCALA:

1:125

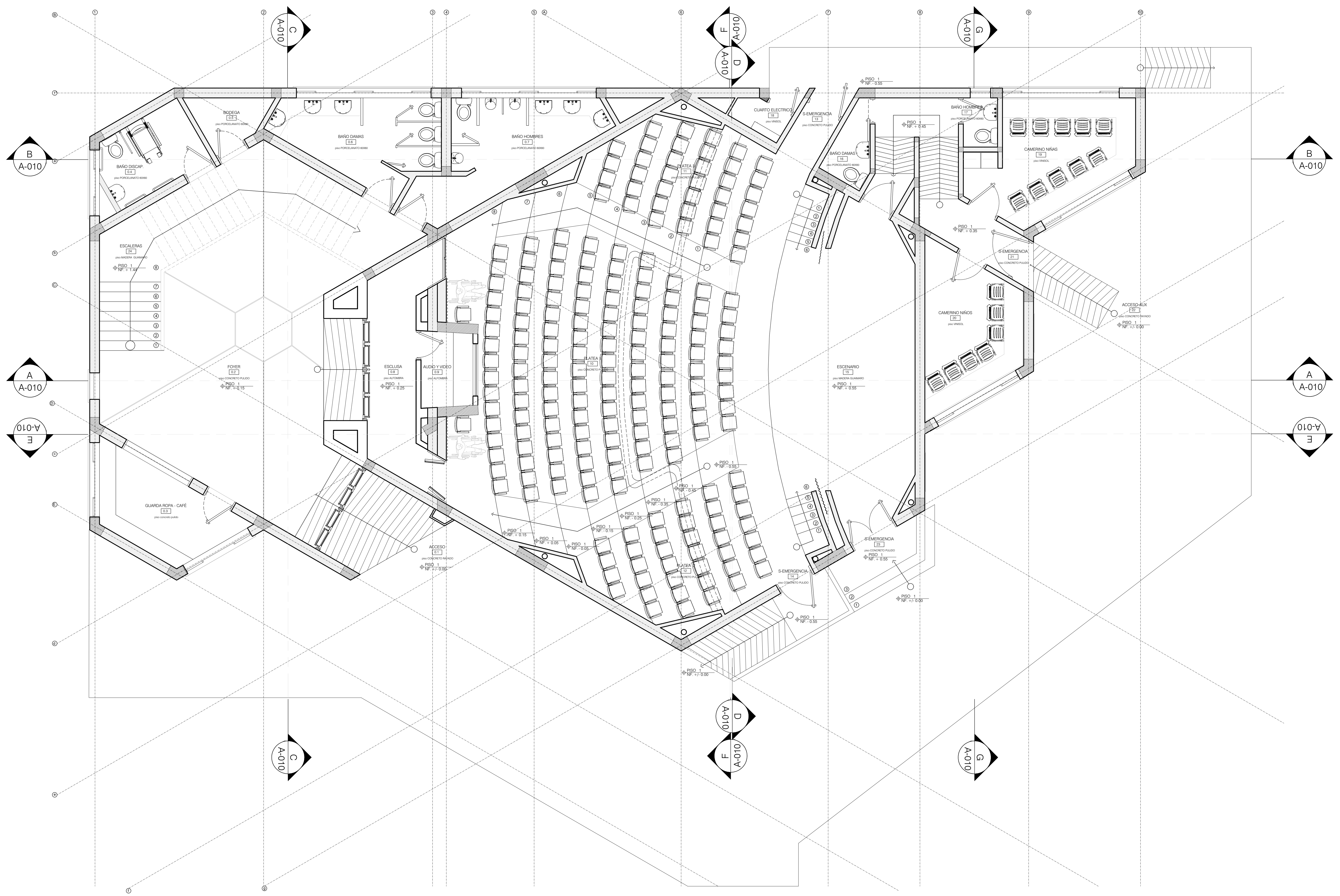
DE:

10

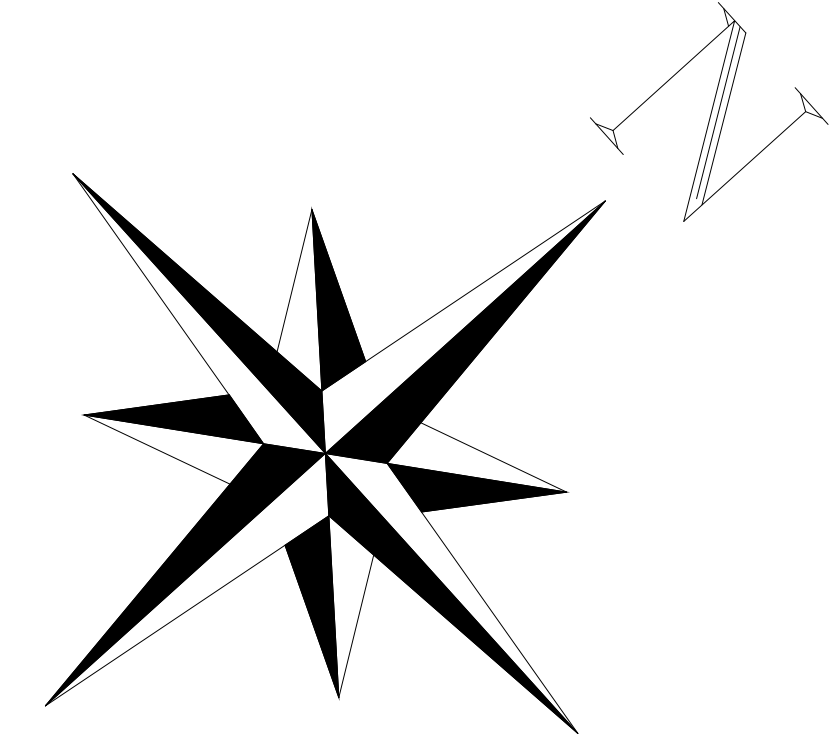
CARRERA 11

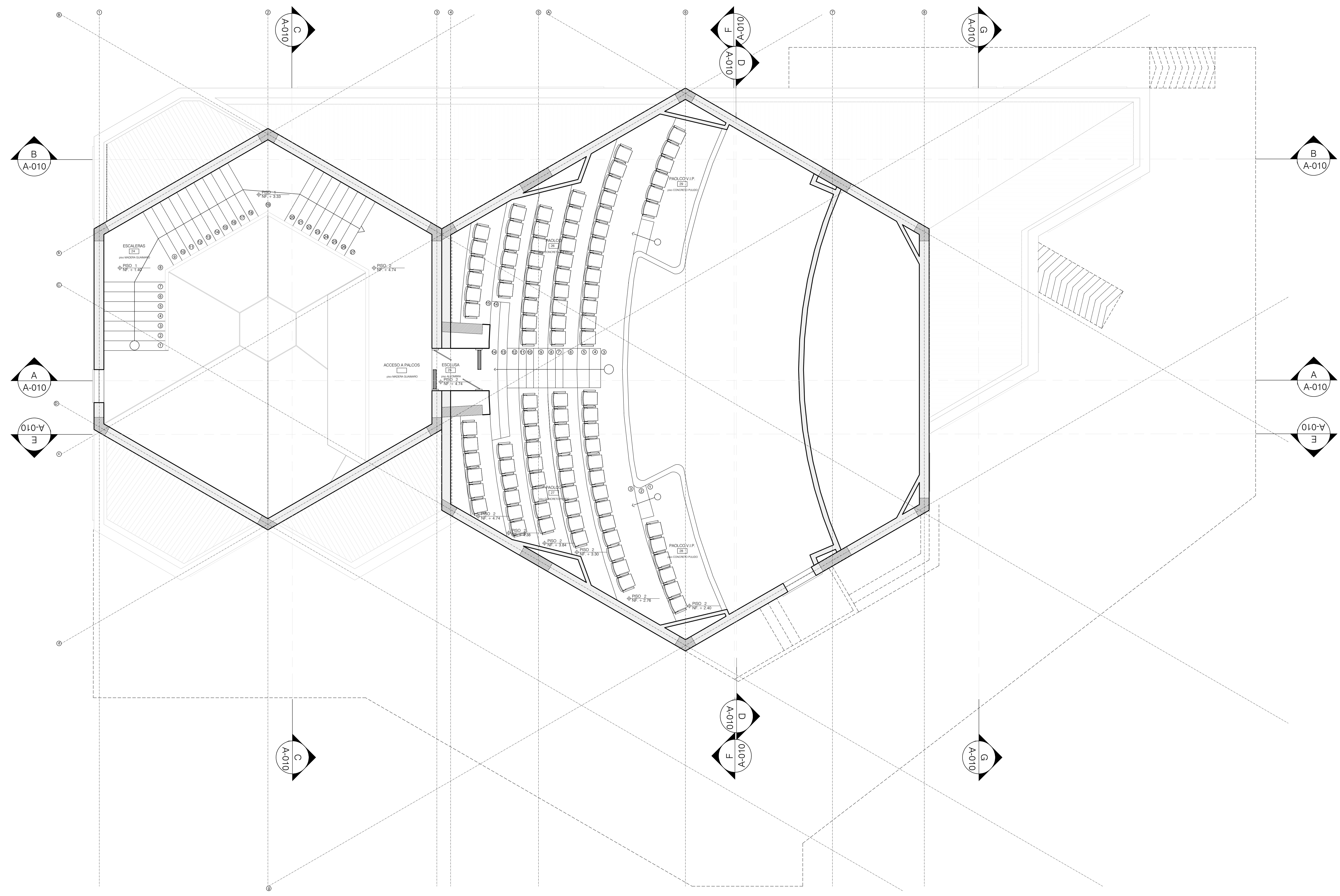
CALLE 53 N

**P1** PLANTA DE IMPLANTACIÓN  
ESCALA 1:50



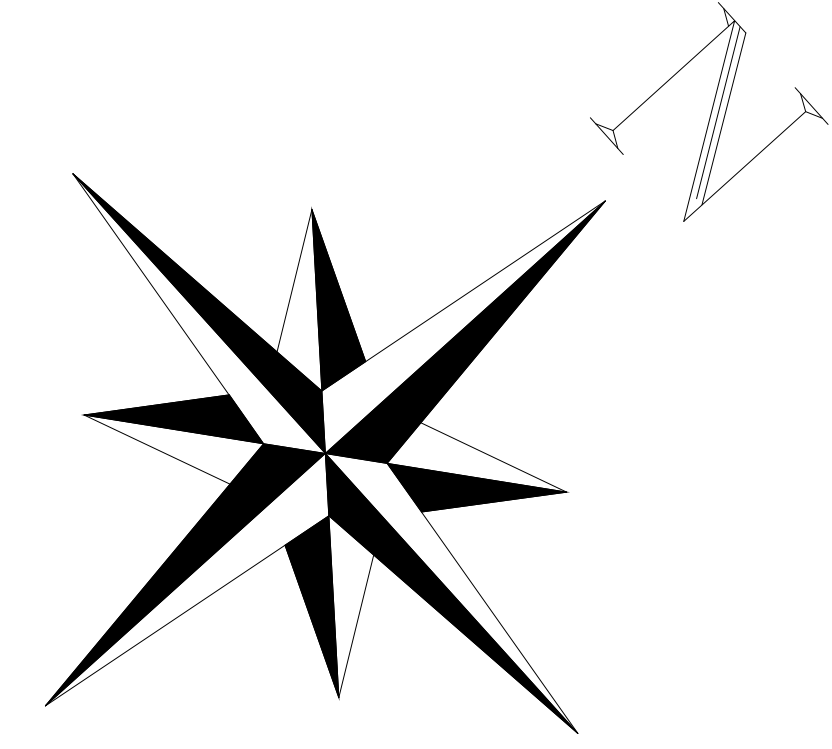
**P2** **PLANTA PISO 1**  
ESCALA 1:50





P3

**PLANTA PISO 2**  
ESCALA 1:50





**DOS MAS DOS  
ARQUITECTOS S.A.S**  
BOGOTÁ D.C.  
NIT:900771927 - 4

PROYECTO:  
**AUDITORIO CALIBIO**  
**POPAYÁN CAUCA**  
SEPTIEMBRE DE 2019  
POPAYÁN CAUCA

CONTRATANTE:  
COLEGIO GIMNASIO  
CALIBIO  
POPAYÁN CAUCA

DISEÑO ARQUITECTÓNICO:  
  
JAVIER BARRERA GUZMÁN  
MP. A251132008-80505706  
ARQUITECTO DIRECTOR DE DISEÑO  
DOS MAS DOS ARQUITECTOS S.A.S.

COLABORACIÓN:  
ARQ. CLAUDIA PATRICIA ROMERO  
ARQ. WILIAN MOLANO  
ARQ. SANDY ARDILA

ARQ. EST. ANTONIO HOYOS

DIBUJÓ Y MODELADO 2D Y 3D:  
ARQ. EST. ANTONIO HOYOS

ESTUDIOS TÉCNICOS:  
ESTUDIO DE SUELOS  
ALFONSO TORRES  
ESTUDIO ESTRUCTURAL  
INGENIERÍA  
INSTALACIONES ELÉCTRICAS - ILUMINACIÓN  
RM & CIA  
INSTALACIONES HIDROSANITARIAS INCENDIOS  
RM & CIA  
CONDICIONAMIENTO ACÚSTICO  
ADT DISEÑO Y TECNOLOGÍA

PLANOS DE REFERENCIA  
xxx xxx xxx  
xxx xxx xxx  
xxx xxx xxx

CONTIENE:  
**PLANTA DE  
CUBIERTAS**

MODIFICACIONES:  
25/05/2019  
10/07/2019

FECHA:  
15/09/2019

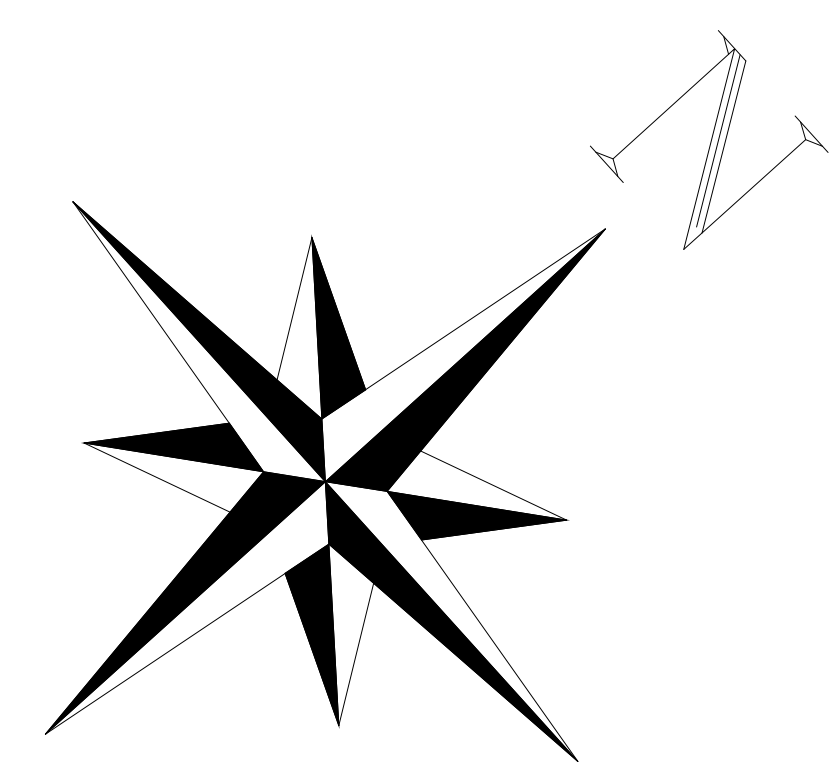
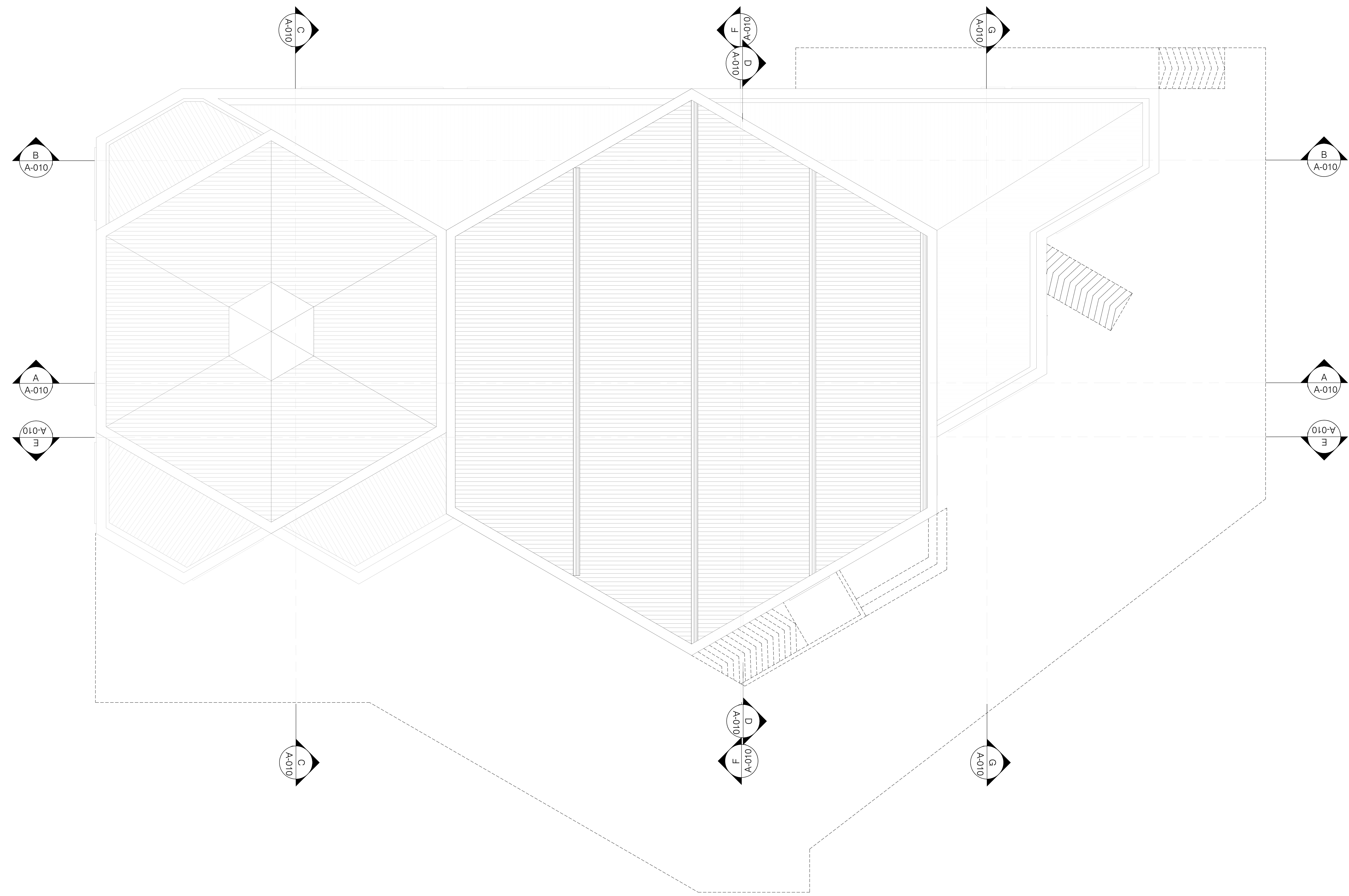
ARCHIVO  
PL-AUD-CALIBIO-dwg

REVISIÓN  
08/09/2019

PLANO No:  
4

ESCALA:  
1:50

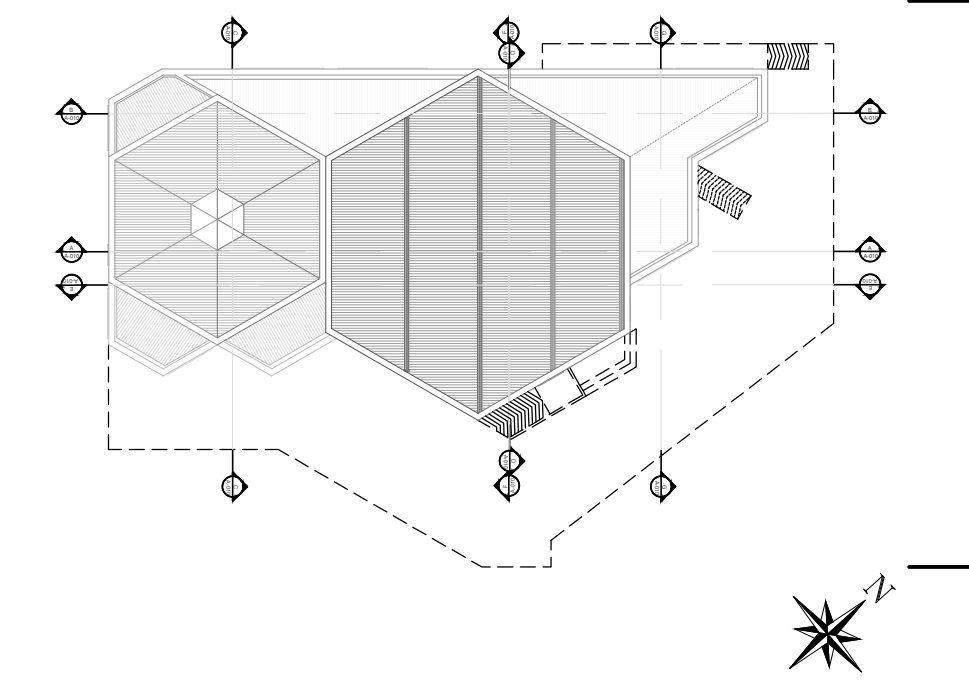
DE:  
10



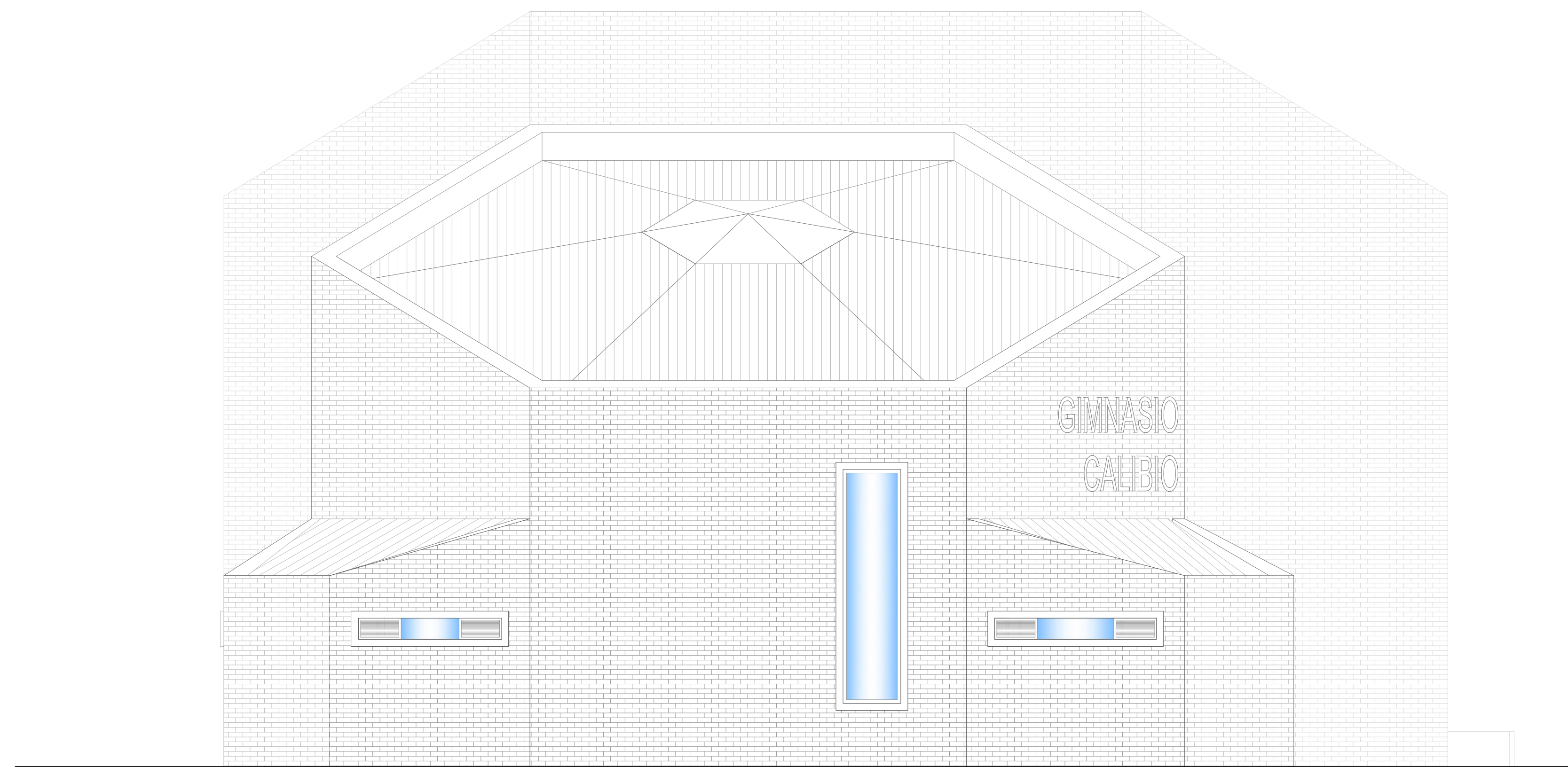
P4

# PLANTA CUBIERTAS

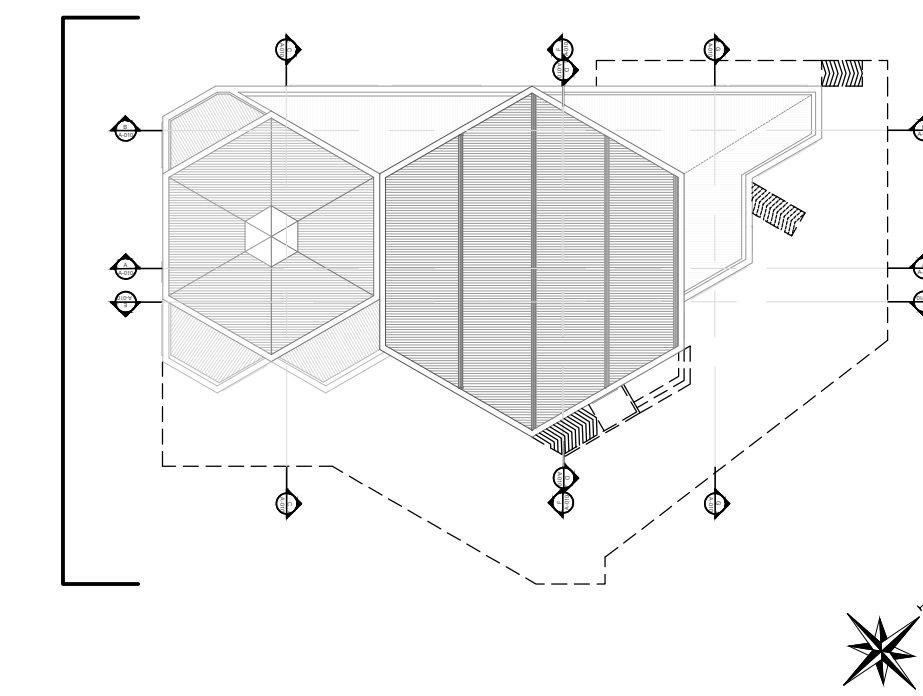
ESCALA 1:50



**P5** FACHADA NORTE  
ESCALA 1:50



**P5** FACHADA SUR  
ESCALA 1:50



**2MAS2**  
arquitectos

**DOS MAS DOS**  
**ARQUITECTOS S.A.S**  
**BOGOTA D.C.**  
NIT:900771927 - 4

PROYECTO:  
**AUDITORIO CALIBIO**  
**POPAYÁN CAUCA**  
SEPTIEMBRE DE 2019  
POPAYÁN CAUCA

CONTRATANTE:  
COLEGIO GIMNASIO  
CALIBIO  
POPAYÁN CAUCA

DISEÑO ARQUITECTÓNICO:  
  
JAVIER BARRERA GUZMÁN  
MP. A251132008-80505706  
ARQUITECTO DIRECTOR DE DISEÑO  
DOS MAS DOS ARQUITECTOS S.A.S.

COLABORACIÓN:  
ARQ. CLAUDIA PATRICIA ROMERO  
ARQ. WILIAN MOLANO  
ARQ. SANDY ARDILA

ARQ. EST. ANTONIO HOYOS

DIBUJÓ Y MODELADO 2D Y 3D:  
ARQ. EST. ANTONIO HOYOS

ESTUDIOS TÉCNICOS:  
ESTUDIO DE SUELOS  
ALFONSO LIBRE  
ESTUDIO ESTRUCTURAL  
H. INGENIERÍA  
INSTALACIONES ELÉCTRICAS - ILUMINACIÓN  
RM & CIA.  
INSTALACIONES HIDROSANITARIAS INCENDIOS  
RM & CIA.  
ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO  
ADT DISEÑO Y TECNOLOGÍA

PLANOS DE REFERENCIA  
xxx xxx xxx  
xxx xxx xxx  
xxx xxx xxx

CONTIENE:  
**FACHADA NORTE**  
**FACHADA SUR**

MODIFICACIONES:  
25/05/2019  
10/07/2019

FECHA:  
15/09/2019

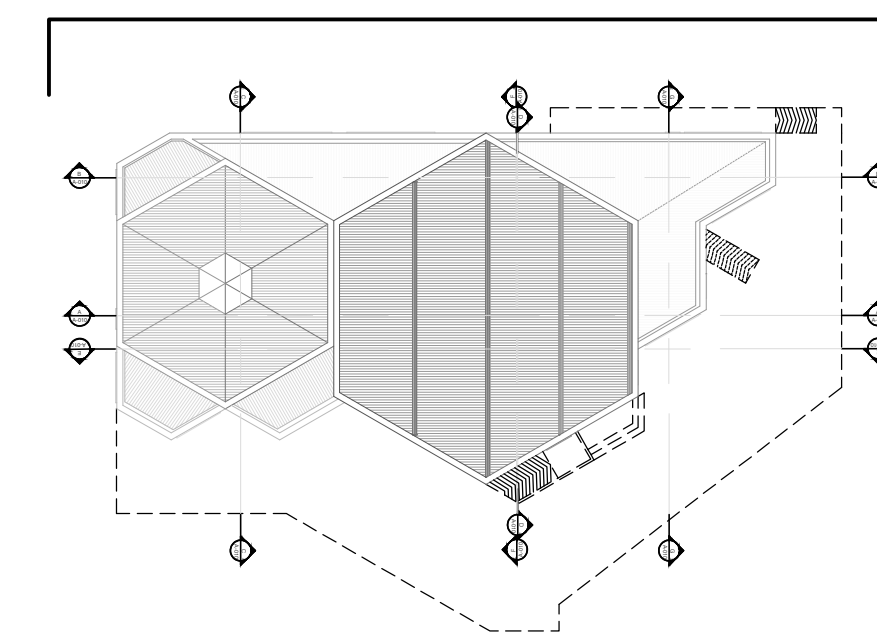
ARCHIVO  
PL-AUD-CALIBIO-dwg

REVISIÓN  
08/09/2019

PLANO No:  
5

ESCALA:  
1:50

DE:  
10



**DOS MAS DOS  
ARQUITECTOS S.A.S  
BOGOTA D.C.  
NIT:900771927 - 4**

PROYECTO:  
**AUDITORIO CALIBIO  
POPAYÁN CAUCA**  
SEPTIEMBRE DE 2019  
POPAYÁN CAUCA

CONTRATANTE:  
COLEGIO GIMNASIO  
CALIBIO  
POPAYÁN CAUCA

DISEÑO ARQUITECTÓNICO:  
  
JAVIER BARRERA GUZMÁN  
MP. A251132008-80505706  
ARQUITECTO DIRECTOR DE DISEÑO  
DOS MAS DOS ARQUITECTOS S.A.S.

COLABORACIÓN:  
ARQ. CLAUDIA PATRICIA ROMERO  
ARQ. WILIAN MOLANO  
ARQ. SANDY ARDILA

ARQ. EST. ANTONIO HOYOS

DIBUJÓ Y MODELADO 2D Y 3D:  
ARQ. EST. ANTONIO HOYOS

ESTUDIOS TÉCNICOS:  
ESTUDIO DE SUELOS  
ALFONSO LIBRE  
ESTUDIO ESTRUCTURAL  
INGENIERÍA  
INSTALACIONES ELÉCTRICAS - ILUMINACIÓN  
RM & CIA  
INSTALACIONES HIDROSANITARIAS INCENDIOS  
RM & CIA  
ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO  
ADT DISEÑO Y TECNOLOGÍA

PLANOS DE REFERENCIA  
xxx xxx xxx  
xxx xxx xxx  
xxx xxx xxx

CONTIENE:  
**FACHADA ORIENTE  
FACHADA  
OCCIDENTE**

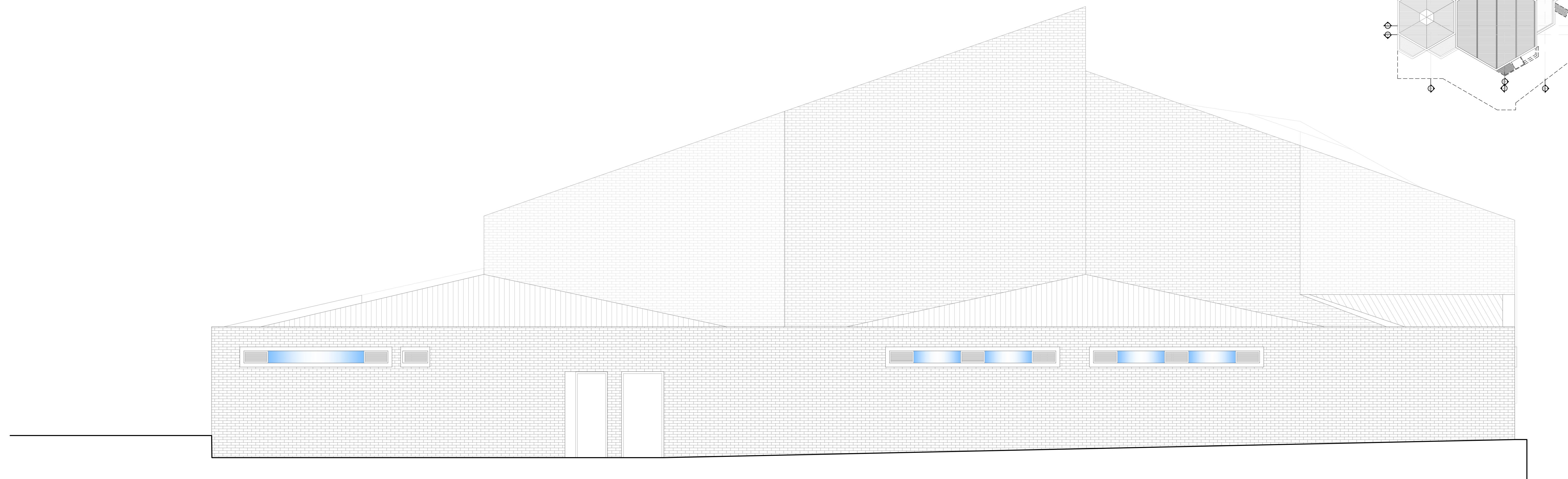
MODIFICACIONES:  
25/05/2019  
10/07/2019

FECHA:  
15/09/2019

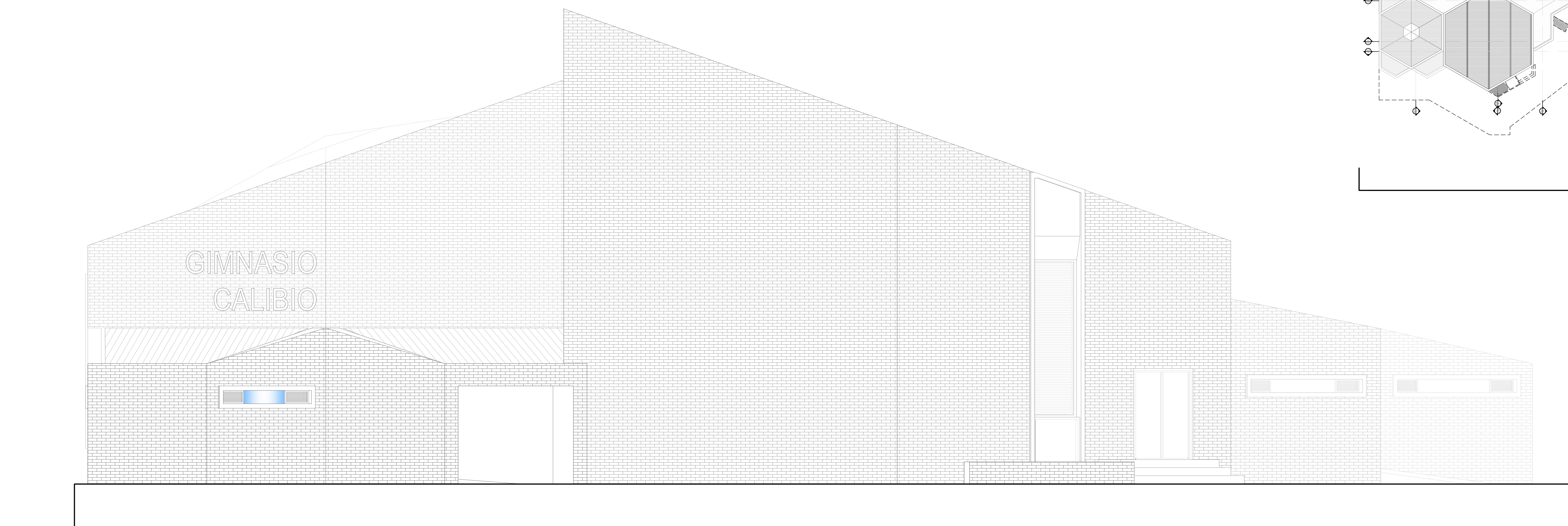
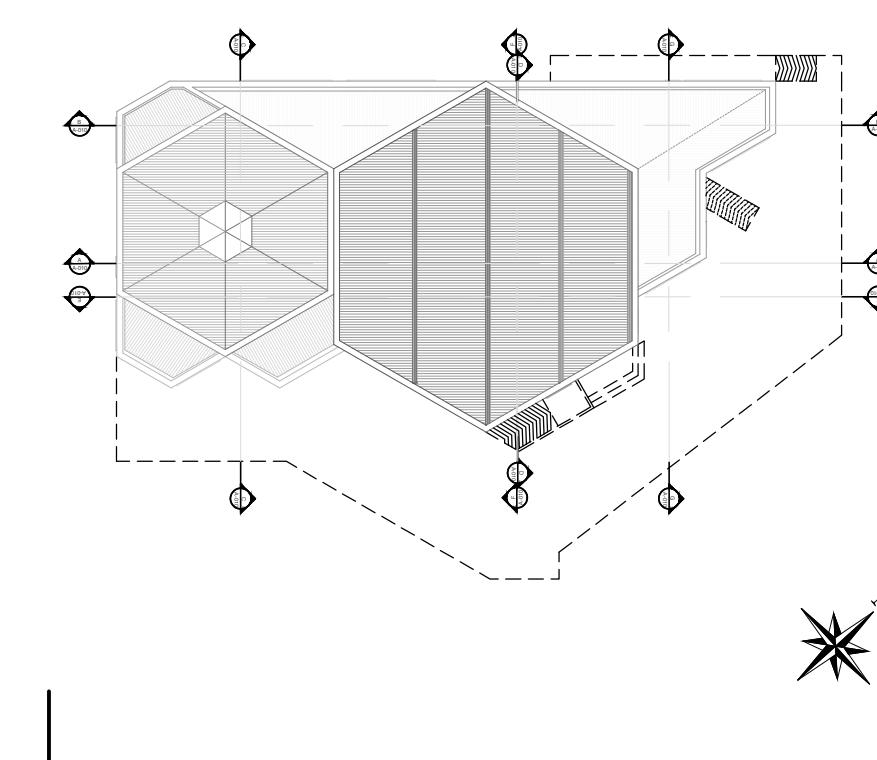
ARCHIVO  
PL-AUD-CALIBIO-dwg

REVISIÓN 08/09/2019 PLANO No: 6

ESCALA: 1:50 DE: 10



**P6 FACHADA OCCIDENTE**  
ESCALA 1:50



**P6 FACHADA ORIENTE**  
ESCALA 1:50