

“UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO”

FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES

PROGRAMA DE ESTUDIO DE ARQUITECTURA



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE ARQUITECTO

Colegio de alto rendimiento en la Región Madre de Dios

Línea De Investigación:

Diseño Arquitectónico

Autores:

Gordillo Cruz, Jenifer Lucía

Rodríguez Rivas, Federico Martin

Jurado Evaluador:

Presidente: Kobashigawa Zaha, Ysabel Sachie

Secretaria: Rubio Pérez, Shareen Maely

Vocal: Arteaga Alcántara, Christian Paúl

Asesor:

Miñano Landers, Jorge Antonio

Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9931-8507>

TRUJILLO – PERÚ

2024

Fecha de Sustentación: 2024/05/15

Colegio de Alto Rendimiento en la Región Madre de Dios

INFORME DE ORIGINALIDAD

5%	5%	1%	1%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	www.scribd.com Fuente de Internet	1%
2	pt.scribd.com Fuente de Internet	1%
3	Submitted to Universidad Hispanoamericana Trabajo del estudiante	1%
4	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
5	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	blogfundacion.arquia.es Fuente de Internet	1%

Excluir citas Activo

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía Activo

Declaración de originalidad

Yo, Jorge Antonio Miñano Landers, docente del Programa de Estudio de Arquitectura, de la Universidad Privada Antenor Orrego, asesor de la tesis de investigación titulada “Colegio De Alto Rendimiento En La Región Madre De Dios”, autores Jenifer Lucia Gordillo Cruz y Rodríguez Rivas Federico Martin, dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 5%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software Turnitin el (05 de mayo del 2024).
- He revisado con detalle dicho reporte y la tesis, y no se advierte indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las normas establecidas por la Universidad.

Lugar y fecha: Trujillo 29 de abril de 2024

Miñano Landers, Jorge Antonio

DNI: 18135096

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9931-8507>



Gordillo Cruz, Jenifer Lucia

000127149



Rodríguez Rivas, Federico Martin

000088977

DEDICATORIA

A Dios, por permitirme cumplir esta gran meta de mi vida, a superar cada obstáculo, y a llenarme de ánimo y fortaleza en este largo camino.

A mis padres que me acompañaron a lo largo de esta etapa de mi vida con paciencia, amor y sacrificio para que yo pueda cumplir mis metas, este logro es testimonio de todo el apoyo que me brindaron y significa un orgullo tanto para mí como para ellos.

A mis hermanos que han sido partícipes de todo este proceso con su compañía y apoyo constante.

Jenifer Lucia Gordillo Cruz

A mi abuela María Urquiza y mi madre Maruja Rivas por sostenerme en este largo camino, su valor y esfuerzo en la vida fueron determinantes en cada paso.

Federico Martin Rodríguez Rivas

AGRADECIMIENTO

A mi familia por su apoyo incondicional y haber estado presentes en los momentos más importantes a lo largo de mi vida académica.

A mis amigos por ser esa fuente de motivación en los momentos difíciles, por las horas de compañía a lo largo de esta travesía y por su amistad incondicional.

A mi asesor por estar siempre dispuesto a guiarnos en cada paso, por los consejos, el compromiso y el apoyo constante en este proceso.

Jenifer Lucia Gordillo Cruz

Al resto de mis familiares, compañeros y todos los que de alguna manera me permitieron cumplir este objetivo.

Federico Martin Rodríguez Rivas

RESUMEN

De acuerdo a las investigaciones realizadas del sistema educativo en los colegios de alto rendimiento al distinguirse la brecha existente de postulantes y el número vacantes por la ausencia de infraestructura que albergue la cantidad de estudiantes y que aumenta por año; se plantea el objetivo general de diseñar un proyecto educativo especializado en el desarrollo integral de competencias para estudiantes con alto rendimiento académico en la región Madre de Dios, dado que los datos de estudiantes en esta región con interés de postular y pasar de un sistema básico regular a uno de alto rendimiento aumenta progresivamente. Los colegios de alto rendimiento son la propuesta enfocada al tema educacional académico sin embargo la infraestructura no siempre cuenta con los criterios mínimos de diseño arquitectónico, desatendiendo necesidades que permitan el desarrollo de competencias de los estudiantes, personal docente y personas con habilidades diferentes. El proyecto propone como resultado un diseño arquitectónico accesible siendo el reflejo de un análisis socio demográfico y físico del lugar estudiado previamente además de las investigaciones teóricas-normativas y estudios similares que determinan la programación implementados con la aplicación de estrategias logrando la calidad en la infraestructura educacional y potenciar la formación del estudiante.

Palabras Clave:

Colegio, alto rendimiento, infraestructura, estudiantes, diseño.

ABSTRACT

According to the research carried out on the educational system in high performance schools, the existing gap of applicants and the number of vacancies due to the absence of infrastructure to accommodate the number of students is increasing every year; the general objective is to design an educational project specialized in the integral development of competencies for students with high academic performance in the Madre de Dios region, given that the data of students in this region with interest in applying and moving from a regular basic system to a high performance one is progressively increasing. The Coar are the proposal focused on academic education, however the infrastructure does not always meet the minimum criteria of architectural design, neglecting needs that allow the development of competencies of students, teachers and people with different abilities. The project proposes as a result an accessible architectural design being the reflection of a socio-demographic and physical analysis of the place previously studied in addition to theoretical and normative research and similar studies that determine the programming implemented with the application of strategies to achieve quality in the educational infrastructure and enhance the training of the student.

Keywords:

College, high performance, infrastructure, students, design.

INDICE DE CONTENIDO

CAPITULO I: FUNDAMENTACIÓN DEL PROYECTO	1
1. GENERALIDADES.....	2
1.1. TITULO	2
1.2. OBJETO.....	2
1.3. INVOLUCRADOS.....	2
1.4. LOCALIDAD.....	3
2. MARCO TEORICO	3
2.1. BASES TEORICAS	3
2.2. MARCO CONCEPTUAL	5
2.3. MARCO REFERENCIAL.....	6
2.3.1. ANTECEDENTES	6
2.3.2. ANÁLISIS DE CASOS:	9
3. METODOLOGIA:	27
3.1. RECOLECCION DE INFORMACION:.....	27
3.2. PROCESAMIENTO DE INFORMACION:	27
3.3. ESQUEMA METODOLOGICO – CRONOGRAMA:	27
4. INVESTIGACION PROGRAMATICA:.....	29
4.1. DIAGNOSTICO SITUACIONAL:	29
4.1.2. OBJETIVOS	34
5. PROGRAMACION ARQUITECTONICA	34
5.1. USUARIOS	34
5.2. DETERMINACION DE AMBIENTES.....	40
5.2.1. ANALISIS DE INTERRELACIONES FUNCIONALES:.....	44
5.2.2. PARAMETROS ARQUITECTONICOS:	47
5.3. JUSTIFICACIÓN DEL TERRENO:.....	56
CAPITULO II: MEMORIA DE ARQUITECTURA	67
1. CONCEPTUALIZACION DEL PROYECTO	68
2. ASPECTO FORMAL	69
2.1. EMPLAZAMIENTO.....	69
2.2. ACCESOS.....	73
2.3. PLANTEAMIENTO GENERAL.....	74
3. ASPECTO FUNCIONAL	79
3.1. SECTORIZACION.....	79
3.2. INGRESOS Y CIRCULACIONES.....	82

3.3. ZONIFICACION	84
3.4. DISTRIBUCION	87
3.5. ESPACIALIDAD INTERIOR	100
4. ASPECTO TECNOLOGICO	104
4.1. ASOLAMIENTO	104
4.2. VENTILACION	105
CAPITULO III: MEMORIA DE ESTRUCTURAS.....	107
1. GENERALIDADES.....	108
2. PRINCIPIOS DE DISEÑO	109
3. MATERIALES	110
4. CARGAS DE DISEÑO.....	110
5. ALCANCES.....	111
5.1. PREDIMENSIONAMIENTO DE ZAPATAS	111
5.2. PREDIMENSIONAMIENTO DE COLUMNAS	113
5.3. PREDIMENSIONAMIENTO DE VIGAS DE CIMENTACION	114
5.4. PREDIMENSIONAMIENTO DE LOSAS	115
5.5. PREDIMENSIONAMIENTO DE VIGAS	116
CAPITULO IV: MEMORIA DE INSTALACIONES SANITARIAS	118
1. GENERALIDADES.....	119
2. ALCANCES.....	119
3. SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	119
4. SISTEMA DE ALMACENAMIENTO Y REGULACION	119
5. CALCULOS Y DISEÑO DE INSTALACIONES.....	120
5.1. CALCULO DE DOTACION DIARIA.....	120
5.2. CALCULO DE VOLUMEN DE CISTERNA.....	120
5.3. CALCULO DE TANQUE ELEVADO.....	121
5.4. CALCULO DE MAXIMA DEMANDA SIMULTANEA.....	122
6. SISTEMA DE EVACUACION DE AGUAS RESIDUALES	125
7. SISTEMA DE AGUA CONTRA INCENDIOS	127
CAPITULO V: MEMORIA DE INSTALACIONES ELECTRICAS	129
1. GENERALIDADES.....	130
2. ALCANCES.....	130
3. PARAMETROS CONSIDERADOS	130
4. MAXIMA DEMANDA DE POTENCIA.....	130
5. TABLEROS Y SUBTABLEROS	133

6. CARACTERISTICAS DE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS PROYECTADAS.....	135
CAPITULO VI: MEMORIA DE SEGURIDAD.....	137
1. GENERALIDADES.....	138
2. RUTAS DE EVACUACION	138
3. DETECCION Y EXTINCION DE INCENDIOS	139
CAPITULO VII: CONCLUSIONES.....	141
7.1. CONCLUSIONES.....	142
CAPITULO VIII: BIBLIOGRAFIA.....	143
ANEXOS	144
1. RENDERS EXTERIORES.....	144
2. RENDERS INTERIORES	153
3. FICHAS ANTROPOMETRICAS	155

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. Crecimiento de la población COAR en el Perú. Fuente: Ministerio de Educación.	7
FIGURA 2. Línea de crecimiento Población estudiantil COAR en el Perú – Fuente: Ministerio de Educación del Perú.....	9
FIGURA 3. Matriz de relaciones ponderadas – Fuente: Elaboración Propia... ..	17
FIGURA 4. Emplazamiento y zonificación general COAR PIURA – Fuente: Estudio de Pre inversión del proyecto COAR - Piura.	17
FIGURA 5. Fotografía aérea COAR PIURA – Fuente: Estudio de Preinversión del proyecto COAR - Piura.....	18
FIGURA 6. Planta zona educativa 1° Nivel COAR PIURA – Fuente: Estudio de Pre inversión del proyecto COAR - Piura.	18
FIGURA 7. Planta zona educativa 2° Nivel COAR PIURA – Fuente: Estudio de Pre inversión del proyecto COAR - Piura.	19
FIGURA 8. Planta Biblioteca COAR PIURA – Fuente: Estudio de Pre inversión del proyecto COAR - Piura.....	20
FIGURA 9. Planta Residencial COAR PIURA – Fuente: Estudio de Pre inversión del proyecto COAR - Piura.....	20

FIGURA 10. Emplazamiento del proyecto. Fuente: Archivo Construyendo Identidad.	21
FIGURA 11. Planta arquitectónica Centro Educativo. Fuente: Archivo Construye Identidad.	21
FIGURA 12. Planta arquitectónica de Albergue. Fuente: Archivo Construye Identidad.	22
FIGURA 13. Módulos de educación secundaria terminados. Fuente: Archivo Construye Identidad.	22
FIGURA 14. Módulo para nuevo albergue terminado. Fuente: Archivo Construye Identidad.	23
FIGURA 15. Planta arquitectónica Escuela Chuquibambilla. Fuente: Archivo Construye Identidad.	23
FIGURA 16. Disposición de elementos estructurales y constructivos. Fuente: Archivo Construye Identidad.	24
FIGURA 17. Esquema de ventilación natural en zona educativa. Fuente: Archivo Construye Identidad.	24
FIGURA 18. Espacios de interacción en Escuela Chuquibambilla. Fuente: Archivo Construye Identidad.	25
FIGURA 19. Planta arquitectónica de 1° Nivel. Fuente: Archivo Construye Identidad.	25
FIGURA 20. Planta arquitectónica de 2° Nivel. Fuente: Archivo Construye Identidad.	26
FIGURA 21. Esquema tecnológico para la recolección de aguas de lluvias. Fuente: Archivo Construye Identidad.	26
FIGURA 22. Esquema metodológico para el desarrollo del proyecto arquitectónico.	28
FIGURA 23. Cronograma de seguimiento para el desarrollo del proyecto arquitectónico.	28
FIGURA 24. Cartera de Proyectos COAR – Fuente: MINEDU.	33
FIGURA 25. Perfil del estudiante de un COAR – Fuente: Prospecto COAR 2018.	35
FIGURA 26. Caracterización del usuario por sexo – Fuente: Ingresantes COAR Región Madre de Dios MINEDU.	35

FIGURA 27. Incidencia del usuario por género en el programa – Fuente: Ingresantes COAR Región Madre de Dios MINEDU.....	36
FIGURA 28. Población objetivo – Fuente: MINEDU.	39
FIGURA 29. Esquema de flujos de circulación COAR Madre de Dios – Fuente: Elaboración propia.	45
FIGURA 30. Matriz de relaciones funcionales COAR Madre de Dios – Fuente: Elaboración propia.	46
FIGURA 31. Matriz de relaciones funcionales COAR Madre de Dios – Fuente: Elaboración propia	46
FIGURA 32. Climas del Perú: Mapa de Clasificación Climática Nacional – Fuente: SENAMHI.....	48
FIGURA 33. Promedio de temperatura normal para Puerto Maldonado – Fuente: SENAMHI.....	49
FIGURA 34. Carta solar Puerto Maldonado – Fuente: Sunearthtools.....	49
FIGURA 35. Radiación UV en Madre de Dios – Fuente: Sunearthtools.	50
FIGURA 36. Radiación UV en Madre de Dios – Fuente: Sunearthtools.	51
FIGURA 37. Respuesta arquitectónica Zona 08: Sub tropical húmedo – Fuente: Guía de Diseño de Espacios Educativos GDE 002-2015.....	55
FIGURA 38. Desplazamiento vehicular entre COAR Madre de Dios y zona urbana de Puerto Maldonado – Fuente: Google Earth.....	57
FIGURA 39. Equipamientos del entorno COAR Madre de Dios – Fuente: Elaboración Propia.....	59
FIGURA 40. Riesgo de incendio – Fuente: Mapa de riesgos de la población y las actividades económicas a los incendios en Madre de Dios.....	60
FIGURA 41. Riesgo de inundación – Fuente: Mapa de riesgos de la población, actividades económicas e infraestructura a la inundación en Madre de Dios. .	60
FIGURA 42. Planta Petro Perú en sector El Castañal – Fuente: Propia.....	62
FIGURA 43. Conducto de desagüe en el sector El Castañal – Fuente: Propia.	63
FIGURA 44. Predio destinado al COAR Madre de Dios – Fuente: Propia.....	64
FIGURA 45. Plano topográfico – Fuente: Elaboración propia.....	65
FIGURA 46. Esquema de concepto – la escuela como ciudad. Fuente: Elaboración propia.	68

FIGURA 47. Esquema de Emplazamiento, por agrupación de mundos. Fuente: propia	69
FIGURA 48. Esquema de emplazamiento por relaciones funcionales. Fuente: elaboración propia.....	70
FIGURA 49. Esquema de adaptación al contexto topográfico. Fuente: elaboración propia.....	72
FIGURA 50. Planteamiento volumétrico y cubiertas. Fuente: elaboración propia.	74
FIGURA 51. Patrón de fachada en polideportivo. Fuente: elaboración propia. .	75
FIGURA 52. Fachada de bloques de doble altura al interior del conjunto. Fuente: elaboración propia.....	75
FIGURA 53. Fachada de bloques de una altura al interior del conjunto. Fuente: elaboración propia.....	76
FIGURA 54. Plaza Tinkuy. Fuente: Elaboración propia.....	77
FIGURA 55. Plaza Pujllay. Fuente: elaboración propia.	77
FIGURA 56. Plaza Yachay. Fuente: elaboración Propia.....	78
FIGURA 57. Plaza Wasi. Fuente: elaboración Propia.....	78
FIGURA 58. Sectorización del conjunto arquitectónico. Fuente: elaboración propia.	79
FIGURA 59. Emplazamiento de bloques en el sector 1. Fuente: elaboración propia.	80
FIGURA 60. Emplazamiento de bloques en el sector 2. Fuente: elaboración propia.	80
FIGURA 61. Emplazamiento de bloques en el sector 3. Fuente: elaboración propia.	81
FIGURA 62. Ingreso principal del COAR. Fuente: elaboración propia.....	82
FIGURA 63. Ingreso al publico para fines deportivos del COAR. Fuente: elaboración propia.....	82
FIGURA 64. Ingreso de servicio del COAR. Fuente: elaboración propia.....	83
FIGURA 65. Plano de zonificación -sector 1. Fuente: propia.....	85
FIGURA 66. Plano de zonificación – sector 2. Fuente: propia.....	86
FIGURA 67. Plano de zonificación – sector 3. Fuente: propia.....	87
FIGURA 68. Distribución sector 1. Fuente: elaboración propia.	88

FIGURA 69.	Distribución bloque de administración. Fuente: elaboración propia.	89
FIGURA 70.	Distribución de bloque de aulas. Fuente: elaboración propia. ...	89
FIGURA 71.	Distribución de bloque de laboratorios. Fuente: elaboración propia	90
FIGURA 72.	Distribución de bloque de talleres. Fuente: elaboración propia.	91
FIGURA 73.	Distribución de bloque de biblioteca. Fuente: elaboración propia .	92
FIGURA 74.	Distribución sector 1. Fuente: elaboración propia.	92
FIGURA 75.	Distribución de bloque de comedor. Fuente: elaboración propia...	93
FIGURA 76.	Distribución de bloque de Piscina y Polideportivo. Fuente: elaboración propia.....	95
FIGURA 77.	Distribución de bloque Gimnasio. Fuente: elaboración propia. .	96
FIGURA 78.	Distribución de bloque Lavandería. Fuente: elaboración propia....	97
FIGURA 79.	Distribución de bloque servicios generales. Fuente: elaboración propia.	97
FIGURA 80.	Distribución sector 3. Fuente: elaboración propia.	98
FIGURA 81.	Distribución de bloque residencia y sala de usos múltiples. Fuente: elaboración propia.....	99

INDICE DE TABLAS

TABLA 1.	Distribución de vacantes para el proceso de Admisión 2015 – Fuente: Ministerio de Educación del Perú.....	8
TABLA 2.	Postulantes al COAR PIURA 2015 – Fuente: Estudio de Pre inversión del proyecto COAR – Piura.....	10
TABLA 3.	Ubicación no apta para locales escolares – Fuente: Estudio de Pre inversión del proyecto COAR - Piura.....	13
TABLA 4.	Cuadro de coordenadas – Fuente: Estudio de Pre inversión del proyecto COAR - Piura.....	14

TABLA 5. Programación Zona Yachay COAR PIURA – Fuente: Estudio de Preinversión del proyecto COAR - Piura.	14
TABLA 6. Programación Zona Wasi COAR PIURA – Fuente: Estudio de Preinversión del proyecto COAR - Piura.	15
TABLA 7. Programación Tinkuy COAR PIURA – Fuente: Estudio de Preinversión del proyecto COAR - Piura.	15
TABLA 8. Programación Pujllay COAR PIURA – Fuente: Estudio de Preinversión del proyecto COAR - Piura.	16
TABLA 9. Cuadro de áreas zona educativa 1° Nivel COAR PIURA – Fuente: Estudio de Pre inversión del proyecto COAR - Piura.	19
TABLA 10. Postulantes vs Ingresantes COAR – Fuente: Ministerio de Educación del Perú.	29
TABLA 11. Postulantes COAR en la Región Madre de Dios – Fuente: Estadística de la calidad educativa escale – MINEDU.	30
TABLA 12. Alumnos de 2° de secundaria aptos para postular – Fuente: Estadística de la calidad educativa escale – MINEDU.	31
TABLA 13. Cartera de Proyectos COAR – Fuente: MINEDU.	31
TABLA 14. Ubicación del proyecto COAR en Tambopata – Fuente: MINEDU.	32
TABLA 15. El usuario COAR y sus necesidades – Fuente: Recopilación del grupo de trabajo.	38
TABLA 16. Cantidad de alumnos por Sección – Fuente: MINEDU.	38
TABLA 17. Plan de estudios 2016 para ingresantes COAR – Fuente: MINEDU.	40
TABLA 18. Gráfico 46: Plan de estudios 2019 para ingresantes COAR – Fuente: MINEDU.	40
TABLA 19. Programación Mundo Tinkuy COAR Madre de Dios – Fuente: Elaboración propia.	42
TABLA 20. Programación Mundo wasi COAR Madre de Dios – Fuente: Elaboración propia.	42
TABLA 21. Programación Mundo Yachay COAR Madre de Dios – Fuente: Elaboración propia.	43
TABLA 22. Programación Mundo Pujllay COAR Madre de Dios – Fuente: Elaboración propia.	44

TABLA 23.	Mapa Climático del Perú – Fuente: SENAMHI.	48
TABLA 24.	Periodos de mayor iluminación natural – Fuente: Sunearthtools.	50
TABLA 25.	Propiedades térmicas de los materiales – Fuente: Medición de la capacidad calorífica de los cuerpos y su relación con la inercia térmica.....	52
TABLA 26.	Propiedades térmicas de los materiales – Fuente: Medición de la capacidad calorífica de los cuerpos y su relación con la inercia térmica.....	53
TABLA 27.	Iluminación natural en ambientes educativos – Fuente: Guía de aplicación de Arquitectura Bioclimática en Locales Educativos.	54
TABLA 28.	Niveles de iluminación en ambientes educativos – Fuente: Guía de aplicación de Arquitectura Bioclimática en Locales Educativos.	54
TABLA 29.	factor de diseño y Q admisible de terreno. Fuente: norma 0.30 diseño sismo resistente.....	112
TABLA 30.	Categorías de edificaciones y factor U. Fuente: norma 0.30 diseño sismo resistente.	112
TABLA 31.	equivalencias para predimensionamiento de losas – fuente: norma A0.20	116
TABLA 32.	Secciones preferenciales de estructura en madera. Fuente: Manual de diseño para madera del grupo andino	117
TABLA 33.	Memoria de cálculo – dotación diaria mínima. Fuente: Propia	120
TABLA 34.	Memoria de cálculo – Volumen de cisternas. Fuente: Propia..	121
TABLA 35.	Memoria de cálculo – Volumen de tanque elevado. Fuente: Propia	122
TABLA 36.	cálculo de U.H para Aulas, talleres, administración, laboratorios, talleres y Biblioteca. Fuente: Propia	122
TABLA 37.	cálculo de U.H para comedor lavandería, servicios y residencia. Fuente: Propia.....	122
TABLA 38.	cálculo de U.H para piscina, polideportivo, sum, gimnasio y tópico Fuente: Propia.....	122
TABLA 39.	gastos probables para aplicación del método hunter. Fuente: RNE IS. 0.10 (anexo 3).....	123
TABLA 40.	nivel de riesgo según la actividad económica de la instalación fuente: norma A.130 RNE	127

TABLA 41.	tiempo de autonomía fuente: norma NFPA (asociación nacional de protección contra incendios).....	128
TABLA 42.	Cuadro de máxima demanda – sector 1. Fuente: propia	131
TABLA 43.	Cuadro de máxima demanda – sector 2. Fuente: propia	132
TABLA 44.	Cuadro de máxima demanda – sector 3. Fuente: propia	133

CAPITULO I: FUNDAMENTACIÓN DEL PROYECTO

CAPITULO I: FUNDAMENTACION DEL PROYECTO

1. GENERALIDADES

1.1. TITULO

“COLEGIO DE ALTO RENDIMIENTO EN LA REGIÓN MANDRE DE DIOS”

1.2. OBJETO

El proyecto arquitectónico de tipología educativa es el Colegio de Alto Rendimiento dirigido a la población estudiantil sobresaliente que ingresa al 3° año de educación secundaria en la Región Madre de Dios. Equipamiento que brindará educación especializada y experimental basado en lineamientos de primer nivel.

1.3. INVOLUCRADOS

- **AUTORES**

Bach. Arq. Rodríguez Rivas, Federico

Bach. Arq. Gordillo Cruz, Jenifer

- **DOCENTE ASESOR**

Ms. Arq. Miñano Landers, Jorge Antonio

- **ENTIDADES O PERSONAS CON LAS QUE SE COORDINA EL PROYECTO:**

Dentro de las entidades involucradas para el desarrollo del proyecto tenemos:

- Ministerio de Educación del Perú.
- Dirección Regional de Educación Madre de Dios (DRE-MDD).
- Gobierno Regional Madre de Dios.
- Municipalidad Provincial de Tambopata.
- Fondo de Promoción a la Inversión Pública Regional y Local (FONIPREL).

- Banco de Crédito del Perú.

1.4. LOCALIDAD

El proyecto se ubica en el Departamento de Madre de Dios, Provincia de Tambopata, Distrito de Tambopata, en la localidad de Puerto Maldonado.

El proyecto se desarrollará bajo la modalidad de obras por impuestos, de esta forma las empresas privadas financian y ejecutan Proyectos de Inversión Pública como un adelanto del pago del impuesto a la renta respectivo. Posteriormente el Tesoro Público emite el Certificado de Inversión Pública Regional y Local (CIPRL) o el Certificado Inversión Pública Gobierno Nacional (CIPGN) serán aplicados por la empresa privada contra los pagos a cuenta y de regularización del Impuesto a la Renta, finalmente las entidades públicas devuelven al Tesoro Público el monto financiado. Los beneficiarios para el acceso a servicios educativos especializados son los estudiantes de alto desempeño de 3°, 4° y 5° de secundaria de la región Madre de Dios.

2. MARCO TEORICO

2.1. BASES TEORICAS

- **EL COLEGIO ES A CIUDAD COMO EL PATIO ES A SU PLAZA**

Una visión urbana del colegio nos permite reinterpretar la perspectiva de sus espacios relacionándolos con elementos simbólicos de la ciudad. Por lo que, si el colegio es a una ciudad; el patio escolar es a su plaza, espacio público fundamental para el desarrollo social colectivo.

Este lugar de encuentro, frecuentemente tratado de forma residual, será el soporte para la articulación adecuada de los individuos a través de actividades en las que el compañerismo, la convivencia, la solidaridad e igualdad sean los temas de aprendizaje que tendrán lugar fuera del aula, sin libros ni profesores. Herman

Hertzberger afirmaba que el colegio es el mejor ejemplo cuando se habla de lo público. Citando sus palabras: *“El edificio escolar es una especie de urbanismo y, básicamente, lo que yo hago es arquitectura urbanística”* (Hertzberger, 2016). Si el patio escolar es el primer espacio público al que nos enfrentamos, debemos procurar que sea lo mejor posible, teniendo en cuenta la concepción de su diseño con criterios que garanticen la interacción entre estudiantes y su apertura cognitiva. Permitiendo así mejorar los espacios comunes para las ciudades del futuro, ya que como diría Karl A. Meninger: *“Lo que se dé a los niños, los niños darán a la sociedad”*.

- **EL ESPACIO EXTERIOR COMO FACILITADOR DEL APRENDIZAJE:**

Los centros educativos al ser concebidos como fuentes de aprendizaje deben sostener su esencia característica partiendo desde la concepción de espacios que garanticen la adecuada recepción de información hasta su aplicación natural rompiendo los esquemas que la encasillan y teniendo al espacio exterior como aliado primordial. Según Francisco Ramírez Potes (2009), *“...el espacio exterior era un facilitador del aprendizaje, pues possibilitaba la realización de actividades en un ambiente de espontaneidad, pues permite el desarrollo de actividades variadas y espontáneas”* (Ramírez Potes, 2009).

Vinculado a su entorno natural, el estudiante contará con mayores posibilidades de potenciar el componente cognitivo dando lugar a la expresión de sus emociones a fin de obtener una aplicación más íntima y vivencial del conocimiento adquirido. Por ello, el paradigma del ambiente académico cerrado será desplazado gradualmente por la influencia positiva del espacio exterior.

- **LA PERCEPCIÓN, BASE DE LA ARQUITECTURA Y EL APRENDIZAJE**

Siendo el aprendizaje un proceso fundamentado en la percepción sensorial que da forma a los diversos estímulos experimentados por el individuo, se podría afirmar su significativa relación con la arquitectura. Ya que, a través de ella, se propiciarán inusitadas condiciones para que la información recibida sea canalizada con absoluta independencia por cada estudiante, rompiendo el esquema de espacios rígidos, materiales convencionales y adicionando estrategias inherentes al desarrollo de un aprendizaje elevado. Así, con lo citado por María de los Llanos Herreros Sánchez (2018), *“La percepción, se entiende como un proceso cognitivo, activo y complejo, en el que el individuo interpreta y estructura la información que recibe, de manera individual. Así, otra persona puede, en sus mismas circunstancias, concebirla de manera distinta siendo el medio otro factor que influye en tal proceso. (...) Teniendo en cuenta esto, al proyectar, la flexibilidad de los espacios se verá reforzada por esta mentalidad”* (Herreros, 2018).

2.2. MARCO CONCEPTUAL

- **Obras por impuestos:** Forma de pago de impuesto a la renta por el que las empresas pueden optar (Ley N° 29230), y consiste en que, en lugar de pagar en efectivo, el impuesto se paga a través de la ejecución de un proyecto de obra pública en una localidad municipal o regional, sin que el gobierno regional, gobierno local o universidad pública deban movilizar hoy fondos públicos. *Fuente: www.obrasporimpuestos.pe*
- **Certificado de Inversión Pública Regional y Local (CIPRL) o el Certificado Inversión Pública Gobierno Nacional (CIPGN):** Documento representativo de dinero que reconoce el monto invertido por las empresas en proyectos para ser descontado del Impuesto a la Renta de Tercera Categoría. *Fuente: www.obrasporimpuestos.pe*

- **Infraestructura educativa:** Es el soporte físico del servicio educativo y está constituida por edificaciones, instalaciones eléctricas, instalaciones sanitarias, mobiliario y equipamiento. Su diseño arquitectónico se basa en el análisis de los procesos pedagógicos y administrativos que se llevarán a cabo en ella. *Fuente: GDE-002-2015 - Art. 5 Pág. 14*

- **Estándar:** Es aquello que sirve como tipo, modelo, norma, patrón o referencia. Para el presente documento normativo, un estándar es la expresión en un momento determinado de la calidad mínima aceptable, teniendo en cuenta entre otras cosas, los recursos existentes: humanos, materiales y financieros. *Fuente: GDE-002-2015 - Art. 5 Pág. 13.*

- **Sección:** Conjunto de estudiantes que constituyen una unidad de enseñanza, agrupados en base a factores como la edad o el grado de estudio. *Fuente: GDE-002-2015 - Art. 5 Pág. 15.*

- **SUM (Sala de usos múltiples):** Ambiente destinado a diversidad de funciones (multifuncional), compensa la falta de otros ambientes pedagógicos como: auditorio, talleres, educación física, entre otros. Se pueden realizar actividades muy dinámicas (como las deportivas o artísticas) SUM general, así como más sedentarias (como charlas o similares), SUM seccional. *Fuente: GDE-002-2015 - Art. 5 Pág. 15.*

2.3. MARCO REFERENCIAL

2.3.1. ANTECEDENTES

Presencia de los COAR en el Perú: La creación de un sistema de excelencia para los estudiantes de alto desempeño se inicia con la proyección del Colegio Mayor Secundario presidente del Perú mediante Resolución Suprema N° 034-2009-ED el 9 de setiembre del 2009 atendiendo a 300 estudiantes de alto desempeño por cada

grado desde la región Lima, extendiéndose posteriormente en 14 regiones con accesibilidad para 1600 vacantes. El programa consiste en la ejecución de un plan de estudios de 60 horas generales dentro de las que también se desarrollan talleres



FIGURA 1. Crecimiento de la población COAR en el Perú. Fuente: Ministerio de Educación.

Estos datos indican la acogida considerable que ha tenido el programa a nivel nacional, mediante un sistema de promoción que fomenta el interés de los estudiantes para alcanzar un estándar de alto desempeño con el propósito de estar aptos para postular terminado el segundo grado de educación secundaria y pasar de un sistema básico regular a uno de alto rendimiento. Con esto se da inicio a la transformación progresiva del sistema educativo, el cual resuelve, inicialmente, que se deben adecuar los equipamientos educativos existentes a una nueva modalidad de uso, debido a que los COAR albergarán a sus ocupantes velando por su bienestar integral, de esta manera se accede a una beca que cubre su alimentación, vivienda, uniformes y materiales de estudio.

Regiones	Vacantes asignadas a ingresantes para la región donde opere un COAR	Vacantes asignadas para movilización de ingresantes a otros COAR	Total de vacantes por región
Amazonas	60	19	79
Ancash	-	38	38
Apurímac	-	22	22
Arequipa	60	21	81
Ayacucho	60	31	91
Cajamarca	-	55	55
Cusco	60	34	94
Huancavelica	60	25	85
Huánuco	-	31	31
Ica	-	10	10
Junín	60	34	94
La Libertad	60	39	99
Lambayeque	-	16	16
Lima	180	69	249
Loreto	-	35	35
Madre de Dios	-	9	9
Moquegua	60	5	65
Pasco	60	13	73
Piura	60	40	100
Puno	60	34	94
San Martín	60	26	86
Tacna	60	6	66
Tumbes	-	10	10
Ucayali	-	18	18
Total	960	640	1600

TABLA 1. Distribución de vacantes para el proceso de Admisión 2015 – Fuente: Ministerio de Educación del Perú.

Así es como en el año 2015, el MINEDU replica la experiencia en 22 regiones del Perú incluyendo a Madre de Dios y facilitando el acceso al programa desde su propia región. Sin embargo, a pesar de su rápida difusión, surgió una brecha entre la proyección de infraestructura educativa para un nivel de rendimiento más elevado y la apresurada adecuación del programa en edificaciones existentes de educación básica regular.



FIGURA 2. Línea de crecimiento Población estudiantil COAR en el Perú – Fuente: Ministerio de Educación del Perú.

2.3.2. ANÁLISIS DE CASOS:

- **COAR PIURA – PERÚ, 2022:**

- DEFINICIÓN DE ÁREA DE ESTUDIO:

La unidad educativa está ubicada en el Asentamiento Humano Nuevo Catacaos, distrito de Catacaos. El análisis de la demanda señala que el 84.7% de postulantes al programa corresponden a la región Piura en comparación con otras regiones cercanas como tumbes y Cajamarca, identificando también que la región no cuenta con alguna institución educativa para estudiantes con alto rendimiento.

Departamento de Procedencia	COAR Piura	Porcentaje (%)
Amazonas	1	0.2%
Ancash	1	0.2%
Cajamarca	7	1.4%
Lambayeque	24	4.6%
Lima	1	0.2%
Piura	439	84.7%
San Martín	1	0.2%
Tumbes	43	8.3%
Ucayali	1	0.2%
Total	518	100.0%

TABLA 2. Postulantes al COAR PIURA 2015 – Fuente: Estudio de Pre inversión del proyecto COAR – Piura.

- **ÁREA DE INFLUENCIA:**

Por considerarse proyectos de infraestructura educativa de ámbito regional, el área de influencia para el COAR es la región Piura. Además, cabe mencionar que, al tratarse de un proyecto educativo con servicios complementarios de residencia y estancia, los estudiantes deben permanecer en la institución durante todas las semanas por todo el año escolar exceptuando casos especiales previamente coordinados por la directiva. Dejando sin efecto los parámetros de distancia considerados para proyectos educativos de nivel secundario regular respecto del recorrido que realizan los estudiantes hacia sus viviendas.

- **REFERENCIAS DE DISEÑO:**

Con fines de reforzar su estilo de aprendizaje y ya que los estudiantes con alto rendimiento requieren educación especializada en cuanto a efectividad, complejidad, capacidad para expresarse y relacionarse; se observa la experiencia internacional de entidades que investigan diversos mecanismos de educación diferencial para estudiantes con talentos académicos pues aprenden y comprenden a mayor velocidad generando relaciones entre conceptos de manera más rápida, profunda y compleja que sus pares.

Sistema nacional de colegios científicos – Costa Rica: Sistema conformado por 9 colegios que enfatizan el desarrollo de un campo científico específico. El programa va dirigido a estudiantes de noveno año interesados en aumentar su carga académica por los dos últimos años de educación secundaria con aprovechamiento en matemáticas, ciencias y español. Además de ser colegios públicos y gratuitos, se ofrecen servicios de residencia estudiantil, transporte y alimentación a quienes lo requieran según su condición socioeconómica o lugar de procedencia.

Modelo de atención a niños y jóvenes con capacidades y aptitudes sobresalientes (CAS) – México: El programa se orienta a la atención de dos categorías: estudiantes con aptitudes sobresalientes que destacan significativamente del grupo, y estudiantes con talentos específicos cuyas competencias lo califican para dominar un área concreta. Con el enriquecimiento del contexto educativo dentro y fuera de la escuela como estrategia principal, se brindan los recursos metodológicos y materiales necesarios para la diversificación del trabajo docente complementado con equipo técnico responsable de seguimiento y capacitación.

Institutos preuniversitarios vocacionales de ciencias exactas (IPVCE) – Cuba: Institutos que ofrecen educación gratuita enfatizada en ciencias exactas y dirigida a estudiantes de 16 años que se encuentran en Bachillerato y que presenten un alto promedio académico e interés en profundizar sus estudios. Además de la atención en formación en valores, se desarrollan programas intensivos para mejorar el nivel de preparación del estudiante mediante la participación activa en certámenes, actividades culturales, concursos u olimpiadas.

Magnet Schools – EE. UU: Escuelas públicas gratuitas enfatizadas en la valoración de la diversidad cultural y racial, cuenta con un programa compuesto por cursos especializados del bachillerato Internacional, además desarrolla una línea educativa

especial “Magnet Schools Talented Gifted” para estudiantes sobresalientes. En este caso, el departamento de Educación provee mecanismos de apoyo a diferentes distritos para la creación o conversión de escuelas regulares al nivel requerido por las Magnet Schools tanto en infraestructura como implementación técnica complementando actividades mediante incentivos académicos, premiaciones y concursos que promueven la competitividad entre las mismas.

Liceos de excelencia o liceos bicentenario – Chile: Conjunto de 60 liceos distribuidos en diferentes ciudades de Chile con el fin de mejorar la calidad de la enseñanza educativa igualando a los colegios de mayor nivel, se caracterizan principalmente por realizar sus actividades en infraestructura adecuada, contar con implementación tecnológica y ejecutar procesos de evaluación estándar unas cinco veces al año, para lo que requieren lineamientos de monitoreo constante repotenciando el proceso de aprendizaje de los estudiantes a nivel local y nacional. El programa está dirigido a estudiantes talentosos de escasos recursos económicos y para su puesta en marcha, el Ministerio de Educación ofrece asesoría que consiste en capacitación sobre métodos de enseñanza, materiales de estudio suficiente para los estudiantes y orientación acerca de cómo abordar el currículo, además de planificar las materias a enseñarse en el año escolar.

- **CRITERIOS DE SELECCIÓN DE TERRENO:**

Para definir el terreno se consideraron los siguientes criterios, asegurando que no se encuentre ubicado en zonas de riesgo, líneas de electrificación de alta tensión, cementerios, depósitos de basura o materiales, plantas de tratamiento, ni expuesto a agentes contaminantes que afecten el desarrollo adecuado de actividades académicas, además de contar con un entorno favorable y compatible con locales educativos.

Ubicaciones no Aptas para locales	Observación
Cauces de ríos o peligro de desbordamiento, zonas inundables	El terreno se encuentra a una distancia de 1.5 km del cauce del río Piura y está fuera de las zonas inundables según la información de INDECI y PNUD
Con presencia de filtración de agua o adyacentes a zonas pantanosas	De acuerdo al Estudio de suelos el terreno no presenta filtraciones de agua o zonas pantanosas
Los que presenten erosión o estén sujetos a erosión hídrica y/o causada por los vientos	En base al Mapa de nivel de peligro de erosión elaborado por el Gobierno Regional de Piura en el 2011, la zona correspondiente al distrito de Catacaos no presenta peligro por erosión.
En yacimientos petrolíferos o de gas, o que presenten probabilidades de futuro aprovechamiento.	No existen yacimientos petrolíferos o de gas en el distrito de Catacaos
Cercanos a ductos en los que fluyan combustibles (gaseoductos, oleoductos, etc.), así como de instalaciones industriales de alta peligrosidad.	No existen gaseoductos o instalaciones industriales de alta peligrosidad en el distrito de Catacaos.
Que presenten fallas geológicas	De acuerdo al Estudio de Suelos, no existen fallas geológicas en el zona del proyecto
Localizadas dentro de la línea de la costa, en zona de marea y de oleaje, en zonas costera y lacustre	Terreno destinado al proyecto se encuentra a 35 km del litoral, por tanto no se ve afectada por zona de marea y de oleaje.
En quebradas, cuencas, valles, conos aluviónicos riesgosos ante fenómenos de avalanchas, huaycos o inundaciones	Se encuentra a 1.5 Km del río. De acuerdo a documentos de INDECI y INGEMMET no se evidencia riesgos de Huaycos, avalanchas o inundaciones por crecida del río Piura.
Ubicadas sobre relieves que contengan relaves de mineral, desechos sanitarios, industriales o químicos	De acuerdo a trabajo de campo, el terreno no contiene relaves de mineral, ni desechos sanitarios, industriales o químicos.
Los ubicados en la laderas de un volcán, sea éste activo o no.	El terreno no se encuentra ubicado en la ladera de un volcán, ya que no se tiene registro de volcanes en Piura
Ubicaciones no Aptas para locales	Observación
Cercano a los depósitos de basura y/o plantas de tratamiento de basura o de aguas residuales	De acuerdo a la visita de campo no existen plantas de tratamiento en Catacaos. No existen depósitos de basura cerca del proyecto.
Cercano a depósitos de combustible y refinerías	No existen refinerías en Catacaos y cerca del proyecto no existen depósitos de combustible.
Cercano a líneas de electrificación de alta tensión y/o troncales de electrificación.	No existen líneas de electrificación de alta tensión cercanas al área del proyecto
Los ubicados en intersecciones con carreteras, vías principales o vías férreas	No se encuentra ubicado al lado de una carretera o vía principal. No existen líneas férreas en Catacaos.
Cercano a locales de usos no compatibles como bares, cantinas, cuarteles militares, aeropuertos, canales de regadío, cárceles, casas de diversión, hostales, casinos, cementerios, etc. y cualquier otro que pudiera agredir la moral y las buenas costumbres.	En la zona aledaña al terreno no se ha registrado bares, cantinas, cuarteles, militares, aeropuertos, canales de regadío, cárceles, casas de diversión o casinos. Se encuentra cerca un canal de regadío, pero este canal no afecta la zona del proyecto porque se encuentra debajo del nivel del terreno
Cercano a ramales o líneas de distribución de alumbrado público, teléfono, telégrafo.	En la zona cercana al terreno no existen ramales de distribución de alumbrado público, teléfono o telégrafo.
Ubicados en áreas que fueron cementerios	Terreno destinado al proyecto no ha sido cementerio. El cementerio de Catacaos se encuentra a 1.8 km de distancia del terreno del COAR.
Cercano a locales que hayan sido o sean utilizados como depósitos de materiales corrosivos reactivos, explosivos, tóxicos, inflamables.	No se ha evidenciado que cerca al terreno existan locales con materiales corrosivos reactivos, explosivos, tóxicos, inflamables.
En zonas cercanas a acantilados o de rocas con peligro de desprendimiento	Alrededor del proyecto no existen acantilados o de rocas que puedan evidenciar peligro de desprendimiento.
Cercanía de hospitales o centros de salud, zonas residenciales, de esparcimiento, de turismo, otros.	El centro de Salud más cercana está a 1.8 km del terreno del proyecto. No se ha registrado zonas residenciales, de esparcimiento, de turismo cerca del terreno del proyecto.

TABLA 3. Ubicación no apta para locales escolares – Fuente: Estudio de Pre inversión del proyecto COAR - Piura.

- UBICACIÓN Y ACCESIBILIDAD

El terreno se ubica en el Asentamiento Humano Nuevo Catacaos, distrito de Catacaos. Se accede directamente por la carretera Piura – Sechura, hasta su intersección con la Av. Juan Velasco continuando hasta la Av. Integración y la calle 19, teniendo como referencia el Instituto de Educación Superior Público Manuel Yarleque Espinoza. Cuenta con un área de 34,348 m² y un perímetro de 772.850 metros lineales.

Vértice	Lado	Distancia	Angulo Interno	Coordenadas Este	Coordenadas Norte
1	1-2	245.72	90°01'51"	537,541.015	9'418,348.680
2	2-3	138.48	91°39'24"	537,760.411	9'418,238.024
3	3-4	249.8	88°26'30"	537,701.651	9'418,112.631
4	4-1	138.85	89°52'14"	537,478.420	9'418,224.740

TABLA 4. Cuadro de coordenadas – Fuente: Estudio de Pre inversión del proyecto COAR - Piura.

- PROGRAMA:

La propuesta está destinada a la atención de 300 estudiantes más personal académico partícipe del desarrollo del programa y responde favorablemente a las características del entorno, clima y otras condiciones particulares del terreno según los lineamientos de diseño indicados por el MINEDU.

Mundo	Zona	Ambientes
Yachay - Mundo del aprendizaje	Académica	Aulas
		Taller de arte
		Taller de música
		Aulas laboratorios
		Laboratorios
		Química
		Biología
		Robótica y fabricación digital
		Servicios complementarios
		Oficina de dirección pedagógica y coordinación
		Sala de docentes
		Sala de auxiliares
		Depósito de materiales
		Archivo y fotocopia
		SS.HH. estudiantes hombres
		SS.HH. estudiantes mujeres
		SS.HH. personal docente (con discapacidad)
	SS.HH. personal docente hombres	
	SS.HH. personal docente mujeres	
	Exteriores	Sin techar
		Patio yachay
		Techado
		Patio de expansión

TABLA 5. Programación Zona Yachay COAR PIURA – Fuente: Estudio de Preinversión del proyecto COAR - Piura.

Mundo	Zona	Ambientes
Wasi - Mundo residencial	Residencia escolar	Unidad de habitación
		Área de descanso
		Lavadero c/tendal
		Ducha
		Lavatorio
		Inodoro
		Servicios comunes
		Sala de monitores
		Sala de televisión
		Sala de meditación
		Estar común
		Depósito de limpieza
		SS.HH. estar común hombres
		SS.HH. estar común mujeres
	Exteriores	Sin techar
		Patio/jardín wasi
		Techado
		Patio/jardín de expansión

TABLA 6. Programación Zona Wasi COAR PIURA – Fuente: Estudio de Preinversión del proyecto COAR - Piura.

Mundo	Zona	Ambientes	
Tinkuy - Mundo de la convivencia	Binomio biblioteca + área de innovación	Área de innovación	
		Aula de innovación	
		Sala de proyectos de innovación	
		Biblioteca	
		Estantería abierta	
		Sala de lectura formal	
		Sala de lectura informal	
		Expansión sala de lectura informal	
		Sala de recursos informáticos y audiovisuales	
		Cubículos individuales de estudio	
		Cubículos grupales de estudio	
		Sum biblioteca	
		Archivo y fotocopia	
		Servicios complementarios	
		Hall de ingreso	
		Control + área técnica	
		Sala plenaria	
		Bienestar y desarrollo del estudiante	Oficina de dirección de bienestar y desarrollo del estudiante
			Oficina de coordinaciones
			Oficina de especialistas
			Sala de reuniones bienestar y desarrollo del estudiante
	Cubículos de atención personalizada		
	Sala de atención a padres		
	Tópico		
	Depósito de tópico		
	Depósito de servicios tercerizados		
	Depósito de materiales		
	Archivo de materiales		
	Archivo y fotocopia		
	SS.HH. personal bienestar de estudiante hombres		
	SS.HH. personal bienestar de estudiante mujeres		
	Dirección		Oficina de dirección general
		Sala de recepción	
		Sala de atención a padres	
		Archivo y fotocopia	
	Administración	SS.HH. personal dirección mixto	
		Oficina de administración	
		Oficina de encargado de servicios de residencia	
		Oficina de soporte técnico y mesa de ayuda	
		Depósito de laptops	
		Archivo y fotocopia	
		Oficina de seguridad	
		Cuarto de CCTV	
	SS.HH. personal administrativo mixto		

TABLA 7. Programación Tinkuy COAR PIURA – Fuente: Estudio de Preinversión del proyecto COAR - Piura.

Mundo	Zona	Ambientes
	Binomio comedor +sum	Hall de ingreso
		Sala de uso múltiple (sum)
		Depósito de sala de uso múltiple (sum)
		Comedor
		Cocina
		Depósito de limpieza
		Depósito temporal de basura
		SS.HH. personal comedor hombres
		SS.HH. personal comedor mujeres
		Vestidores personal comedor hombres
		Vestidores personal comedor mujeres
		SS.HH. alumnos, docentes, administrativos (con discapacitados)
		SS.HH. alumnos, docentes, administrativos hombres
		SS.HH. alumnos, docentes, administrativos mujeres
		Exteriores
	Patio tinkuy	
	Techado	
	Patio de extensión	

Mundo	Zona	Ambientes	
Mundo Pujllay – Mundo de la expresión corporal	Polideportivo	Servicios culturales	
		Sala de ensayos	
		Depósito de vestuario	
		Depósito de instrumentos musicales	
		Cabina de control	
		Camerinos polideportivo hombres	
		Camerinos polideportivo mujeres	
		Polideportivo	
		Cancha polideportivo	
		Corredor cancha polideportivo	
		Tribuna polideportivo	
		Escenario polideportivo	
		Servicios deportivos complementarios	Gimnasio
			Sala de entrenamiento
			Tópico de primeros auxilios
	Sala de docentes		
	Depósito de gimnasio		
	Depósito de cancha polideportivo		
	Sshh polideportivo (con discapacidad)		
	Sshh polideportivo hombres		
	Sshh polideportivo mujeres		
	Vestidores polideportivo (con discapacidad)		
	Vestidores polideportivo hombres		
	Vestidores polideportivo mujeres		

Mundo	Zona	Ambientes
Pujllay - Mundo de la expresión corporal	Piscina	Piscina semi olímpica
		Corredor piscina
		Tribuna piscina
		Ducha pre piscina
		Cuarto de máquinas y bombas
		Depósito de combustible
	Lavandería	Lavandería y planchado
		Tendedero
		Cuarto de equipos de lavandería
		Sala de recepción y despacho
	Servicios generales	Almacén de insumos y ropa limpia
		Depósito de jardinería
		Depósito de limpieza
		Depósito de basura
		Almacén de material logístico
		Almacén general
		Taller de mantenimiento
		Sistema de agua contra incendios (a.c.i.)
		Sistema doméstica
		Cuarto de máquinas y bombas
		Sub estación eléctrica
		Grupo electrógeno
		Puesto de seguridad
		Control de seguridad
		Sshh servicios generales hombres
		Sshh servicios generales mujeres
	Vestidores servicios generales hombres	
	Vestidores servicios generales mujeres	
	Exteriores	Sin techar
		Losa de uso múltiple
Corredor losa de uso múltiple		

TABLA 8. Programación Pujllay COAR PIURA – Fuente: Estudio de Preinversión del proyecto COAR - Piura.

- DIAGRAMAS DE RELACIONES FUNCIONALES:

Según el esquema de zonificación general se identificaron que las zonas académica, residencial y administrativa son las de mayor rango de relaciones, reflejando un nivel de dependencia y ponderación crucial para el funcionamiento del equipamiento. Por otro lado, se verificó el carácter complementario de las zonas de menor rango.



FIGURA 3. Matriz de relaciones ponderadas – Fuente: Elaboración Propia.

- EMPLAZAMIENTO Y ZONIFICACIÓN:

El planteamiento general sigue una orientación este – oeste, dejando los lados más angostos sobre el norte - sur para facilitar el confort climático, el aprovechamiento de iluminación y ventilación natural.



FIGURA 4. Emplazamiento y zonificación general COAR PIURA – Fuente: Estudio de Pre inversión del proyecto COAR - Piura.

Para el esquema se dispusieron los bloques del polideportivo y servicios generales en contacto directo con el exterior definiendo así su carácter público - privado. En tanto que, los bloques correspondientes a la actividad netamente académica (aulas, talleres y biblioteca), se relacionan en la zona central a través de patios exteriores y dejan al bloque residencial en la zona más distante al ingreso principal realzando su privacidad.



FIGURA 5. Fotografía aérea COAR PIURA – Fuente: Estudio de Preinversión del proyecto COAR - Piura.

Por otro lado, la estructura sigue un sistema constructivo convencional de pórticos y cubiertas livianas bajo una configuración modular ortogonal, favoreciendo al diseño arquitectónico con espacios amplios dispuestos en torno a ejes de circulación central que se sirven, a su vez, de patios o zonas de esparcimiento para romper la rigidez y monotonía.

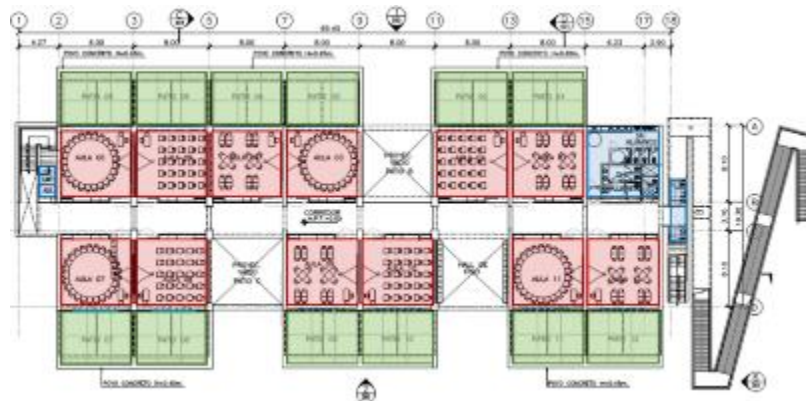


FIGURA 6. Planta zona educativa 1° Nivel COAR PIURA – Fuente: Estudio de Pre inversión del proyecto COAR - Piura.

La configuración de aulas se basa en los Criterios de Diseño para Colegios de Alto Rendimiento - COAR, con un área neta en torno a los 60.00 m² y para un aforo de 25 estudiantes. Se observa también la disposición de patios internos adyacentes a las aulas como complemento de la actividad académica sabiendo el carácter experimental de las lecciones impartidas y la disposición del mobiliario en relación a un esquema proactivo que facilite la capacidad de emisión y recepción de los estudiantes.

TOTAL	ÁREA	%
	1930.35	100
CIRCULACIÓN	228.41	11.8
RECREACIÓN INT	536.09	27.8
RECREACIÓN EXT	60.05	3.1
AULAS	719.48	37.3
SERVICIOS	65.10	3.4
MUROS	321.22	16.6

TABLA 9. Cuadro de áreas zona educativa 1° Nivel COAR PIURA – Fuente: Estudio de Pre inversión del proyecto COAR - Piura.

Aunque el segundo nivel del bloque académico sigue el mismo esquema estructural, resalta la flexibilidad del diseño mediante criterios de agrupación modular conforme a lo requerido por el programa y en favor del funcionamiento de ambientes de mayor complejidad como laboratorios, sala de reuniones, oficinas destinadas a la dirección académica. Ambos niveles están vinculados por escaleras y una rampa de acceso que realza el carácter inclusivo del establecimiento.

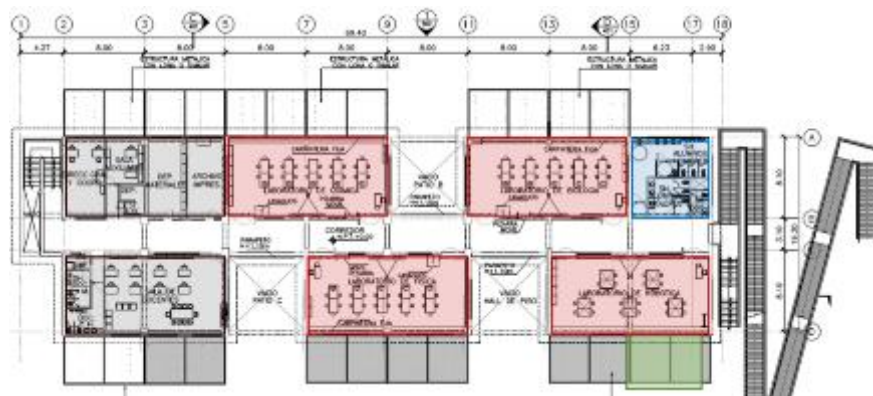


FIGURA 7. Planta zona educativa 2° Nivel COAR PIURA – Fuente: Estudio de Pre inversión del proyecto COAR - Piura.

La biblioteca presenta mayor diversidad en la adecuación de salas de lectura formal e informal, salas de lectura grupal, salas de innovación para grupos de 5 estudiantes, así como para grupos de secciones completas, además de la sala de recepción de información audiovisual, implementando así la actividad académica con recursos de información de calidad.

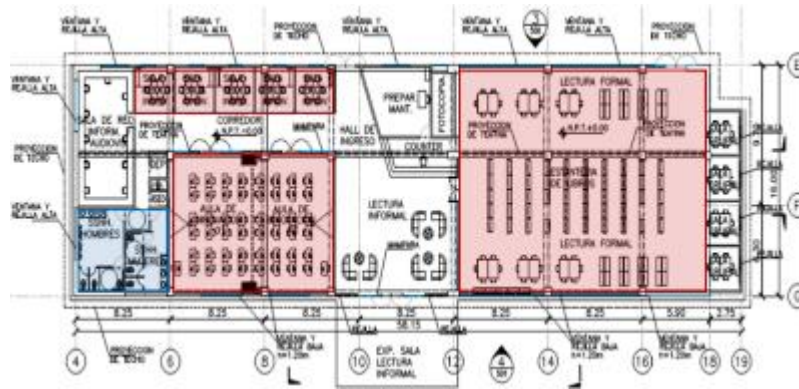


FIGURA 8. *Planta Biblioteca COAR PIURA – Fuente: Estudio de Pre inversión del proyecto COAR - Piura.*

El bloque residencial muestra la disposición de cuatro módulos relacionados por ejes de circulación central que albergan un aproximado de 24 alumnos cada uno, se dispuso también la implementación de dormitorios para discapacitados, cuartos para monitores, salas de TV y sala de usos múltiples.



FIGURA 9. *Planta Residencial COAR PIURA – Fuente: Estudio de Pre inversión del proyecto COAR - Piura.*

- **PROYECTO ATSIPATARI, CCNN ASHÁNINKA ALTO SONDOVENI, SATIPO, JUNIN – PERÚ, 2013:**

- **EMPLAZAMIENTO**

El desarrollo del proyecto abarcó la construcción de un centro de educación secundaria incorporando biblioteca y comedor, además de un centro comunal y albergue que responda a las condiciones climatológicas de la comunidad.

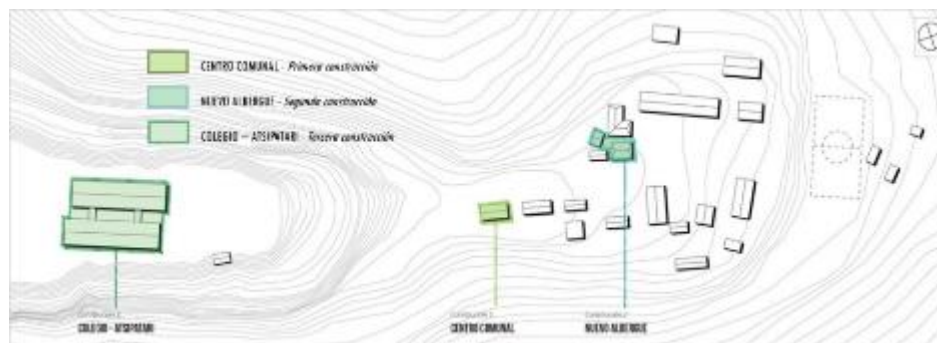


FIGURA 10. Emplazamiento del proyecto. Fuente: Archivo Construyendo Identidad.

- **ZONIFICACION**

La simplicidad funcional del módulo educativo contempla la utilización de formas geométricas regulares emplazadas en torno a un espacio central optimizando la interacción entre los ambientes complementarios a través de plataformas de circulación elevadas del nivel de terreno natural para el caso de inundaciones por lluvias de temporada.

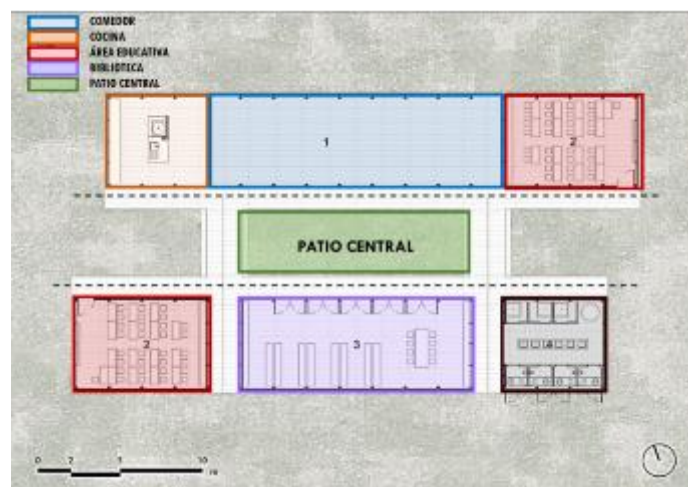


FIGURA 11. Planta arquitectónica Centro Educativo. Fuente: Archivo Construye Identidad.

Por otro lado, el módulo del nuevo albergue se integra formal y funcionalmente a las edificaciones existentes proyectando la misma orientación y delimitando la fuga del eje circulación directa con los ambientes de servicios complementarios.

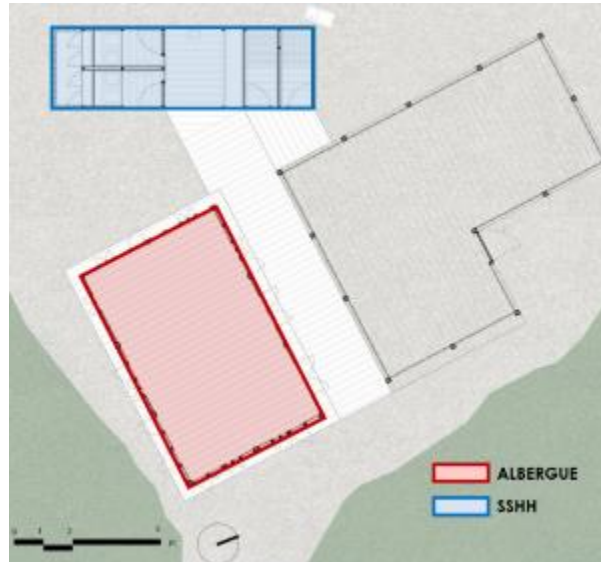


FIGURA 12. Planta arquitectónica de Albergue. Fuente: Archivo Construye Identidad.

- SISTEMA CONSTRUCTIVO

Para la ejecución del proyecto se fusionaron técnicas constructivas partiendo de la aplicación de un sistema modular de pórticos de madera distribuidos regularmente para soportar la configuración de una estructura tradicional de cubiertas utilizadas en la comunidad nativa.



FIGURA 13. Módulos de educación secundaria terminados. Fuente: Archivo Construye Identidad.

Se aplicaron criterios tecnológicos separando el nivel de piso del nivel de terreno natural, configurando vanos amplios y asegurando la inclinación suficiente de las cubiertas. A demás, resalta el trabajo artesanal en los paneles y cerramientos ya que los pobladores estaban familiarizados con los materiales de la zona.



FIGURA 14. Módulo para nuevo albergue terminado. Fuente: Archivo Construye Identidad.

- **ESCUELA CHUQUIBAMBILLA, SAN MARTÍN DE PANGO, SATIPO, JUNIN – PERÚ, 2013:**



FIGURA 15. Planta arquitectónica Escuela Chuqibambilla. Fuente: Archivo Construye Identidad.

Si bien se sigue el criterio funcional de mantener el espacio central como organizador en la zonificación, el diseño prioriza responder el impacto climático con sistemas pasivos de confort que aseguren el asoleamiento óptimo de espacios, la disposición adecuada de elementos estructurales y el diseño de cerramientos que aprovechen la iluminación natural y reduzcan el consumo energético.



FIGURA 16. Disposición de elementos estructurales y constructivos.
Fuente: Archivo Construye Identidad.

El esquema de ventilación natural se desarrolla mediante franjas de vegetación para refrigerar previamente el aire que ingresa al interior del ambiente hasta salir por la zona más elevada, aprovechando de esta forma la configuración de la cubierta inclinada para la evacuación efectiva de las aguas pluviales y la colocación de paneles solares que sirvan de fuente de energía para la sala de cómputo.

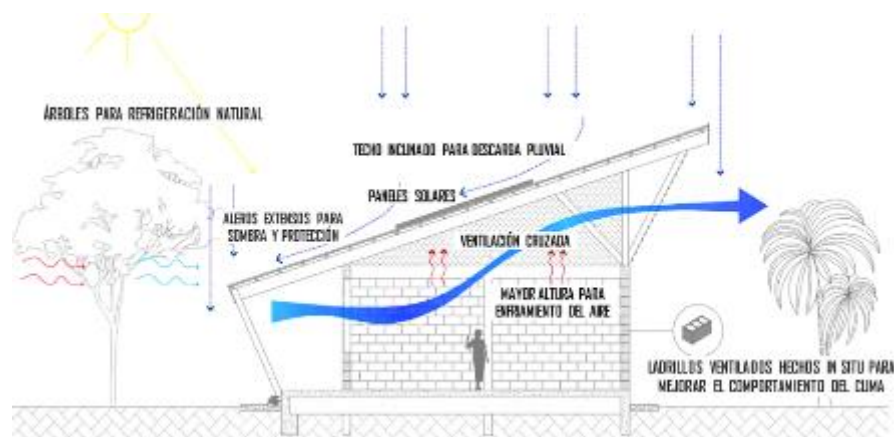


FIGURA 17. Esquema de ventilación natural en zona educativa.
Fuente: Archivo Construye Identidad.

Predomina también la presencia de diversos espacios para la interacción del usuario en patios al aire libre, así como patios cubiertos debido a la presencia de fuertes lluvias, también se aseguró el tratamiento de las aguas grises para su reutilización en el riego de áreas verdes.



FIGURA 18. Espacios de interacción en Escuela Chuquibambilla.
Fuente: Archivo Construye Identidad.

- **ESCUELA SECUNDARIA EN SANTA ELENA, SAN MARTÍN DE PANGOA, SATIPO, JUNIN – PERÚ, 2015:**

Una de las particularidades del proyecto es su emplazamiento unificado utilizado la cubierta como envolvente, dentro del cual la zonificación se organiza en torno a un eje de circulación lineal.



FIGURA 19. Planta arquitectónica de 1° Nivel. Fuente: Archivo Construye Identidad.

Se resuelve también la adecuación de ambientes en dos niveles ante la complejidad del impacto climático asegurando que los espacios interiores cuenten con las condiciones adecuadas, se evita el contacto directo con la franja de mayor incidencia solar siguiendo los conceptos de la doble fachada.

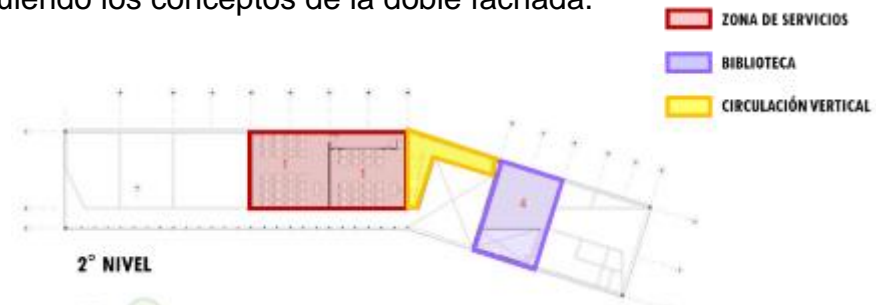


FIGURA 20. Planta arquitectónica de 2° Nivel. Fuente: Archivo Construye Identidad.

Al exterior, el proyecto actúa como un solo cuerpo ante la caída de las lluvias cuya descarga se acumula en cisternas de recolección ubicadas a los extremos del volumen y es conducida hacia la zona de reforestación. Luego, mediante un sistema de tubos percoladores se filtran las aguas.

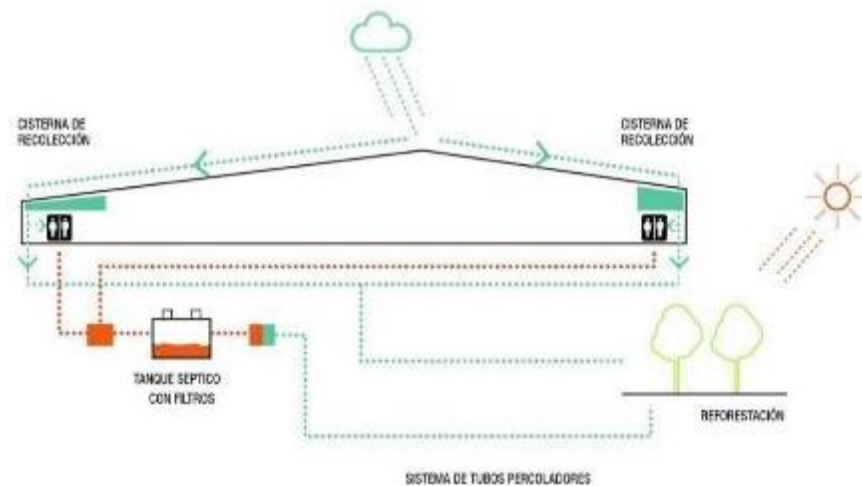


FIGURA 21. Esquema tecnológico para la recolección de aguas de lluvias. Fuente: Archivo Construye Identidad.

3. METODOLOGIA:

3.1. RECOLECCION DE INFORMACION:

- **Población:** El proyecto Colegio de Alto Rendimiento está dirigido específicamente a la población estudiantil con habilidades sobresalientes de la región Madre de Dios.
- **Material bibliográfico:** La información bibliográfica revisada contempla el diseño arquitectónico en climas tropicales, enfocándonos principalmente en tipologías compatibles con el proyecto, además de los lineamientos normativos aplicados a Colegios de Alto Rendimiento por el Ministerio de Educación.

3.2. PROCESAMIENTO DE INFORMACION:

- **Preparación:** Revisión previa de la información obtenida descartando datos repetitivos, incompletos o que no provengan de una fuente fidedigna relacionada con el proyecto.
- **Organización:** Creación de cuadros y gráficos utilizando datos estadísticos que faciliten el análisis de las condiciones bajo las que se desarrolla el programa en la región Madre de Dios, la situación actual de la población estudiantil capacitada para postular al COAR, así como la de los que participan actualmente del programa.
- **Interpretación:** Presentación de la información requerida enfocándonos en el entendimiento preciso de las condiciones que favorezcan al desarrollo del proyecto COAR – Madre de Dios a fin de generar soluciones óptimas para su funcionamiento.

3.3. ESQUEMA METODOLOGICO – CRONOGRAMA:

A fin de generar las estrategias proyectuales óptimas para el desarrollo del proyecto será necesario realizar el análisis minucioso de la información vinculada con el Colegio de Alto Rendimiento emitidos por el Ministerio de Educación y sus dependencias correspondientes. Cabe resaltar que los datos estadísticos responden a un esquema predispuesto

para desarrollar el proyecto arquitectónico sin perjudicar la aplicación del programa a nivel nacional.

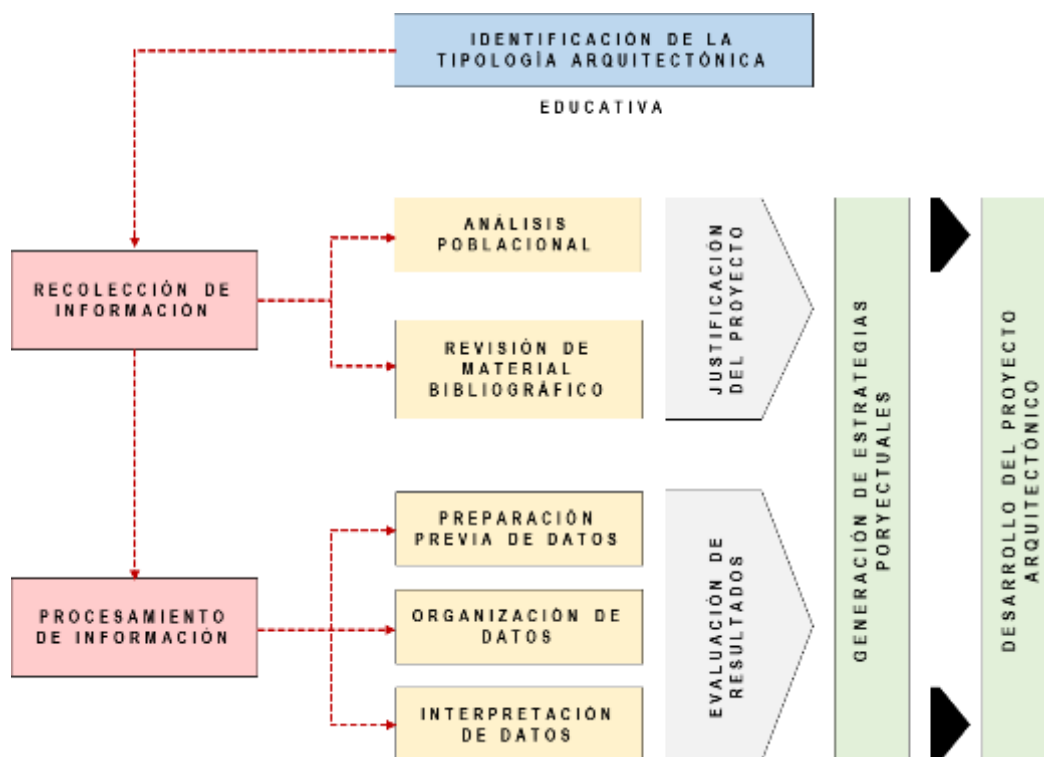


FIGURA 22. Esquema metodológico para el desarrollo del proyecto arquitectónico.

CRONOGRAMA PARA EL DESARROLLO DE TESIS	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT
Presentación y corrección Plan de Tesis												
Definición de zonificación general												
Definición del planteamiento arquitectónico												
Planos Generales												
Planos y detallar de Arquitectura												
Memoria descriptiva de Arquitectura												
Definición del planteamiento estructural												
Planos y detalles de Estructuras												
Memoria descriptiva de Estructuras												
Planos de IISS e IIEE												
Memorias descriptivas de IISS e IIEE												
Elaboración de planos de seguridad y evacuación												
Informe final de tesis												
Elaboración de presentación digital												
Presentación Final												

FIGURA 23. Cronograma de seguimiento para el desarrollo del proyecto arquitectónico.

4. INVESTIGACION PROGRAMATICA:

4.1. DIAGNOSTICO SITUACIONAL:

4.1.1. PROBLEMÁTICA:

La situación problemática queda definida claramente en la brecha existente de equipamiento con respecto a la demanda de población estudiantil que postula a un COAR y que anualmente se ha incrementado debido a la promoción desproporcionada a nivel nacional. Así vemos que se oferta como un programa aplicativo de formación integral pero no se visualiza la creación de un equipamiento que facilite el cumplimiento de los objetivos del mismo.

Durante los últimos años desde su implementación se observa que hay un incremento considerable en la cantidad de postulantes, esto debido al amplio trabajo de promoción a nivel nacional marcando una notable diferencia con respecto al porcentaje de ingresantes, así vemos que para el año 2018 la cifra aparentemente decayó en un 10%. Si hacemos una comparativa del número de postulantes desde la inserción del programa hasta la actualidad. Podemos observar que apenas el 17% ha ingresado, recibiendo un nuevo y mejorado estándar de educación.

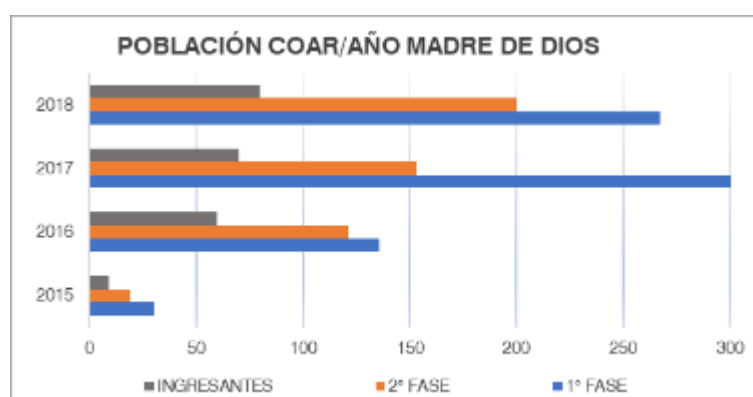
POBLACIÓN COAR/AÑO	POSTULANTES		INGRESANTES	
	%	Nº	%	Nº
2015	100	6331	25	1600
2016	100	10000	24	2400
2017	100	12000	23	2700
2018	100	27000	10	2700
TOTAL		55331		9400



TABLA 10. Postulantes vs Ingresantes COAR – Fuente: Ministerio de Educación del Perú.

Esto ha generado una brecha considerable entre la oferta y demanda de este tipo de equipamientos, si observamos la evaluación que se ha determinado, la primera pone a prueba la valoración de competencias y sus habilidades socioemocionales, mientras que la segunda es una jornada vivencial en la que se realiza la producción de texto escrito y entrevista personal, así se filtra considerablemente el número de postulantes sin embargo no siempre ocurre por su falta de capacidad si no del número reducido de vacantes.

Para el caso de la Región Madre de Dios la situación no es tan diferente, aun así, en número de vacantes ha ido en aumento de 10 en cada año. Hasta el 2018 se tuvo registro de que el 69.2% de los postulantes logró acceder a la segunda fase y de esta cifra solo el 43.1% ingresó al COAR, esto refleja por un lado el aumento del interés de participar en el sistema de postulaciones y por otro, que del número total de vacantes ha crecido hasta 10 veces desde su implementación.



POBLACIÓN COAR AÑO	1º FASE		2º FASE		INGRESANTES		TOTAL	
	%	Nº	%	Nº	%	Nº	% SI	% NO
2015	63	30	63	19	47	9	30	70
2016	100	136	89	121	50	60	44	56
2017	100	301	51	153	46	70	23	77
2018	100	267	75	200	40	80	30	70
TOTAL		734		493		219		

TABLA 11. Postulantes COAR en la Región Madre de Dios – Fuente: Estadística de la calidad educativa escale – MINEDU.

Para verificar la relación entre alumnos con interés en prepararse para postular a un COAR cuando llegan al 2° grado de secundaria con respecto a los que ingresan observamos que apenas se cubre el 3%, por lo que resulta insuficiente brindar oportunidades de desarrollo integral. Haciendo necesaria la búsqueda de alternativas proyectuales que contribuyan al desarrollo de edificaciones educativas con estándares de rendimiento elevados.

ALUMNOS 2° SECUNDARIA MADRE DE DIOS				
AÑO	ALUMNOS	POSTULAN	INGRESAN	%
2015	2244	136	60	2.7
2016	2556	301	70	2.7
2017	2655	267	80	3.0

TABLA 12. Alumnos de 2° de secundaria aptos para postular – Fuente: Estadística de la calidad educativa escale – MINEDU.


Por otro lado, la construcción de estos proyectos viene siendo promovida por el ministerio de educación para que las empresas privadas puedan apostar por su financiamiento, dándonos un alcance de la extensión del proyecto y su proyección para matricular a 300 alumnos por cada año.

Colegio	Ubicación			Alumnos (*)	Monto S/.
	Región	Provincia	Distrito		
COAR Madre de Dios	Madre de Dios	Tambopata	Tambopata	300	75.3 MM
COAR Huanuco	Huanuco	Ambo	Conchamarca	300	63.6 MM
COAR Cajamarca	Cajamarca	Cajamarca	Jesús	300	72.7 MM
COAR Apurímac	Apurímac	Aymaraes	Chalhuanca	300	60.6 MM
COAR Puno	Puno	Puno	Puno	300	70.2 MM
TOTAL					342.3 MM

(*) Número de matrículas por año.

TABLA 13. Cartera de Proyectos COAR – Fuente: MINEDU.

La Provincia de Tambopata, donde se concibe la ubicación del proyecto tiene a Puerto Maldonado como ciudad principal y posee el 56% de las Instituciones Educativas Públicas, lo que representa la mayor cantidad de estudiantes potenciales para postular al COAR. Con esto observamos que el 79.5% de la población contaría con mejores oportunidades de educación.



N° IE NIVEL SECUNDARIO 2017		
Tambopata	32	56.1
Manú	17	29.8
Tahuamanu	8	14.0
TOTAL	57	100.0

ALUMNOS 2° SECUNDARIA PROVINCIA						
Provincia	2015	%	2016	%	2017	%
Tambopata	1764	78.6	2023	79.1	2112	79.5
Manú	306	13.6	345	13.5	335	12.6
Tahuamanu	174	7.8	188	7.4	208	7.8
TOTAL	2244	100	2556	100	2655	100

TABLA 14. Ubicación del proyecto COAR en Tambopata – Fuente: MINEDU.

Dentro de las **CAUSAS** podemos desprender la brecha existente para resaltar lo siguiente:

Aumento de vacantes de los COAR en contraste con la construcción de equipamientos por parte del MINEDU, lo que ha conducido a un crecimiento de la población estudiantil apta. Esto se refleja en la región Madre de Dios en donde se ha pasado de 9 a 80 vacantes hasta la actualidad.

Por otro lado, la promoción para el financiamiento de la construcción de los COAR ha sido más lenta que la inserción del programa, por lo que ha sido insuficiente la implementación de la modalidad Obras por impuestos en algunos casos, ya que solo el BCP ha respondido favorablemente.

La adecuación del programa a una IE de educación básica regular sin concebirla como de educación de alto rendimiento genera dificultad el uso y desarrollo de actividades.

Los **EFFECTOS** producidos por el déficit de equipamiento educativo indican:

Insuficiencia en la atención a las capacidades académicas, artísticas y deportivas del alumno.

A su vez la generación de espacios inadecuados para el desarrollo de actividades de alto rendimiento.

El **ÁRBOL DE PROBLEMAS** presentado a continuación muestra la forma en que el déficit de equipamiento educativo de alto rendimiento no refleja el nivel de estándares elevados para el tipo de educación ofertado.

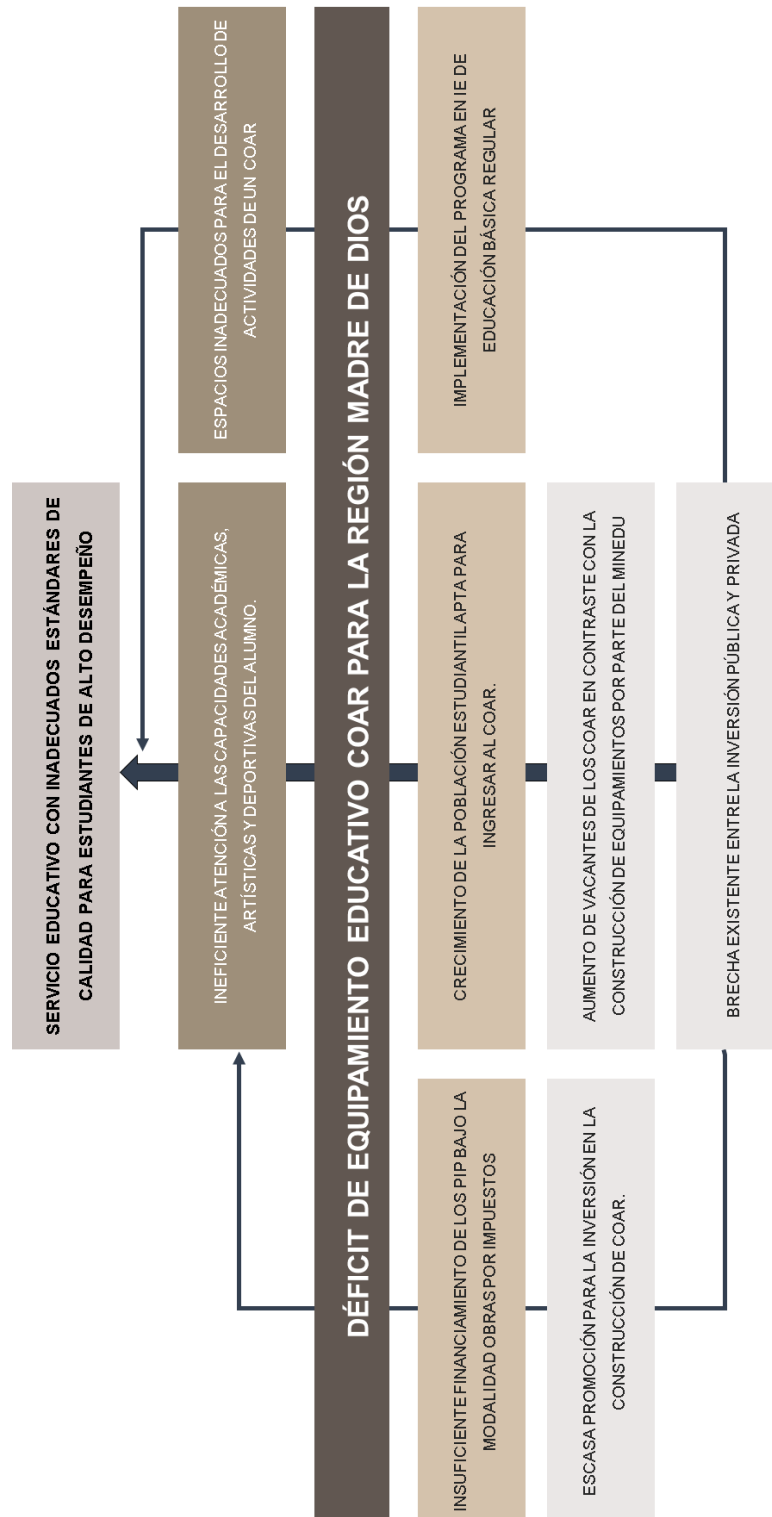


FIGURA 24. Cartera de Proyectos COAR – Fuente: MINEDU.

4.1.2. OBJETIVOS

- OBJETIVO GENERAL

DISEÑAR UN PROYECTO EDUCATIVO ESPECIALIZADO EN EL DESARROLLO INTEGRAL DE COMPETENCIAS PARA ESTUDIANTES CON ALTO RENDIMIENTO ACADÉMICO EN LA REGIÓN MADRE DE DIOS.

- OBJETIVO ESPECIFICO

- Desarrollar una programación arquitectónica no convencional basada en la conexión entre el alumno y su entorno natural aprovechando el espacio exterior para la aplicación del conocimiento adquirido.
- Priorizar la integración al contexto a través del diseño flexible de sus ambientes con criterios constructivos de la localidad y la utilización de materiales amigables con el entorno.
- Configurar espacios exteriores debidamente articulados que faciliten la interacción y apertura cognitiva de los estudiantes más allá de sus actividades académicas.

5. PROGRAMACION ARQUITECTONICA

5.1. USUARIOS

Para el análisis observamos el perfil de los estudiantes del COAR:

- **Autonomía:** Construye su propio aprendizaje, busca adquirir nuevos conocimientos y autoevaluar su trabajo y desempeño.
- **Consciencia Ecológica:** Difunde y participa activamente en acciones de conservación del medio ambiente aplicando la sostenibilidad ecológica en su vida cotidiana.
- **Actitud abierta:** Posee diversidad cultural e historia personal, valora perspectivas, principios y tradiciones de otras personas y comunidades.
- **Equilibrio:** Busca el equilibrio físico, mental y emocional.
- **Integro:** Aplica principios y valores.

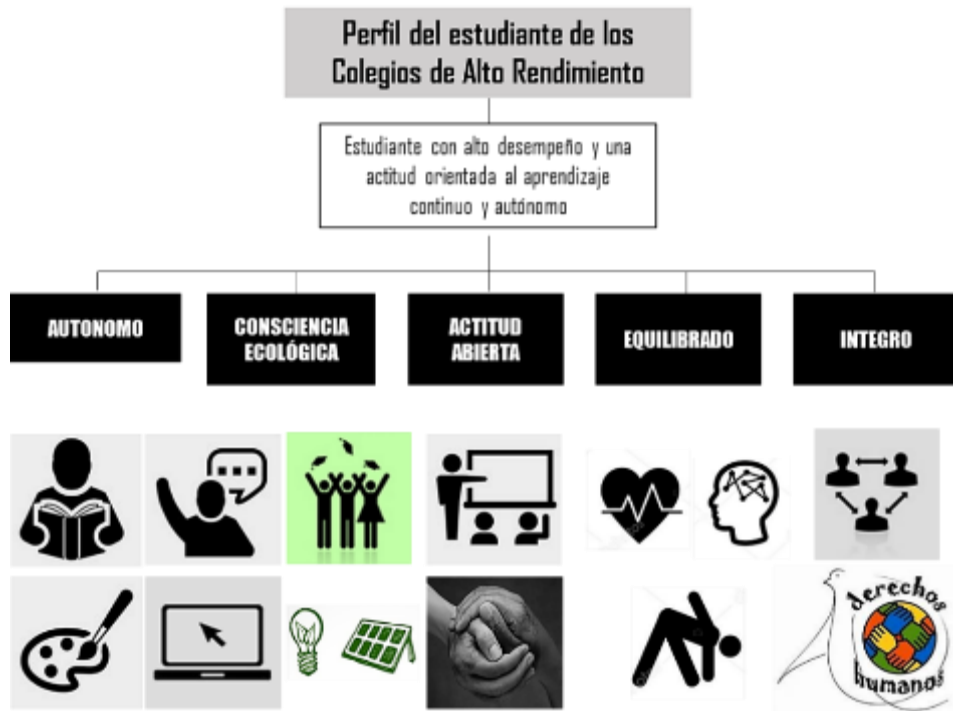


FIGURA 25. Perfil del estudiante de un COAR – Fuente: Prospecto COAR 2018.

Bajo esas características mencionadas anteriormente se necesita resaltar los datos estadísticos de ingresantes al COAR en la Región Madre de Dios durante los últimos 3 años, lo que deja en manifiesto que la mayor cantidad de ingresantes con este tipo de perfil son mujeres, oscilando del 58% al 64%. Por lo tanto, esto nos indica cuál será el usuario que predomine en la sección programática.

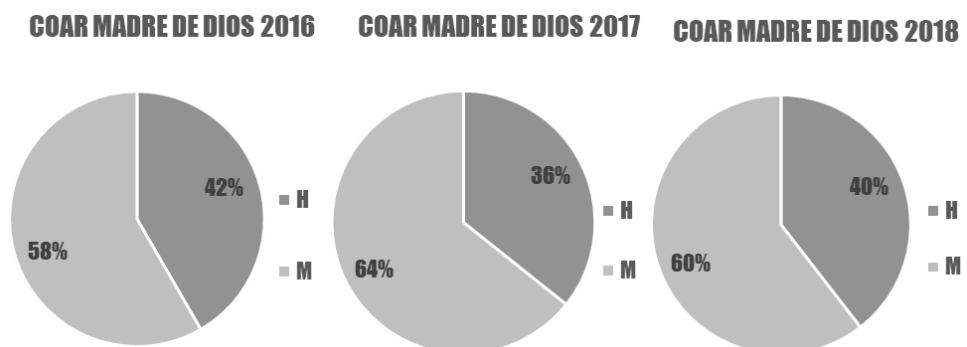





FIGURA 26. Caracterización del usuario por sexo – Fuente: Ingresantes COAR Región Madre de Dios MINEDU.

Si hacemos una distribución equivalente de la población estudiantil COAR con respecto a los datos estadísticos mostrados anteriormente notaremos que se deberán proyectar residencias para 180 alumnas (60%) y 120 alumnos (40%). Este indicador se complementa con la investigación sobre la convivencia en los COAR y nos indica que los alumnos se distribuyen en 4 por habitación y cada casa cuenta con 5 habitaciones.



FIGURA 27. Incidencia del usuario por género en el programa – Fuente: Ingresantes COAR Región Madre de Dios MINEDU.

Dentro de los usuarios que participan en el funcionamiento de un COAR se concluye que este tipo de servicio contempla un trabajo más minucioso por lo que requiere de la gestión propiamente dicha, la dirección académica y el bienestar integral, desarrollando una serie de planes y actividades curriculares que harán que el estudiante cumpla con las exigencias de un COAR. A continuación, presentamos una recopilación del usuario COAR y sus necesidades de incidencia programática:

USUARIO		ACTIVIDADES	NECESIDADES	CANT.	TOTAL
ACADEMICO 	ALUMNOS COAR	Considera entre 14 a 18 horas en espacios de aprendizaje como mínimo.	AULAS, LABORATORIOS	25 personas / aula 4 personas / habitación	300
		Exige entre 6 y 9 horas de trabajo en grupo, 9 horas de Inglés.	ÁREAS LIBRES		
		Realizar trabajos sociales en la comunidad.	ESPACIOS COMUNES		
		Exige 6 horas de actividades complementarias (tiempo libre).	AMBIENTES PARA TALLERES		
		6 horas de trabajo físico	Ambientes para deportes		
		Aseo, limpieza y orden de sus ambientes.	CTO DE ASEO		
		Alimentación 3 comidas al día, mínimo.	COMEDOR		
		Alojamiento	DORMITORIOS		
PERSONAL ADMINISTRATIVO 	DIRECTOR GENERAL	GESTIÓN DEL COAR	OFICINA	1	8
	DIRECTOR ACADÉMICO	DESARROLLO PEDAGÓGICO DE LOS ALUMNOS	OFICINA	1	
	DIRECTOR DE BIENESTAR	APORTE DEL BIENESTAR DEL ESTUDIANTE	OFICINA	1	
	SECRETARIA	Brinda servicios administrativos a aquellos que tengan mayor relación con la comunidad.	OFICINA	1	
	COORDINADOR ADMINISTRATIVO	Actividades relacionadas a coordinaciones con docentes, con el fin de promover y acompañar el fortalecimiento de sus capacidades.	OFICINA	1	
	COORDINADOR PEDAGÓGICO	Coordinación y planificación de actividades docentes por área, disciplina o ciclo. Permite el trabajo individual del coordinador pedagógico y el trabajo con los equipos docentes.	OFICINA	1	
	COORDINADOR DE TUTORÍA	Para coordinación general y programación de tutorías, así como el registro de éstas. Considerar un usuario permanente y 2 eventuales.	OFICINA	1	
	COORDINADOR DE INNOVACIÓN	Coordinación y planificación de actividades docentes para desarrollar todas las actividades de enseñanza y aprendizaje de computación e informática.	OFICINA	1	
PERSONAL DE GESTIÓN PEDAGÓGICA 	LOS MENTORES	Personajes públicos reconocidos, comprometidos para apoyar, cada uno, a algunos estudiantes durante los tres años.	Ambiente para reuniones (3-6 anuales) convocar recursos externos e indagan periódicamente por sus pupilos.	1	52
	PRECEPTORES	Asesoran individualmente a un máximo de 25 alumnos para ayudarlos a definir su plan de estudios y en la gestión de su "Proyecto de Desarrollo Social".	OFICINA	1	
	ESPECIALISTAS	Ofrecen seminarios sobre su área de competencia y te permiten participar con ellos en equipos de investigación.	Ambiente para trabajo en equipo de investigación.	1	
	MAESTROS	Acompañan tu formación y te ayudan a desarrollar la experiencia necesaria para tu desarrollo integral.	Salón de maestros	47	
	CONSEJEROS	Acompañantes individuales de cada aprendiz	OFICINA	1	
	INGENIEROS DE MEDIOS EDUCATIVOS	Especialistas en Informática y Tecnología Educativa.	OFICINA	1	

BIENESTAR ESTUDIANTIL 	ENFERMERA	Brinda primeros auxilios en casos de emergencia.	TOPICO, ubicado en lugares de situaciones de emergencia (áreas deportivas, talleres, laboratorios).	2	33
	PERSONA QUE ATIENDA LA TIENDA ESCOLAR	Expendio de alimentos para el consumo de estudiantes durante las horas de recreo	TIENDA ESCOLAR	2	
	NUTRICIONISTA	Definir, validar y brindar asesoría sobre la valores nutricionales recomendados y presentados por los contratistas del coar.	Oficina de nutricionista	1	
	PSICOLOGO	Para la atención psicopedagógica de la comunidad educativa. Se recomienda ubicación en Módulo de acompañamiento y consejería y de ser factible, uso exclusivo para la actividad	Oficina de Psicología	1	
	PERSONAL DE COCINA		Cocina, cto de servicio, almacenes.	8	
	MONITOR	Realizar rondas nocturnas, registrar y reportar incidencias a través de informes de incidencia y reportes consolidados periódicamente al Coordinador de Bienestar y Residencia.	Habitación oficina	8	
SERVICIOS GENERALES	MANTENIMIENTO	Se encarga de la limpieza y mantenimiento del COAR	CTO DE MANTENIMIENTO, CTO DE LIMPIEZA.	8	
	GUARDIA	Control de acceso(s) y seguridad al Local educativo y registro de visitantes. Ubicación junto a acceso(s).	Caseta de seguridad	3	
EXTERIORES 	PADRES DE FAMILIA	Visita a alumnos, fines de semana. Asistencia a reuniones.	Auditorio, áreas libres, SUM	600	600
	ALUMNOS EXTERNOS /VISITANTES	FERIAS INFORMATIVA DEL COAR			

TABLA 15. El usuario COAR y sus necesidades – Fuente: Recopilación del grupo de trabajo.

Las indicaciones por parte del Ministerio de Educación proporcionan la cantidad óptima para el desempeño de actividades de alto rendimiento, considerando que cada sección deba contar con una capacidad de 25 alumnos como máximo.

	3°	4°	5°
300 alumnos 2019	4 secciones	4 secciones	4 secciones
	25 alumnos por sección	25 alumnos por sección	25 alumnos por sección

TABLA 16. Cantidad de alumnos por Sección – Fuente: MINEDU.

El plan de estudios a desarrollar es de 60 horas, por lo que con una población de 300 alumnos distribuidos equitativamente en 100 por grado nos indica que cada grado contará con 4 secciones de 25 estudiantes cada una. En total el COAR de la región Madre de Dios contará con 12 secciones entre los grados de 3°,4° y 5°. Cabe mencionar que estos planes van evolucionando a medida que se suma la experiencia en las regiones donde el programa viene implementándose.



FIGURA 28. Población objetivo – Fuente: MINEDU.

En los inicios la implementación del plan de estudios aún mostraba evidencias de un esquema arraigado en la educación regular con un ligero incremento en las horas designadas para cada asignatura. Con el tiempo, basándose en la capacitación y experiencia, el esquema se ha definido agudamente en el desarrollo integral de los estudiantes complementando sus capacidades cognitivas con talleres, formación en valores y asesoría académica especializada.

3º GRADO COAR 2016		Nº DE HORAS
MATEMÁTICAS		7
COMUNICACIÓN		6
CIENCIAS	BIOLOGÍA	2
	QUÍMICA	3
	FÍSICA	3
HISTORIA, CIUDADANÍA Y GEOGRAFÍA		5
EDUCACIÓN FÍSICA		4
FORMACIÓN PERSONAL	APRENDIZAJE, SERVICIO Y VALORES	2
INGLÉS		10
ARTE		3
TUTORÍA Y FAMILIA DE CASAS		3
TECNOLOGÍA		2
Nº DE HORAS TOTALES		50
TALLERES DE REFORZAMIENTO Y OTROS		10

TABLA 17. Plan de estudios 2016 para ingresantes COAR – Fuente: MINEDU.

3º GRADO COAR 2019		Nº DE HORAS
FORMACIÓN ACADÉMICA	MATEMÁTICAS	7
	COMUNICACIÓN Y LITERATURA	6
	INGLÉS	10
	ARTE Y CULTURA	3
	CIENCIAS SOCIALES	4
	DESARROLLO PERSONAL, CIUDADANÍA Y CÍVICA	3
	EDUCACIÓN FÍSICA	3
	APRENDIZAJE, SERVICIO Y VALORES	2
	CIENCIA Y TECNOLOGÍA	8
	TECNOLOGÍA PARA EL EMPRENDIMIENTO	3
	TUTORÍA Y ORIENTACIÓN EDUCATIVA	2
	ACOMPANIAMIENTO AL ESTUDIANTE	ORIENTACIÓN Y CONVIVENCIA
TALLERES RECUPERATIVOS		4
AUTOESTUDIO/ASESORÍAS ACADÉMICAS		5
Nº DE HORAS TOTALES		61

TABLA 18. Gráfico 46: Plan de estudios 2019 para ingresantes COAR – Fuente: MINEDU.

5.2. DETERMINACION DE AMBIENTES

La estructura del programa arquitectónico se basa en el esquema predispuesto por el MINEDU para el adecuado emplazamiento y puesta en función de los mundos que conformarán el COAR Madre

de Dios, tomando en cuenta los casos similares estudiados previamente y el análisis de la problemática.

MUNDO	ZONA	AMBIENTE		CANT	N° PERS	ÁREA TECHADA	
						ÁREA TECHADA	ÁREA NO TECHADA
TINKUY	1.0 DIRECCIÓN GENERAL	1.1	Dirección general	1	5	18.50	0.00
		1.2	SSH dirección general	1	1	4.00	0.00
		1.3	Sala de recepción	1	4	10.00	0.00
		SUB TOTAL DIRECCIÓN GENERAL					32.50
	2.0 ADMINISTRACIÓN	2.1	Oficina de administración	1	1	10.00	0.00
		2.2	Sala de espera de atención a padres + SS	1	3	15.00	0.00
		2.3	Sala de atención a padres	1	5	20.00	0.00
		2.4	Archivo y fotocopia	1	2	15.00	0.00
		2.5	Oficina de soporte técnico y mesa de ayuda	1	2	30.00	0.00
		2.6	Data center (Servidores)	1	1	20.00	0.00
		2.7	Oficina de seguridad + SSH	1	1	10.00	0.00
		2.8	Cuarto de CCTV	1	3	15.00	0.00
		2.9	SSH de personal	1	1	4.00	0.00
		2.11	Cuarto de limpieza	1	1	2.00	0.00
		2.12	Botadero	1	1	2.00	0.00
		SUB TOTAL ADMINISTRACIÓN					143.00
	3.0 BIENESTAR Y DESARROLLO INTEGRAL	3.1	Dirección de bienestar y desarrollo	1	5	15.00	0.00
		3.2	Área de trabajo	1	8	55.00	0.00
		3.3	Cubículos de atención personalizada	2	2	20.00	0.00
		3.4	SSH de personal Hombres	1	1	4.00	0.00
		3.5	SSH de personal Mujeres	1	1	4.00	0.00
		SUB TOTAL BIENESTAR Y DESARROLLO					98.00
	4.0 DIRECCIÓN ACADÉMICA	4.1	Dirección Pedagógica y coordinación	1	3	15.00	0.00
		4.2	Sala de docentes	1	36	120.00	0.00
		4.3	Sala de auxiliares	1	2	10.00	0.00
		4.4	Depósito de materiales	1	1	20.00	0.00
		4.5	Archivo y fotocopia	1	2	15.00	0.00
		4.6	SSH de personal docente hombres	1	1	4.50	0.00
		4.7	SSH de personal docente mujeres	1	1	3.50	0.00
		SUB TOTAL DIRECCIÓN ACADÉMICA					188.00
	5.0 BIBLIOTECA - PROYECTOS DE INNOVACIÓN	5.1	Hall de ingreso	1	25	75.00	0.00
		5.2	Counter de control y Búsqueda	1	1	15.00	0.00
		5.3	Oficina de preparación y mantenimiento	1	1	15.00	0.00
		5.4	Archivo y fotocopia	1	2	15.00	0.00
		5.5	Estantería abierta (área de libros)	1	60	120.00	0.00
		5.6	Sala de lectura formal	1	72	180.00	0.00
		5.7	Sala de lectura informal (hemeroteca)	1	18	72.00	0.00
		5.8	Expansión sala de lectura informal	1	15	0.00	60.00
		5.9	Sala de recursos informáticos y audiovisuales	1	9	45.00	0.00
		5.10	Cubículos grupales de estudio	4	5	50.00	0.00
		5.11	Aula de innovación tecnológica	2	25	175.00	0.00
		5.12	Sala de proyectos de innovación	5	5	125.00	0.00
		5.13	SSH Hombres + Discapacitado	1	5	23.75	0.00
		5.14	SSH Mujeres + Discapacitado	1	5	23.75	0.00
		5.15	Cuarto de limpieza	1	1	2.00	0.00
		5.16	Botadero	1	1	2.00	0.00
	SUB TOTAL BIBLIOTECA					938.50	60.00

TINKUY	6.0 COMEDOR	6.1 Área de comensales					
		6.1.1	Área de mesas + Autoservicio	1	166	365.20	0.00
		6.1.2	Depósito del comedor	1	2	20.00	0.00
		6.1.3	SSH Hombres	1	5	25.00	0.00
		6.1.4	SSH Mujeres	1	5	20.00	0.00
		6.2 Cocina					
		6.2.1	Preparación de alimentos + servicio de al	1	5	120.00	0.00
		6.2.2	Lavado de vajilla y utensilios	1	2	20.00	0.00
		6.2.3	Cámara frigorífica - despensa	1	1	15.00	0.00
		6.2.4	Almacén de productos secos - despensa	1	1	15.00	0.00
		6.2.5	Almacén de productos perecederos - des	1	1	15.00	0.00
		6.2.6	Sala de guardado de menaje - despensa	1	1	10.00	0.00
		6.2.7	Depósito de limpieza	1	1	4.00	0.00
		6.2.8	Depósito temporal de basura	1	1	6.00	0.00
		6.3 Servicio del personal					
	6.3.1	SSH Hombres	1	2	8.00	0.00	
	6.3.2	SSH Mujeres	1	2	8.00	0.00	
	6.3.3	Vestidores Hom bres	1	2	10.00	0.00	
	6.3.4	Vestidores Mujeres	1	2	10.00	0.00	
	SUB TOTAL COMEDOR					671.20	0.00
	7.0 EXPANSIÓN	7.1	Plaza de ingreso	1	100	0.00	500.00
		7.2	Patio recreativo	1	50	0.00	200.00
		SUB TOTAL EXPANSIÓN					0.00
	SUB TOTAL MUNDO TINKUY					1883.20	760.00
	SUB TOTAL MUNDO TINKUY + CIRCULACIÓN Y MUROS (15%)					2165.68	760.00

TABLA 19. Programación Mundo Tinkuy COAR Madre de Dios –
Fuente: Elaboración propia.

ZONA	AMBIENTE	CANT	N° PERS	ÁREA TECHADA		
				ÁREA TECHADA	ÁREA NO TECHADA	
WASI	1.1 HABITACIONES HOMBRES					
	1.1.1	Habit. Común (4 camas) + Closets	36	4	1152.00	0.00
	1.1.2	Habit. Para Discap. (3 camas) + Closet	2	3	60.00	0.00
	1.1.3	Cuarto de baño Completo	38	4	380.00	0.00
	1.1.4	Tendal	38	1	114.00	0.00
	1.1.5	Estación de monitores + SSH	2	2	50.00	0.00
	1.1.6	Botadero	1	1	3.00	0.00
	1.1.7	Depósito de limpieza	1	1	4.00	0.00
	1.2 HABITACIONES MUJERES					
	1.2.1	Habitaciones (4 camas) + LOCKERS	36	4	1152.00	0.00
	1.2.2	Habit. Para Discap. (3 camas) + Closet	2	3	60.00	0.00
	1.2.3	Cuarto de baño Completo	38	4	380.00	0.00
	1.2.4	Tendal	38	1	114.00	0.00
	1.2.5	Estación de monitores + SSH + Dormitorio	2	2	50.00	0.00
	1.2.6	Botadero	1	1	3.00	0.00
1.2.7	Depósito de limpieza	1	1	4.00	0.00	
SUB TOTAL RESIDENCIA ESCOLAR				3526.00	0.00	
2.0 SERVICIOS COMUNES	2.1	Salón de usos múltiples	1	150	375.00	0.00
	2.2	Sala de TV	2	8	32.00	0.00
	2.3	SSH Hombres + Disc.	1	4	16.00	0.00
	2.4	SSH Mujeres + Disc.	1	4	16.00	0.00
	2.5	terrazza común	1	150	0.00	450.00
	2.6	Cuarto de limpieza	1	1	2.00	0.00
	2.7	Botadero	1	1	2.00	0.00
SUB TOTAL SERVICIOS COMUNES				443.00	450.00	
3.0 EXPANSIÓN	3.1	Plaza Wasí	1	300	0.00	1500.00
	3.2	Pacios recreativos	1	100	0.00	400.00
	SUB TOTAL EXPANSIÓN				0.00	1900.00
SUB TOTAL MUNDO WASI				3969.00	2350.00	
SUB TOTAL MUNDO WASI + CIRCULACIÓN Y MUROS (30%)				5159.70	2350.00	

TABLA 20. Programación Mundo wasi COAR Madre de Dios –
Fuente: Elaboración propia.

YACHAY	ZONA	AMBIENTE		CANT	N° PERS	ÁREA TECHADA	
						ÁREA TECHADA	ÁREA NO TECHADA
1.0 AULAS Y TALLERES	1.1	Aulas 3°	4	26	260.00	0.00	
	1.2	Aulas 4°	4	26	260.00	0.00	
	1.3	Aulas 5°	4	26	260.00	0.00	
	1.4	Laboratorio de Física	1	26	124.80	0.00	
	1.5	Laboratorio de Química	1	26	124.80	0.00	
	1.6	Laboratorio de Biología	1	26	124.80	0.00	
	1.7	Laboratorio de Robótica	1	26	124.80	0.00	
	1.8	Taller de arte	1	26	124.80	0.00	
	1.9	Depósito de materiales y mobiliario	1	2	31.20	0.00	
	1.10	Taller de música	1	25	120.00	0.00	
	1.11	Depósito de instrumentos musicales	1	2	60.00	0.00	
	1.12	SSH estudiantes hombres	1	4	18.00	0.00	
	1.13	SSH estudiantes mujeres	1	4	18.00	0.00	
	1.14	SSH personal docente o discapacitados	1	2	10.00	0.00	
	SUB TOTAL AULAS Y TALLERES					1661.20	0.00
2.0 EXPANSIÓN	3.1	Patio cívico	1	300	0.00	900.00	
	SUB TOTAL EXPANSIÓN					0.00	900.00
SUB TOTAL MUNDO YACHAY					1849.20	900.00	
SUB TOTAL MUNDO YACHAY + CIRCULACIÓN Y MUROS (30%)					2403.96	900.00	

TABLA 21. Programación Mundo Yachay COAR Madre de Dios – Fuente: Elaboración propia.

MUNDO	ZONA	AMBIENTE		CANT	N° PERS	ÁREA TECHADA	
						ÁREA TECHADA	ÁREA NO TECHADA
PUJILAY	1.0 POLIDEPORTIVO	1.1	Polideportivo				
		1.1.1	Losa Deportiva tipo II	1	1	968.00	0.00
		1.1.2	Area Perimetral de la Cancha	1	1	270.00	0.00
		1.1.3	Tribuna	1	350	175.00	0.00
		1.1.4	Escenario Polideportivo	1	20	100.00	0.00
		1.2	Complementarios				
		1.2.1	Gimnasio + SSH	1	20	100.00	0.00
		1.2.2	Sala de Ensayos	1	25	75.00	0.00
		1.2.3	Sala de Docentes	1	12	24.00	0.00
		1.2.4	SSH públicos para Hombres	1	5	30.00	1.00
		1.2.5	SSH públicos para Mujeres	1	5	30.00	2.00
		1.3	Servicios Generales				
		1.3.1	Cabina de Control	1	1	8.00	0.00
		1.3.2	Deposito de Vestuario	1	15	60.00	0.00
		1.3.3	Vestidores Hombres + Duchas	1	5	15.00	0.00
	1.3.4	Vestidores Mujeres + Duchas	1	5	15.00	0.00	
	1.3.5	SSH Hombres	1	5	29.00	0.00	
	1.3.6	SSH Mujeres	1	5	29.00	0.00	
	1.3.7	Cuarto de limpieza	1	1	2.00	0.00	
	SUB TOTAL DEPORTIVO					1930.00	3.00
	2.0 PISCINA	2.1	Servicios Generales				
		2.1.1	Piscina semi olimpica	1	1	312.50	0.00
		2.1.2	Banda exteriores	1	1	215.50	0.00
		2.1.3	Vestidores Hombres + Duchas	1	5	15.00	0.00
		2.1.4	Vestidores Mujeres + Duchas	1	5	15.00	0.00
		2.1.5	SSH Hombres	1	5	10.00	0.00
		2.1.6	SSH Mujeres	1	5	10.00	0.00
		2.1.7	Cuarto de maquinas y bombas	1	2	20.00	0.00
		2.1.8	Cuarto de combustible	1	1	8.00	0.00
	SUB TOTAL PISCINA					598.00	0.00
	3.0 ENFERMERÍA	3.1	Atención médica				
		3.1.1	Tópico	1	4	15.00	0.00
		3.1.2	Almacén de insumos	1	1	8.00	0.00
3.2		Servicios					
3.2.1		SSH	1	1	6.00	0.00	
SUB TOTAL ENFERMERÍA					29.00	0.00	

PUJLLAY	4.0 LAVANDERÍA	4.1 Lavado						
		4.1.1	Recepción y Despacho	1	2	12.00	0.00	
		4.1.2	Sala de lavado y planchado	2	3	36.00	0.00	
		4.1.3	Sala de Secado	1	2	24.00	0.00	
		4.1.4	Almacén de insumos y ropa limpia	1	3	30.00	0.00	
		4.2 Servicio del personal						
		4.2.1	Vestidores Hombres	1	1	3.00	0.00	
		4.2.2	Vestidores Mujeres	1	1	3.00	0.00	
		4.2.3	SSH Hombres	1	1	2.00	0.00	
		4.2.4	SSH Mujeres	1	1	2.00	0.00	
		SUB TO TAL LAVANDERÍA					112.00	0.00
		5.0 SERVICIOS GENERALES	5.1 Almacén					
			5.1.2	Almacén general	1	5	30.00	0.00
			5.1.3	Almacén de material logístico	1	5	30.00	0.00
	5.1.4		Deposito de Jardinera	1	3	12.00	0.00	
	5.1.5		Deposito de basura	1	3	12.00	0.00	
	5.1.6		Deposito de Limpieza	1	3	12.00	0.00	
	5.1.7		Carga y descarga	1	4	0.00	100.00	
	5.2 Sala de máquinas							
	5.2.1		Cuarto de bombas	1	3	45.00		
	5.2.2		Cisterna	2	3	150.00		
	5.2.3		Sub estación eléctrica	1	2	30.00		
	5.2.4		Cuarto de máquinas	1	2	26.00		
	5.2.5		Cuarto de tableros	1	2	16.00		
	5.3 Seguridad							
	5.3.1		Caseta de guardiana + SSH	1	2	12.00	0.00	
	5.4 Servicio del personal							
	5.4.1		Vestidores Hombres	1	2	0.00	0.00	
	5.4.2		Vestidores Mujeres	1	2	8.00	0.00	
	5.4.3		SSH Hombres	1	2	7.00	0.00	
	5.4.4		SSH Mujeres	1	2	7.00	0.00	
	5.4.5		Sala de estar + lockers	1	0	40.00	0.00	
	5.4.4		comedor de personal de Servicio	1	8	32.00	0.00	
SUB TO TAL SERVICIOS GENERALES					445.00	100.00		
SUB TO TAL MUNDO PUJLLAY					3114.00	103.00		
SUB TO TAL MUNDO PUJLLAY + CIRCULACIÓN Y MUROS (30%)					4048.20	106.00		
ESTACIONAMIENTOS	Padres y Movilidad (1c/2 Secciones)		9	1		112.50		
	Personal Administrativo (1c/40 m ²)		6	1		75.00		
	Estacionamiento Pujlla y		10	1		125.00		
	SUB TO TAL ESTACIONAMIENTOS					0.00	312.50	

TABLA 22. Programación Mundo Pujlla COAR Madre de Dios –
Fuente: Elaboración propia.

5.2.1. ANALISIS DE INTERRELACIONES FUNCIONALES:

Uno de los criterios de diseño arquitectónico establece que los niveles de privacidad se reflejarán en la zonificación, manteniendo la interacción regular de los mundos que conforman el COAR y los ambientes que los componen según la afluencia de personas,

contacto con la vía pública y las actividades desarrolladas por el usuario. Así tenemos al mundo PUJLLAY actuando sobre la zona pública puesto que sus ambientes sirven como receptores en actividades abiertas al público en general. En tanto que el mundo YACHAY está específicamente destinado para las actividades académicas sirviéndose del mundo TINKUY para el desarrollo de actividades complementarias definiéndose como zona semipública. Finalmente, el mundo WASI alberga toda actividad residencial debido a su carácter privado.

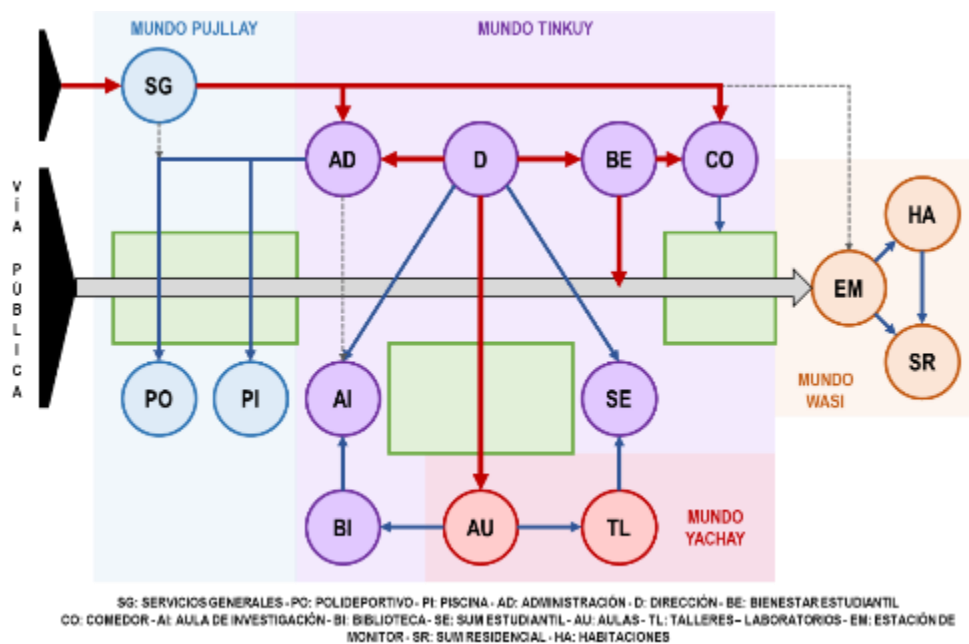


FIGURA 29. Esquema de flujos de circulación COAR Madre de Dios – Fuente: Elaboración propia.

Se entiende que en este tipo de establecimientos la intensificación de actividades se producen desde el interior hacia el exterior, por lo tanto, la puesta en funcionamiento del establecimiento dependerá mayormente de la accesibilidad del usuario desde la vía pública hacia el mundo WASI y el abastecimiento práctico de recursos a través del mundo PUJLLAY, con este mecanismo se definen ejes de circulación principal relacionados por patios abiertos y de circulación auxiliar para facilitar la circulación entre los mundos TINKUY y YACHAY resaltándolo núcleo de interacción.

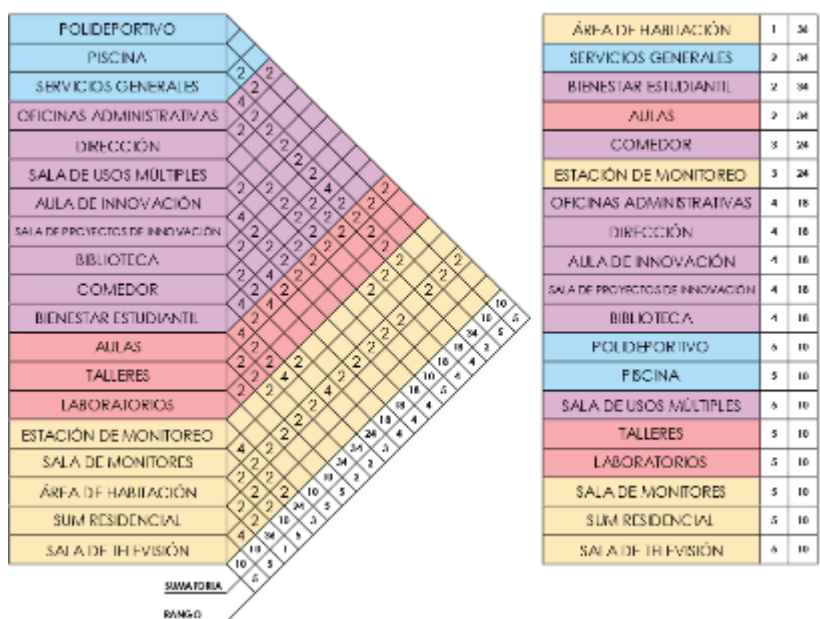


FIGURA 30. Matriz de relaciones funcionales COAR Madre de Dios – Fuente: Elaboración propia.

Con la matriz de relaciones ponderadas identificamos 5 rangos de relaciones dominadas por el área de habitaciones, servicios generales, bienestar estudiantil y aulas. Ambientes que definen el funcionamiento del COAR Madre de Dios.

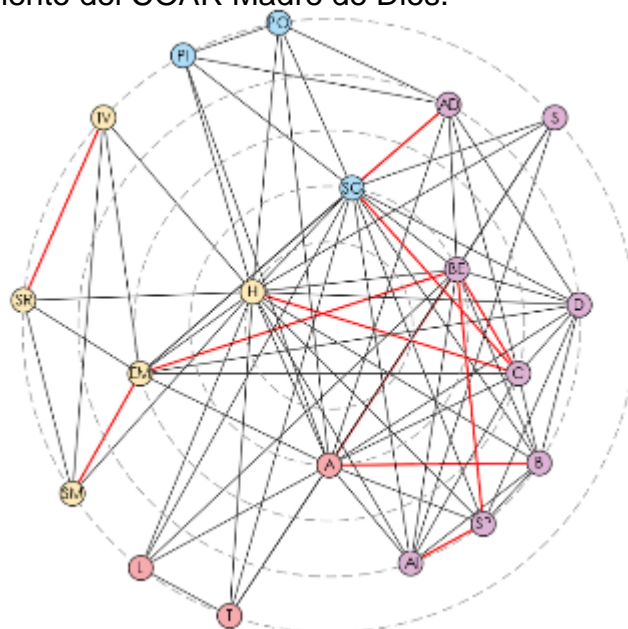


FIGURA 31. Matriz de relaciones funcionales COAR Madre de Dios – Fuente: Elaboración propia

5.2.2. PARAMETROS ARQUITECTONICOS:

5.2.2.1. PARÁMETROS FÍSICOS

- CLIMA

La Guía de Diseño de Espacios Educativos hace hincapié sobre la relación entre la organización de los ambientes pedagógicos con las características climáticas de la región donde se proyectará el Colegio de Alto Rendimiento. Señalando que *“La forma en que se afronte el aspecto bioclimático, así como los aspectos funcionales referidos a la pedagogía determinarán el partido arquitectónico y la estrategia de intervención asegurando un resultado de calidad, sostenible y con eficiencia”* (Ministerio de Educación, 2015, p.18). A lo que se suma la clasificación indicada en la Guía de aplicación de Arquitectura Bioclimática en Locales Educativos, ubicando a la región Madre de Dios en la zona climática N° 8: Sub Tropical Húmedo.

Sin embargo, haciendo un acercamiento a los indicadores del SENAMHI, se identifican cinco variaciones climatológicas actuando sobre la región Madre de Dios, caracterizadas principalmente por la presencia abundante de lluvias y humedad en todas las estaciones y definiendo un perfil climático cálido - templado en casi toda su extensión exceptuando la zona colindante con el departamento de Cusco.



FIGURA 32. Climas del Perú: Mapa de Clasificación Climática Nacional – Fuente: SENAMHI.

De esto se describe que la variación climática de mayor extensión actúa sobre las provincias de Tambopata y Manu bajo la denominación A(r)A', dejando en segunda instancia a la provincia de Tahuamanu con la denominación B(r)A'. Para el análisis, consideraremos los indicadores más elevados en base a la incidencia de las precipitaciones y la temperatura en el funcionamiento del proyecto. Así tenemos que la temperatura máxima llega a 31° aproximadamente mientras que la mínima a los 17° y que las precipitaciones superan los 2000 mm anuales siendo su periodo crítico de lluvias de diciembre a febrero donde se registra un acumulado mensual máximo de 326 mm.






SIMB.	COLOR.	DESCRIPCIÓN	ALTITUD (ms.n.m)	TEMPERATURA MÁXIMA (°C)	TEMPERATURA MÍNIMA (°C)	PRECIPITACIÓN ANUAL (mm)
A(r)A'		M. Y LLUVIOSO CON HUMEDAD ABUNDANTE TODAS LAS ESTACIONES DEL AÑO CALIENTE	-500	28° - 31°	17° - 21°	2'000 - 5000
B(r)A'		LLUVIOSO CON HUMEDAD ABUNDANTE TODAS LAS ESTACIONES DEL AÑO CALIENTE	100 - 400	27° - 28°	17° - 21°	2000 - 3000
A(r)B'		M. Y LLUVIOSO CON HUMEDAD ABUNDANTE TODAS LAS ESTACIONES DEL AÑO templado	400 - 700	28° - 31°	18° - 21°	2000 - 3000
B(r)B		LLUVIOSO CON HUMEDAD ABUNDANTE TODAS LAS ESTACIONES DEL AÑO templado	1000 - 2000	25° - 29°	11° - 17°	1200 - 3000
B(r)B'		LLUVIOSO CON EXTENDIDO templado	2000 - 3500	17° - 23°	7° - 11°	1200 - 1000

TABLA 23. Mapa Climático del Perú – Fuente: SENAMHI.

La curva presentada a continuación refleja el comportamiento climático sobre la ciudad de Puerto Maldonado en donde la temperatura más alta llega a los 32.2 °C durante el mes de setiembre, la más baja bordea los 16.6 °C en el mes de julio. Por otro lado, en el periodo de mayor actividad escolar que va de abril a noviembre se mantiene un nivel de lluvia regular entre los 50 mm y 200 mm, siendo superado durante los meses de vacaciones con lluvias intensas que alcanzan los 299.3 mm en febrero.

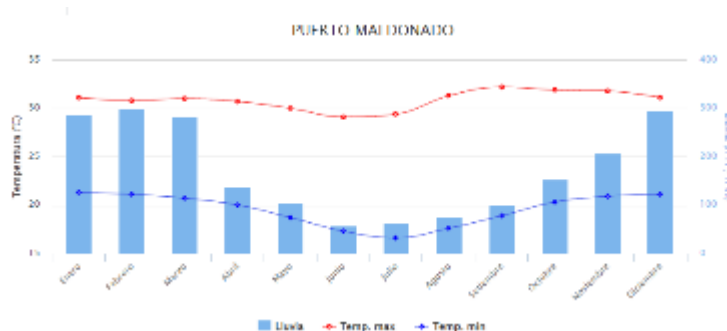


FIGURA 33. Promedio de temperatura normal para Puerto Maldonado – Fuente: SENAMHI.

- ILUMINACIÓN Y ASOLEAMIENTO

La Guía de aplicación de Arquitectura Bioclimática en Locales Educativos señala que la disposición de iluminación natural está ligada a las condiciones de cada zona climática. Para lograr un equilibrio en beneficio del desempeño del estudiante, se debe considerar que *“El problema de la luz natural no sólo está en la luminosidad que entra por las ventanas, sino en el diseño total de la edificación, los exteriores...es decir, por todo el entorno urbano”* (Ministerio de Educación, 2008, p.90).

Por lo tanto, el primer factor a considerar para el análisis es el recorrido solar Este – Oeste que se desarrolla sobre la ciudad de Puerto Maldonado y que conforma la franja solar delimitada entre las líneas del solsticio de invierno del 21 de junio con azimuts 65°N - 295°N y la del solsticio de verano del 21 de diciembre con azimuts 115°N - 245°N .



FIGURA 34. Carta solar Puerto Maldonado – Fuente: Sunearthtools.

Identificamos también, que el periodo de mayor aprovechamiento de iluminación natural está delimitado por los equinoccios de otoño y primavera, siendo el más extenso de 6:00 am a 7:00 pm entre los meses de octubre a marzo y el más corto de 7:00 am a 6:00 pm entre los meses de abril a setiembre.

ENE	6:00 a. m.	6:30 a. m.	7:00 a. m.	7:30 a. m.	8:00 a. m.	8:30 a. m.	9:00 a. m.	9:30 a. m.	10:00 a. m.	10:30 a. m.	11:00 a. m.	11:30 a. m.	12:00 p. m.	12:30 p. m.	1:00 p. m.	1:30 p. m.	2:00 p. m.	2:30 p. m.	3:00 p. m.	3:30 p. m.	4:00 p. m.	4:30 p. m.	5:00 p. m.	5:30 p. m.	6:00 p. m.	6:30 p. m.	7:00 p. m.
FEB																											
MAR																											
ABR																											
MAY																											
JUN																											
JUL																											
AGO																											
SET																											
DCT																											
NOV																											
DIC																											

TABLA 24. Periodos de mayor iluminación natural – Fuente: Sunearthtools.

Además, cabe resaltar que sobre la región se experimenta radiación de nivel 12. Lo que sugiere un mayor riesgo en el desarrollo de actividades de población estudiantil y personal académico debido a la propagación de enfermedades visuales, enfermedades de la piel y alteración desfavorable del confort y sensación térmica.

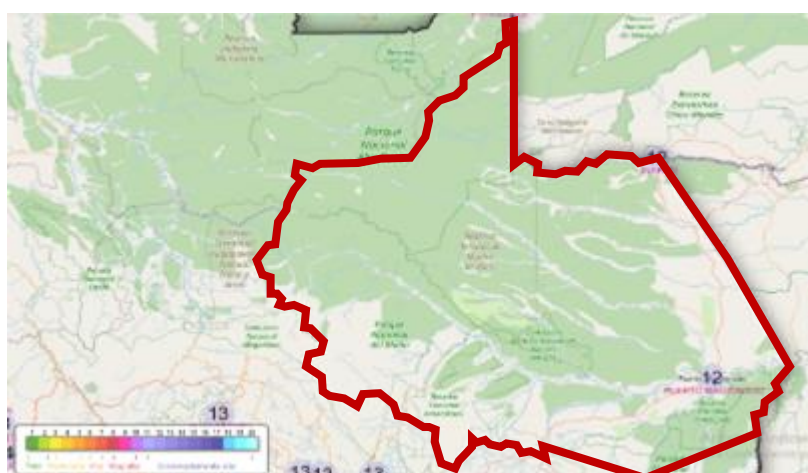


FIGURA 35. Radiación UV en Madre de Dios – Fuente: Sunearthtools.

- **VENTILACIÓN:**

Una de las principales estrategias de diseño a considerar para satisfacer las necesidades de renovación del aire y garantizar ambientes confortables mediante climatización natural, tanto por enfriamiento directo como disipando el calor acumulado. En Puerto Maldonado, los vientos predominantes provienen del Norte y alcanzan su máxima intensidad de frecuencia en verano y primavera, le sigue la dirección Este, que en otoño tiene una influencia significativa.

La velocidad promedio del viento es de 12 km/h y transcurre entre las 3:00 pm a 4:00 pm, generándose la brisa suave que recorre en dirección Sureste a Noreste sobre el cauce del río Madre de Dios y en las calles longitudinales de la ciudad de Puerto Maldonado. Los vientos en la zona sur de la selva peruana suelen ser fríos y secos eventualmente durante la época más calurosa entre junio y setiembre. En tanto que, la velocidad promedio del viento por hora no varía considerablemente durante el año y permanece en un margen de más o menos 0.3 kilómetros por hora de 3.0 kilómetros por hora.

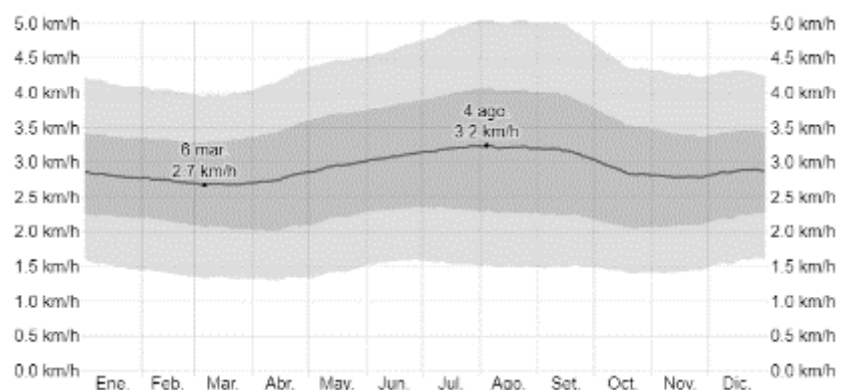


FIGURA 36. Radiación UV en Madre de Dios – Fuente: Sunearthtools.

El gráfico muestra el vector de viento promedio por hora del área ancha (velocidad y dirección) a 10 metros sobre el suelo. El viento de cierta ubicación depende en gran medida de la topografía local y de otros factores; y la velocidad instantánea y dirección del viento varían más ampliamente que los promedios por hora.

- **MATERIALIDAD**

Debido al nivel de temperatura predominante en la región, se recomienda utilizar materiales con baja masa térmica, generando sistemas aislantes que impidan el almacenamiento de radiación y favorezcan al equilibrio térmico. A continuación, se muestran valores que corresponden a una tipología general de materiales utilizados en construcción teniendo en cuenta que, a mayor densidad y capacidad calorífica; mayor será su capacidad para almacenar calor y por ende su masa térmica. De esta forma podemos determinar que la aplicación de sistemas constructivos en madera y la reducción de masa de concreto en la edificación resultan favorables en climas tropicales.

Valores corregidos	Densidad ($\frac{kg}{m^3}$)	Calor específico ($\frac{kCal}{kg \cdot ^\circ C}$)	Capacidad calorífica volumétrica ($\frac{kCal}{m^3 \cdot ^\circ C}$)	Capacidad calorífica volumétrica ($\frac{kJ}{m^3 \cdot ^\circ C}$)
Agua	1000	1	1000	4187
Acero	7850	0.12	942	3944
Tierra seca	1500	0.44	660	2763
Granito	2645	0.19	502.55	2104
Madera de roble	750	0.57	427.5	1790
Ladrillo	2000	0.20	400	1675
Madera de pino	640	0.6	384	1608
Piedra arenisca	2200	0.17	374	1566
Piedra caliza	2847	0.22	626.34	2622
Hormigón	2300	0.16	368	1541
Mortero de yeso	1440	0.2	288	1206
Tejido de lana	111	0.32	35.52	148.7
Poliestireno expandido	25	0.4	10	41.87
Poliuretano expandido	24	0.38	9.12	38.18
Fibra de vidrio	15	0.19	2.85	11.93
Aire	1.2	0.24	0.29	1.214

TABLA 25. *Propiedades térmicas de los materiales – Fuente: Medición de la capacidad calorífica de los cuerpos y su relación con la inercia térmica.*

- VEGETACIÓN

Sabiendo que casi la totalidad de la superficie que abarcan las provincias de Tambopata y Manu presentan una clasificación bioclimática de bosque húmedo tropical,

Tambopata posee diferentes tipos de vegetación, destacan los aguajales en las llanuras de sedimentación, los pacales, los bosques de terrazas y los bosques de galerías. Se ha identificado 17 asociaciones vegetales por tipo de bosque y un total de 1,255 especies de plantas.

Cuadro 2. Volumen de agua de lluvia generado al lado de sotavento de acuerdo con el ángulo de incidencia.

Ángulo de incidencia (grados)	Intensidad promedio (mm h ⁻²)	Ancho EP (m)	Volumen del escurrimiento		
			Sin árbol (m ³)	Con árbol (m ³)	Diferencia (m ³)
≤ 5	5.36	0.25	0.36	0.07	0.29
≤ 10	7.81	0.72	0.69	0.13	0.56
≤ 15	3.82	1.38	0.72	0.13	0.58
≤ 20	4.37	1.74	0.55	0.10	0.45
≤ 25	5.29	2.53	0.81	0.15	0.66
≤ 30	5.92	3.11	0.56	0.10	0.45
≤ 35	5.34	3.85	0.56	0.11	0.46
≤ 40	4.23	4.53	0.25	0.05	0.20
α > 40	0.63	5.05	0.00	0.00	0.00

TABLA 26. *Propiedades térmicas de los materiales – Fuente: Medición de la capacidad calorífica de los cuerpos y su relación con la inercia térmica.*

● CRITERIOS BIOCLIMÁTICOS:

Basándonos en la incidencia de las condiciones climáticas del lugar en la infraestructura educativa, consideramos los siguientes criterios de diseño según lo expuesto en la Guía de aplicación de Arquitectura Bioclimática en Locales Educativos. Por lo tanto, el emplazamiento desarrollará orientando el eje principal del complejo arquitectónico en dirección este a oeste optimizando el recorrido del viento de sureste a noroeste en Puerto Maldonado.

Para mantener niveles adecuados de iluminación natural en favor de las actividades académicas, se tendrá en cuenta el área de

piso para definir el área de las ventanas, tomando el 30% del valor correspondiente por estar ubicado en la zona climática N° 8: Sub Tropical Húmedo según la siguiente tabla:

ZONA CLIMATICA	AREA DE VENTANA / AREA DE PISO
1	25%
2	23%
3	18%
4	16%
5	15%
6	15%
7	25% *
8	30% *
9	30% *

* Mayor % por criterios de ventilación.

TABLA 27. *Iluminación natural en ambientes educativos – Fuente: Guía de aplicación de Arquitectura Bioclimática en Locales Educativos.*

Además, para garantizar la iluminancia adecuada, se recomienda la aplicación de colores neutros sobre muros y techos con niveles de reflejancia suficiente para alcanzar los valores recomendados.

Principales Ambientes	Iluminancia (Luxes) Recomendada
Aulas Comunes	300
Aulas de Dibujo	400
Laboratorios	350
Talleres (Carpintería, Soldadura, Electricidad, Mecánica, Corte-confección)	400
Talleres (Electrónica)	500
Ambientes Complementarios (Gimnasio, Lavandería, Cocina)	300
Biblioteca (Lectura de Libros y manuscritos a tinta)	350
Hemeroteca (Impresos de bajo contraste)	500
Salas de Cómputo	400
Ambientes Administrativos	300
Servicios Sanitarios y Vestíbulos	150
Circulación y pasillos	150

TABLA 28. *Niveles de iluminación en ambientes educativos – Fuente: Guía de aplicación de Arquitectura Bioclimática en Locales Educativos.*

Teniendo en cuenta que, en casos extremos, si la entidad educativa se sirve de grupos electrógenos o sistemas fotovoltaicos se puede aplicar el 60% de los valores recomendados.

Por otro lado, el partido Arquitectónico presentará un tipo de organización lineal con espacios dispuestos sobre un eje principal en dirección al norte y relacionados directamente con el exterior.

Sin embargo, las zonas complementarias a la actividad educativa podrán presentar un tipo de organización acorde a su función específica en el proyecto.

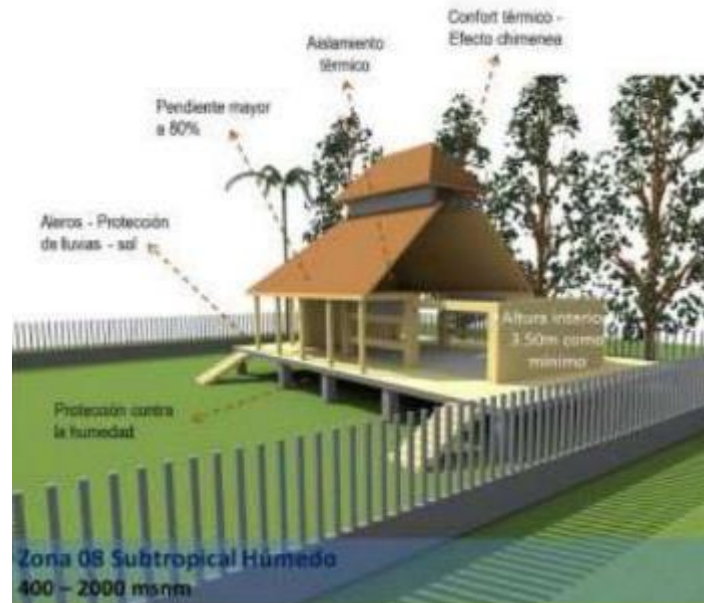


FIGURA 37. Respuesta arquitectónica Zona 08: Sub tropical húmedo – Fuente: Guía de Diseño de Espacios Educativos GDE 002-2015.

Finalmente, se considerarán medios de aislamiento térmico en cubiertas, muros y pisos utilizando medios constructivos como la aplicación del efecto chimenea, la configuración de muros exteriores aislantes con materiales de baja masa térmica, el aislamiento del piso terminado respecto al nivel del terreno natural para reducir el calentamiento, una altura mínima de 3.50m en los ambientes para reducir la acumulación de aire caliente al interior de los ambientes, la proyección de aleros extensos que aseguren el discurrir efectivo de aguas pluviales con una inclinación mayor al 80% y el manejo adecuado de la vegetación para generar franjas de enfriamiento natural.

- **PARÁMETROS NORMATIVOS:**

Los parámetros de diseño vienen indicados por el Ministerio de Educación y se rigen a través de los siguientes documentos: Resolución Viceministerial N° 050-2019: Norma Técnica Criterios de Diseño para Colegios de Alto Rendimiento – COAR, GDE 002 - 2015: Guía de Diseño de Espacios Educativos, Resolución Viceministerial N° 010-2022: Criterios Generales de Diseño para Infraestructura Educativa, Guía de aplicación de Arquitectura Bioclimática en locales educativos, Reglamento Nacional de Edificaciones.

Si bien la toma del partido arquitectónico se justifica principalmente en la normativa para colegios de alto rendimiento, para el caso de ambientes no especificados se tomará como referencia los lineamientos aplicados en equipamientos educativos regulares en razón de que su dimensionamiento, índice de ocupación y disposición de mobiliario no presentan algún cambio significativo en la modalidad educativa correspondiente.

Respecto de las condiciones generales de diseño, se compatibilizaron los documentos relacionados con el emplazamiento, topografía, forma del terreno y relación con el entorno a fin de cumplir en todos los aspectos con lo dispuesto en ellos.

5.3. JUSTIFICACIÓN DEL TERRENO:

Analizaremos las condiciones del terreno a intervenir, considerando su adquisición pactada en el CONVENIO N° 509-2015/MINEDU “CONVENIO DE COOPERACIÓN INTERINSTITUCIONAL ENTRE EL GOBIERNO REGIONAL MADRE DE DIOS Y EL MINISTERIO DE EDUCACIÓN” y legalizada con RESOLUCIÓN N°0049-2017/SBN-DGPE-SDAPE por la Superintendencia Nacional de Bienes Estatales. Encargándole así la realización de actividades para la gestión administrativa y financiera tanto para la operación como mantenimiento del COAR MADRE DE DIOS, el cual se

implementará dentro del marco del modelo de servicio educativo para la atención de estudiantes de alto desempeño.

Es necesario resaltar que las disposiciones finales para los terrenos en los cuales se desarrollan estos proyectos se establecen en la Norma Técnica “Criterios de Diseño para Colegios de Alto Rendimiento” apoyándose en la Norma Técnica “Criterios Generales de Diseño para Infraestructura Educativa”, por lo que se debe analizar el nivel de cumplimiento basándonos en las características del terreno.

- **ÁREA DE INFLUENCIA:**

- DISTANCIA – DESPLAZAMIENTO – TIEMPO:

El terreno designado para el funcionamiento del COAR Madre de Dios se vincula con la ciudad Puerto Maldonado a través de la carretera interoceánica sur a 15 minutos aproximadamente de la zona urbana.



FIGURA 38. Desplazamiento vehicular entre COAR Madre de Dios y zona urbana de Puerto Maldonado – Fuente: Google Earth.

La ubicación de terrenos destinados para centros educativos se define minimizando la distancia y tiempo de recorrido entre el punto

de desplazamiento del usuario hasta el mismo. Para ello, se evalúan las características físicas y económicas de la zona, la accesibilidad y la disponibilidad de servicios, además de la dinámica de desplazamiento que tenga el nivel de servicio educativo.

Sin embargo, la modalidad educativa indicada por el Ministerio de Educación para Colegios de Alto Rendimiento demanda la estancia permanente del usuario en la infraestructura con excepción de salidas previamente coordinadas con la directiva. De esta forma, se tiene mayor flexibilidad respecto de la evaluación de los parámetros establecidos por no constituir un factor perjudicial para el desarrollo del modelo educativo ya que parte de sus servicios comprenden ambientes de estancia y residencia complementarios de la actividad académica.

Se concluye entonces que el traslado del alumnado no constituye un riesgo ni un incumplimiento a la norma técnica establecida.

- ARTICULACIÓN CON EQUIPAMIENTOS DEL ENTORNO:

Se identificaron los distintos equipamientos del entorno dentro del área de influencia dentro de los que resaltan el Parque natural Amaru, el Centro de desarrollo ganadero Madre de Dios, el Centro de Investigación Tecnológica Madre de Dios, estancias ganaderas y viveros.

Dentro del ámbito local estos equipamientos representan un núcleo de desarrollo a futuro que contribuirá con la implementación de estrategias técnicas y productivas propias del lugar. Debido a esto, la ubicación del terreno cedido por el gobierno regional promueve la articulación de la infraestructura educativa con los principales complejos técnicos, culturales y naturales, a fin de estimular el intercambio académico que contribuya al desarrollo de la región Madre de Dios.



*FIGURA 39. Equipamientos del entorno COAR Madre de Dios –
Fuente: Elaboración Propia.*

Bajo esta perspectiva se incentiva a los estudiantes a ser protagonistas en el crecimiento académico, económico y productivo de su propia región esperando que se generen mayores oportunidades de admisión y una infraestructura de calidad para el COAR Madre de Dios.

- RIESGO DE DESASTRES:

Según el mapa de riesgos de la región, se muestra un contraste entre el riesgo de las actividades económicas y el de la población a los incendios, observando que sector El Castañal presenta alto riesgo en ambas categorías.

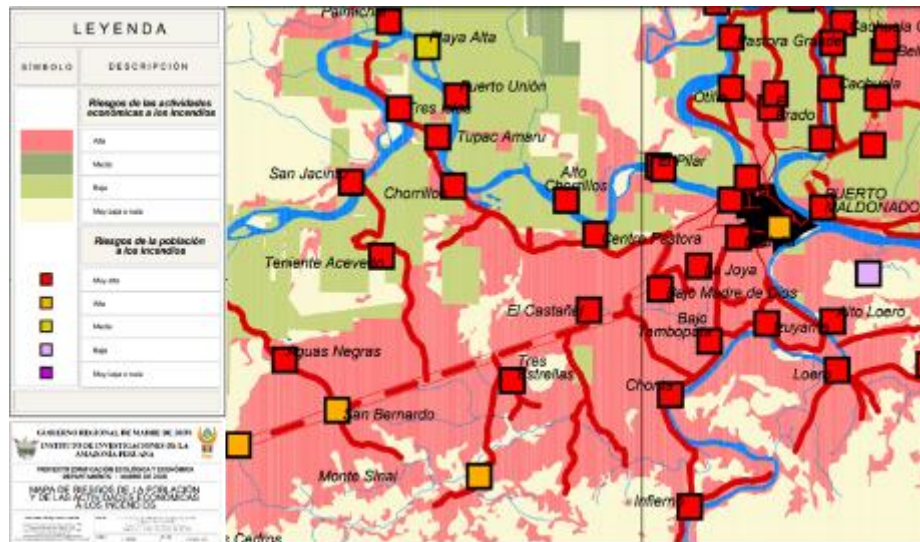


FIGURA 40. *Riesgo de incendio – Fuente: Mapa de riesgos de la población y las actividades económicas a los incendios en Madre de Dios.*

Otro de los aspectos a considerar son las inundaciones debido a la presencia del Río Madre de Dios. Sin embargo, no representa un riesgo para la población, las actividades económicas e infraestructura que se desarrollan en el sector El Castañal.

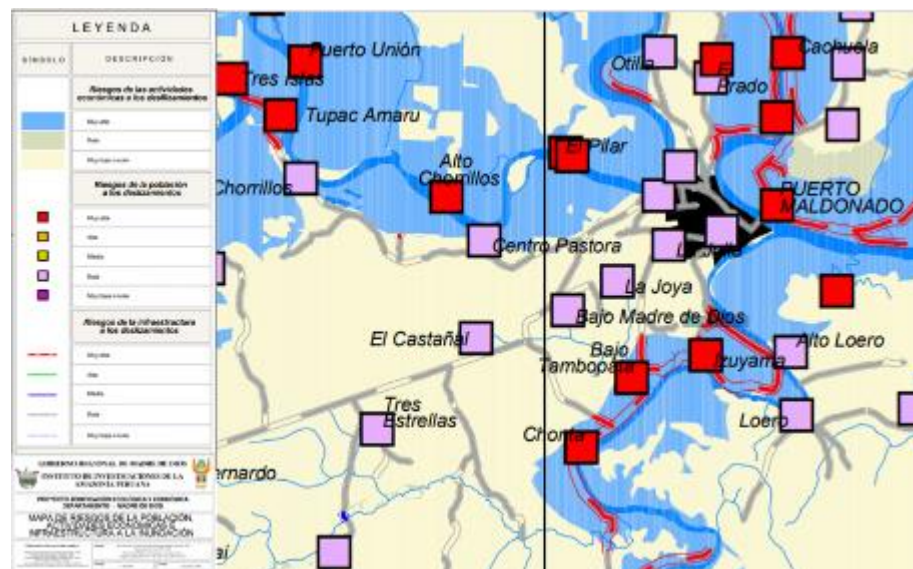


FIGURA 41. *Riesgo de inundación – Fuente: Mapa de riesgos de la población, actividades económicas e infraestructura a la inundación en Madre de Dios.*

Aun así, se debe tener en cuenta que la vulnerabilidad por inundaciones está ligada a lluvias torrenciales propias del lugar, la humedad de su entorno inmediato caracterizado por vegetación frondosa y el nivel freático cercano al nivel del terreno natural, por lo que será necesario desarrollar el proyecto buscando las alternativas adecuadas, sustentables y amigables con el contexto.

- **INCOMPATIBILIDADES DE UBICACIÓN:**

Según la Norma Técnica Criterios Generales de Diseño para Infraestructura Educativa, evaluamos la incompatibilidad de ubicación del terreno en base a los siguientes indicadores:

En relación con las plantas de abastecimiento de combustibles líquidos y otros productos derivados de los hidrocarburos el Reglamento para la Comercialización de Combustibles Líquidos y otros productos derivados de los Hidrocarburos indica que este tipo de establecimientos *“en ningún caso podrán ubicarse a una distancia menor de 100 metros medidos entre límites de propiedad, de cualquier construcción aprobada, proyecto con licencia de construcción o con licencia de funcionamiento otorgada por el municipio, para centros educativos, centros asistenciales, hospitales, iglesias, mercados, cuarteles, comisarías, dependencias militares, centros comerciales y de espectáculos, dependencias públicas y otros locales de afluencia masiva de público”* (Ministerio de Energía y Minas, 2001, p. 13). Siendo aplicable para el caso de la Planta de Petro Perú ubicada a 500 metros del terreno designado para el COAR Madre de Dios.



FIGURA 42. Planta Petro Perú en sector El Castañal – Fuente: Propia.

En relación con la faja de terreno lateral y colindante al derecho de vía el DS N°34-2008-MTP establece en el Artículo 36 del Título III, que *“La faja de terreno lateral y colindante al derecho de vía es propiedad restringida donde está prohibido ejecutar construcciones permanentes que puedan afectar a la seguridad vial, a la visibilidad o dificulten posibles ensanches”* (Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 2008, p.6). Por lo que, la accesibilidad al COAR se resolverá mediante un diseño de vía alterna independiente que facilite el cumplimiento de tales condiciones.

Además, se observa lo indicado en el el Artículo 40 del Título III, respecto a que *“las autoridades competentes...del presente Reglamento, podrán otorgar autorizaciones para el funcionamiento de actividades de diferente índole, siempre y cuando sus instalaciones y zona de estacionamiento de vehículos estén ubicadas fuera del derecho de vía, y los ingresos y salidas de vehículos guarden condiciones de seguridad vial adecuadas”* (Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 2008, p.7). Quedando establecida de forma reglamentaria una solución de diseño vial y tránsito óptima para el funcionamiento del COAR Madre de Dios.

- **DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS:**

Según la Norma Técnica Criterios Generales de Diseño para Infraestructura Educativa, *“Se debe procurar tener la mayor*

disponibilidad de servicios básicos existentes en la zona, tanto en áreas rurales como urbanas. Cuando no exista disponibilidad de servicios básicos o las condiciones de dichos servicios no sean óptimas, se debe buscar opciones tecnológicas cuya sostenibilidad y viabilidad sean garantizadas técnicamente y concordantes con la normativa de la materia” (Ministerio de Educación, 2022, p.19). Por lo tanto, al evaluar las condiciones de los servicios básicos en la zona rural donde se ubica el predio, determinamos que el entorno cuenta con redes de agua, energía eléctrica y de fibra óptica. Sin embargo, las redes de desagüe no se encuentran totalmente definidas.



FIGURA 43. Conducto de desagüe en el sector El Castañal – Fuente: Propia.

En tales circunstancias, la Norma Técnica indica que “De no contar con red pública, considerar otros sistemas según las condiciones de suelo y nivel freático” (Ministerio de Educación, 2022, p.19). Haciendo factible, en el planteamiento, la designación de un área para el aprovechamiento y tratamiento natural de aguas servidas.

- INFRAESTRUCTURA VIAL: ACCESIBILIDAD DEL TERRENO

Respecto de la infraestructura vial, el terreno se ubica sobre el Kilómetro 16 de la Carretera Puerto Maldonado – Cusco, también

denominada Carretera interoceánica, la misma que representa su vía de acceso principal.

- **DISPONIBILIDAD DE TERRENO**

La adquisición del terreno tiene como antecedente inicial el registro del CONVENIO N° 509-2015/MINEDU “CONVENIO DE COOPERACIÓN INTERINSTITUCIONAL ENTRE EL GOBIERNO REGIONAL MADRE DE DIOS Y EL MINISTERIO DE EDUCACIÓN”, documento en el que se confieren las competencias correspondientes sobre la infraestructura provisional y definitiva para el desarrollo integral del COAR MADRE DE DIOS. Posteriormente, la Superintendencia Nacional de Bienes Estatales con RESOLUCIÓN N°0049-2017/SBN-DGPE-SDAPE otorgó la afectación en uso del predio inscrito con partida registral N° 11012039 a favor del MINEDU por plazo indeterminado para su construcción y funcionamiento.

Según el informe técnico legal N° 0045-2017/SBN-DGPE-SDAPE, el predio se ubica en zona territorial de expansión urbana bajo la denominación de terreno rústico y cuenta con un área de 46, 716.53 m².



FIGURA 44. Predio destinado al COAR Madre de Dios – Fuente: Propia.

- **FACTORES FÍSICOS DEL TERRENO:**

- **FORMA:**

Si bien el terreno de forma trapezoidal no se alinea con el criterio de proporción 1:2 mencionados en la Norma Técnica, resalta la flexibilidad de este indicador para poner mayor atención a la solución del emplazamiento.

- **PENDIENTE:**

El terreno colinda principalmente con el Predio mayor P.E. N° 11012039 en todos sus lados, exceptuando el frente delimitado por la Carretera Interoceánica, la misma que sirve como vía de acceso principal del predio y presenta una pendiente natural aproximada del 3% con caída desde el vértice 3 sobre la Carretera Interoceánica hacia los vértices 5 y 1 sobre el Predio mayor P.E. N° 11012039. Asegurando, por su topografía, una rápida eliminación de las aguas pluviales, así como del sistema de recolección y aprovechamiento de aguas servidas a proponer.

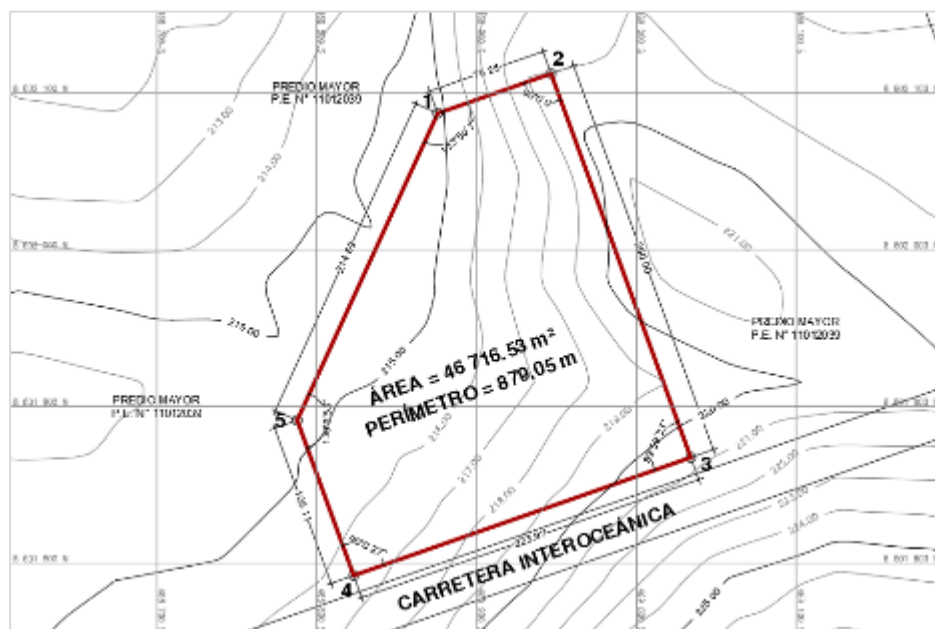


FIGURA 45. Plano topográfico – Fuente: Elaboración propia.

- TAMAÑO

Las 4.67 Ha del terreno están por encima de las 3 Ha referenciales indicadas en la Norma Técnica, facilitando una ampliación futura según la demanda del programa para alumnos de alto desempeño en la Región Madre de Dios.

- CARACTERÍSTICAS DEL SUELO

Según el Mapa de peligros de la ciudad de Puerto Maldonado, el terreno presenta una composición de suelo arcillosa y limosa inorgánico de baja plasticidad cuyos valores de capacidad portante oscilan entre 0.75 kg/cm² y 1.00 kg/cm². Respecto a los riesgos sísmicos, la zona se caracteriza por ser de amplificación media con bajas probabilidades de expansión y colapso. Las inundaciones, por otro lado, son de corta duración debido a la escorrentía pluvial y varían según la intensidad de las precipitaciones mientras que el nivel freático oscila desde la superficie hasta los 5.00 m de profundidad.

CAPITULO II: MEMORIA DE ARQUITECTURA

CAPITULO II: MEMORIA DE ARQUITECTURA

1. CONCEPTUALIZACION DEL PROYECTO

El concepto para el desarrollo del proyecto parte de la idea de contribuir a la mejora de la calidad del servicio educativo, optimizar el uso de los espacios, tomando en cuenta los requerimientos pedagógicos e integrar la infraestructura al contexto de la localidad, induciendo a través del diseño general la conciencia y el entendimiento de la estrecha relación entre la naturaleza y las actividades humanas propias del equipamiento.

La propuesta de la arquitectura en la infraestructura aborda el concepto de la escuela como ciudad donde desarrollamos el uso escolar complementado con otros usos colectivos de servicio al público, promoviendo la integración de la sociedad y la escuela entre sí, este concepto se desarrolla con las características de arquetipos urbanos. Así mismo se plantea el concepto de flexibilidad espacial y programática con espacios multifuncionales, fragmentación de volúmenes para la generación de patios con fines educativos, desplazando el modelo académico cerrado y generando esa conexión de interior-exterior.

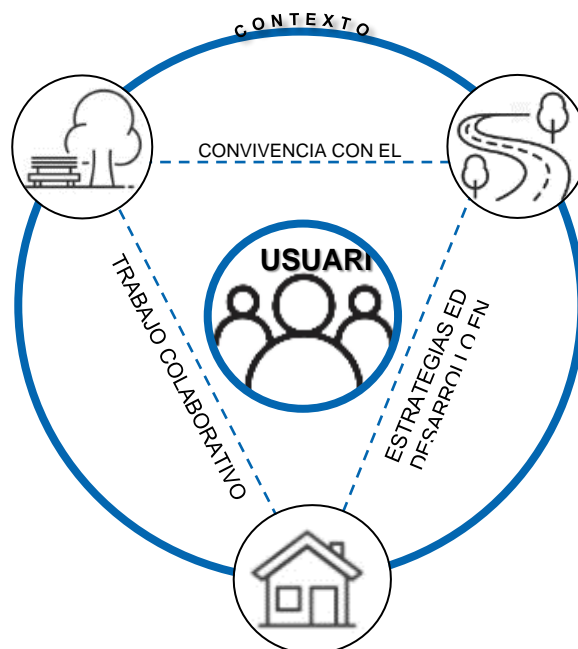


FIGURA 46. Esquema de concepto – la escuela como ciudad. Fuente: Elaboración propia.

2. ASPECTO FORMAL

2.1. EMPLAZAMIENTO

El objetivo de integrar la infraestructura con el entorno, es parte fundamental en las estrategias proyectuales, el cual está basado en analizar el lugar tomando en cuenta la topografía, las visuales, los accesos, la orientación de los bloques, entre otros.

El emplazamiento nos va a permitir establecer las condicionantes para lograr que el conjunto se unifique al lugar, valorando las preexistencias naturales como la vegetación, y arborización en el terreno.

- Proceso de fraccionamiento del modelo convencional de escuela cerrada, tomando en cuenta la agrupación de mundos que nos brinda como dato la norma técnica de diseño para COAR, los cuales se agrupan de la siguiente manera:

A. TINKUY: administración, biblioteca, comedor.

B. YACHAY: aulas, talleres y laboratorios

C. PUJLLAY: polideportivo, piscina, enfermería, lavandería y servicios generales.

D. WASI: residencia escolar, servicios comunes

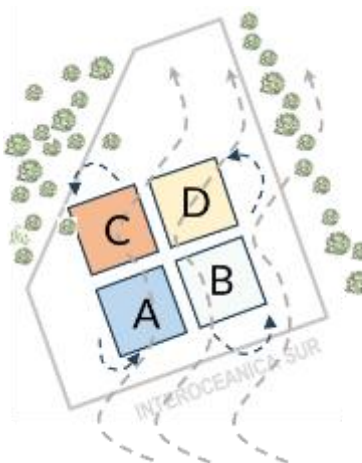


FIGURA 47. Esquema de Emplazamiento, por agrupación de mundos.
Fuente: propia

- Proceso de alineación y orientación de visuales manteniendo las relaciones funcionales de cada uso.

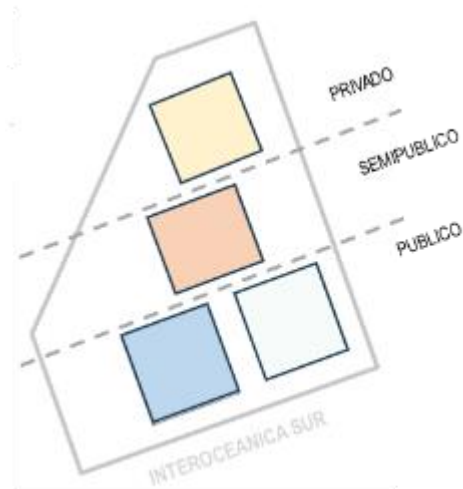


FIGURA 48. Esquema de emplazamiento por zonificación. Fuente: elaboración propia

El esquema de zonificación nos permite contemplar el fraccionamiento de los bloques a partir del programa arquitectónico, el cual nos permite la creación de espacios intermedios en todo el recorrido del conjunto.



FIGURA 49. Esquema de fragmentación programática. Fuente. Elaboración propia.

La agrupación de zonas a grandes rasgos se dispone de acuerdo a la privacidad de los usos, generando un eje lineal de circulación principal que distribuye a cada zona en su recorrido.



FIGURA 50. Esquema de emplazamiento de bloques por programación. Fuente: elaboración propia.

Así mismo los bloques distribuidos se articulan a partir de los espacios intermedios generados por la fragmentación de los bloques organizando de esta manera los edificios situados en relación a una calle principal y sus plazas



FIGURA 51. Esquema de configuración volumétrica. Fuente: elaboración propia.

Por otro lado, la propuesta busca la adaptación de la infraestructura con el aprovechamiento de la topografía con una ligera pendiente que nos

permite la creación de plataformas generando además que los espacios mantengan una accesibilidad situada en diferentes niveles de aproximación a partir del eje que distribuye los bloques.

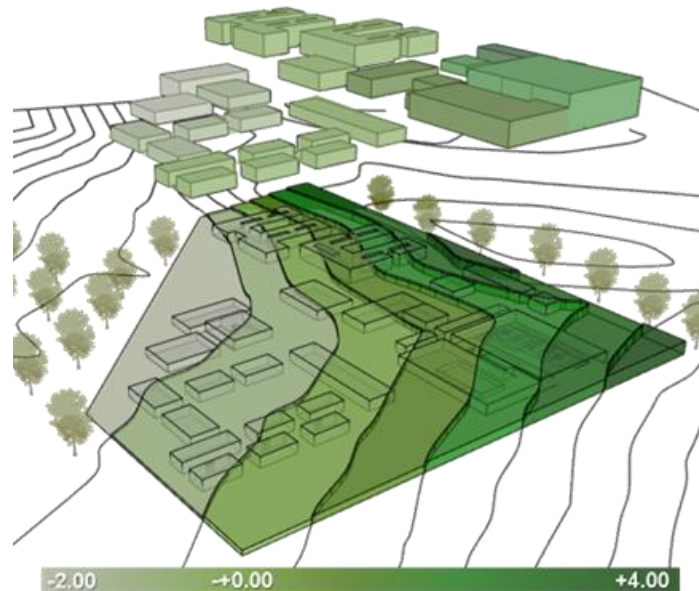


FIGURA 52. Esquema de adaptación a la topografía del terreno. Fuente: elaboración propia.

De esta forma también se busca la valoración de las preexistencias como los cinturones de arborización que rodea el área intervenida permitiendo relacionar el exterior con el interior de los ambientes permitiendo la percepción de una arquitectura visual que este ofrece a la vista.



FIGURA 53. Esquema de adaptación al contexto topográfico. Fuente: elaboración propia.

2.2. ACCESOS

El terreno ocupa el subterreno nº 2 del terreno matriz, al cual se accede únicamente por la carretera interoceánica Sur de puerto Maldonado, la cual se encuentra con un retiro aproximado de 20 metros hacia el terreno. La aproximación en transporte desde la ciudad hasta este punto es el servicio diario que se realiza principalmente en motos lineales y motocares trimotor.

Dado que el área de diseño dispone de un único frente, se genera tres ingresos diferenciados desde la vía pública ya que es importante percibir el equipamiento como una infraestructura de integración donde las personas en general se sientan bienvenidas, partiendo desde espacios previos de recibimiento al público y estudiantes hacia los ingresos, diseñados de acuerdo al contexto.

El acceso principal, recibe desde el eje central con la plaza Tinkuy a los estudiantes, docentes, y personal administrativo.

El segundo acceso se encuentra localizado a unos metros de la principal en el mismo frente definiéndose con los volúmenes de mayor escala correspondientes a usos de deporte tales como el polideportivo y piscina con servicio al público.

El tercer acceso se ubica en uno de los extremos del frente para ingreso exclusivo de personal de servicio, y vehículos para abastecimiento de la infraestructura, vinculada hacia las zonas de servicios generales del conjunto.

2.3. PLANTEAMIENTO GENERAL

2.3.1. ASPECTOS FORMALES

- VOLUMETRIA

La propuesta arquitectónica propone volúmenes simples emplazados horizontalmente en todo el conjunto distribuidos a partir de un eje central, articulando todos los bloques. Así mismo diferenciándolas por su característica de doble altura según su función, dándole jerarquía y carácter volumétrico aquellos de albergadura mayor de usuarios al interior como la biblioteca, sum, comedor, polideportivo, y piscina, mientras aquellos que albergan actividades de carácter semi privado y privado están asociados a los volúmenes de menor altura, y diferenciándolos por el emplazamiento adaptado a la topografía con cambios de niveles dando paso a las distintas visuales y creación de espacios intermedios que definen los espacios públicos y privados. Cabe mencionar que el uso de residencia estudiantil, es la única zona con bloques de dos niveles.

La volumetría de todos los bloques pierde la rigidez de un polígono regular debido al tipo de cubiertas que se utilizan para fines de integración al contexto y por factores climáticos de la localidad.

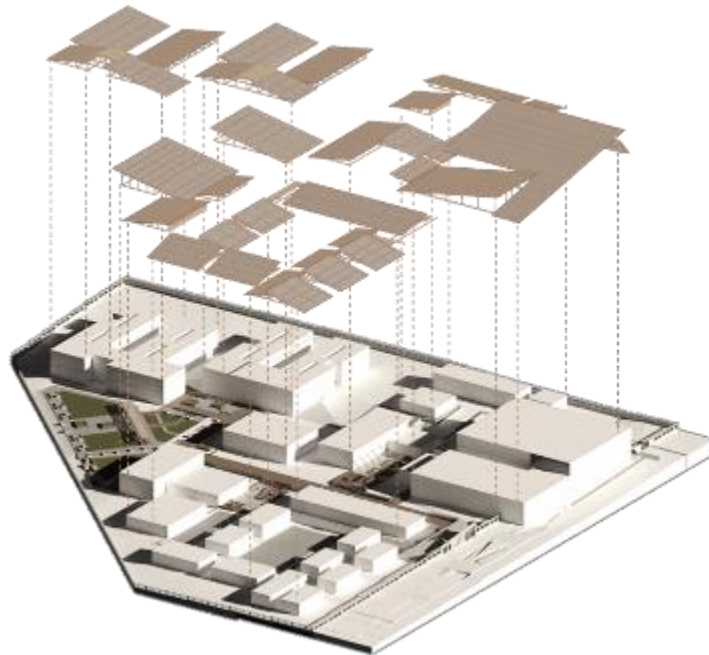


FIGURA 54. Planteamiento volumétrico y cubiertas. Fuente: elaboración propia.

- FACHADAS

Para referirnos al diseño de las fachadas podemos mencionar que en la fachada principal del conjunto se propone un patrón irregular con un juego de llenos y vacíos resaltando sobre el de área que ocupa el frente del conjunto. Este diseño crea dinamismo rompiendo la rigidez de los volúmenes de piscina y polideportivo, que cuentan con acceso directo al público, y favoreciendo la función de ventilación e iluminación al interior del espacio.



FIGURA 55. Patrón de fachada en polideportivo. Fuente: elaboración propia.

Así mismo el diseño de fachadas en los bloques al interior del conjunto resuelve la colocación de muros cortina con un entramado de madera, con un juego de llenos y vacíos en los bloques de mayor albergadura, este patrón lineal se repite a modo de celosía en los paneles y ventanas de los bloques de escala menor como aulas, favoreciendo la estancia agradable al interior de los espacios.

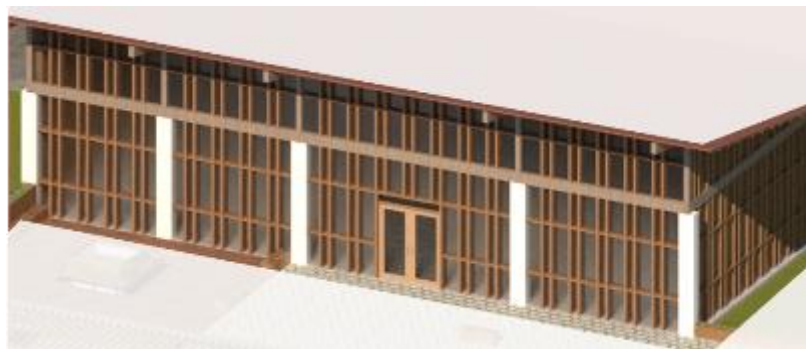


FIGURA 56. Fachada de bloques de doble altura al interior del conjunto. Fuente: elaboración propia.



*FIGURA 57. Fachada de bloques de una altura al interior del conjunto.
Fuente: elaboración propia.*

2.3.2. PLAZAS

El concepto del proyecto en general se rige a la organización de mundos mencionados previamente los cuales organizan el conjunto según sus características las diferentes zonas, estas guardan relación con las actividades realizadas en cada bloque organizados alrededor de esta. Cabe mencionar que además mantienen un orden relacionado a la zonificación del conjunto.

- **PLAZA TINKUY**

Esta plaza se encuentra al ingreso principal del colegio, como espacio receptor y de encuentro de los usuarios tal como los describe el significado del término quechua “Tinkuy”, esta plaza distribuye al eje central del conjunto empezando por el área administrativa como también dirige hacia los espacios académicos directamente con las aulas, e indirectamente con talleres y laboratorios.



FIGURA 58. Plaza Tinkuy. Fuente: Elaboración propia.

- **PLAZA PUJLLAY**

Esta plaza es la segunda en el recorrido a partir del eje central del conjunto que refiere a la expresión corporal y articula a su alrededor los bloques de comedor, gimnasio, polideportivo, y piscina con un espacio de estancia y aprendizaje relacionado al deporte y de carácter social para los usuarios dentro del COAR



FIGURA 59. Plaza Pujllay. Fuente: elaboración propia.

- PLAZA YACHAY

La plaza Yachay representa al mundo del aprendizaje y agrupa en torno a este espacio central los bloques de talleres, laboratorios, aulas y biblioteca, con múltiples áreas de estancia y de lectura, un espacio de expansión como alternativa de aprendizaje de los alumnos.



FIGURA 60. Plaza Yachay. Fuente: elaboración Propia.

- PLAZA WASI

La plaza Wasi representa el mundo residencial, este espacio de expansión se encuentra al final del recorrido del conjunto, rodeado de los bloques residenciales y la sala de usos múltiples, con fines de estancia, recreación y contemplación, con áreas comunes para la convivencia colectiva del alumnado y personal residente, desplazando el modelo de espacios exclusivos por sexo.



FIGURA 61. Plaza Wasi. Fuente: elaboración Propia.

3. ASPECTO FUNCIONAL

3.1. SECTORIZACION

La sectorización divide al conjunto arquitectónico en tres partes, agrupando un numero de bloques producto del proceso de desarrollo del diseño, por su relación funcional y proximidad entre ellos y se divide de la siguiente manera:

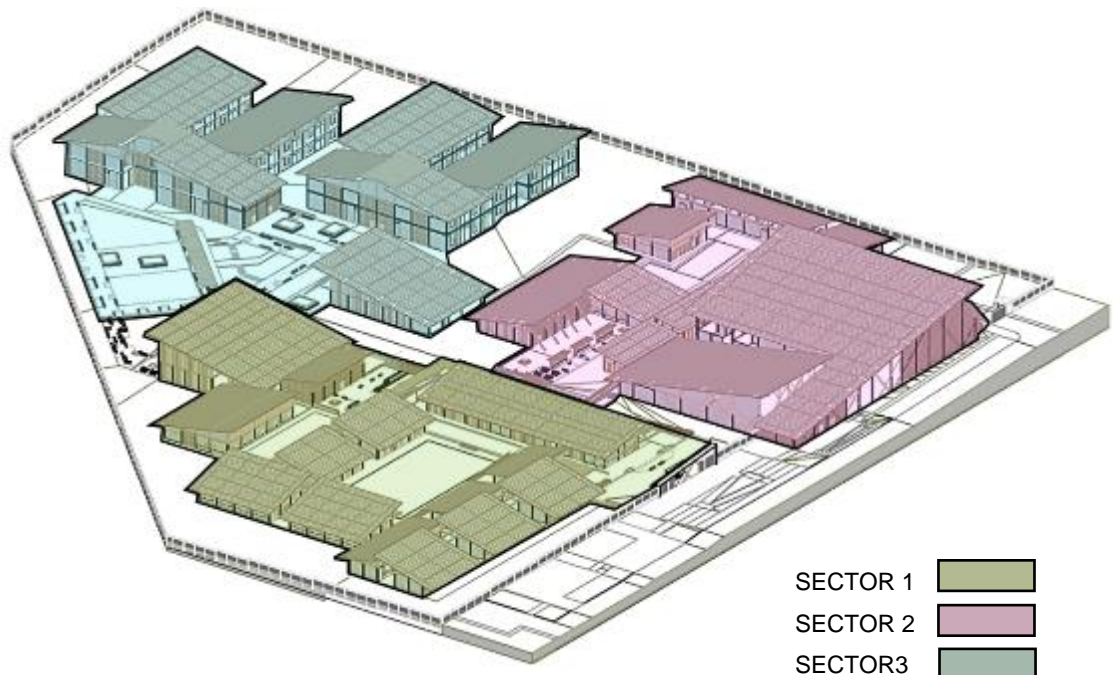


FIGURA 62. Sectorización del conjunto arquitectónico. Fuente: elaboración propia.

SECTOR 1:

Este sector agrupa los bloques de administración, para uso del personal administrativo con atención al público objetivo, y de estancia temporal de docentes, así mismo encontramos los bloques de aulas talleres y laboratorios de uso exclusivo para docentes y alumnos, en sus diferentes actividades de estudio, como la lectura, las prácticas y ensayos, finalmente los bloques correspondientes a la biblioteca conectados entre sí para actividades de investigación como de lectura formal e informal.

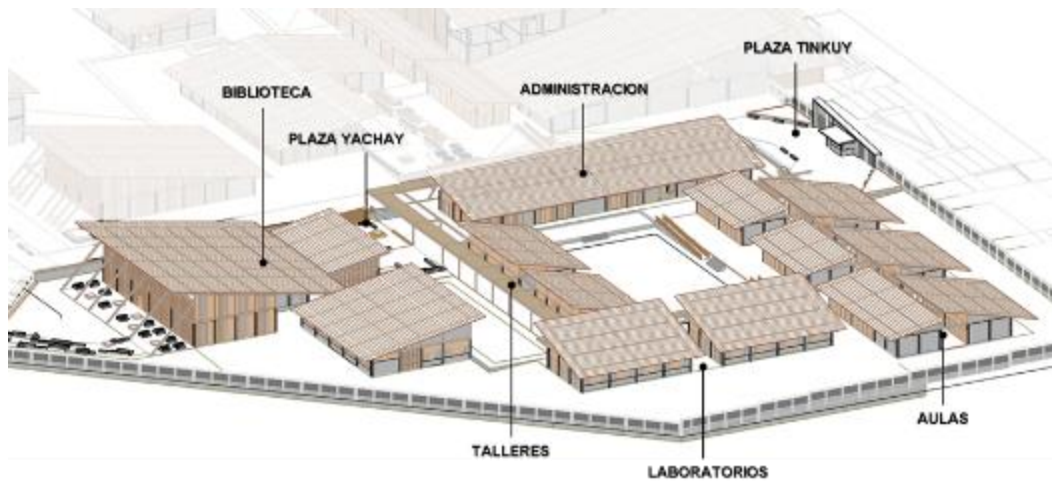


FIGURA 63. *Emplazamiento de bloques en el sector 1. Fuente: elaboración propia.*

SECTOR 2:

Este sector agrupa los bloques de comedor-cocina, de uso en los turnos de desayuno, almuerzo y cena de los residentes, así mismo el bloque de servicios generales, con ambientes con fines de resguardo de insumos, materiales entre otros propiamente de la institución, el bloque de lavandería, de uso exclusivo para el mantenimiento de prendas de propiedad institucional. Por último, encontramos los bloques de salas de ensayos, gimnasio, polideportivo, y piscina, para uso del personal docente, administrativo y alumnado, estos bloques se encuentran articulados por la plaza Pujllay a para docentes y alumnos.

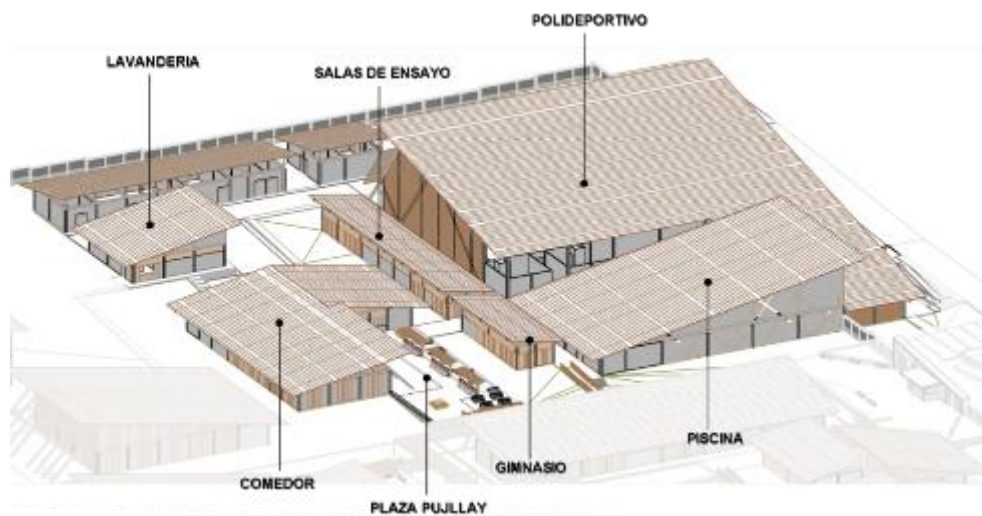


FIGURA 64. *Emplazamiento de bloques en el sector 2. Fuente: elaboración propia.*

SECTOR 3:

Este sector se conforma de la zona privada del conjunto desde el bloque de usos múltiples, para recreación pasiva del alumnado en turnos libres, y los bloques de residencia de hombres y mujeres. Estos bloques relacionados por una terraza común, que se extiende con la plaza Wasi.



FIGURA 65. Emplazamiento de bloques en el sector 3. Fuente: elaboración propia.

3.2. INGRESOS Y CIRCULACIONES

El proyecto dispone de tres ingresos diferenciados según el tipo de usuario que acceda al conjunto y/o actividad.

- INGRESO PRINCIPAL

El frente del COAR ubica al ingreso principal a través de una plaza pública de aproximación. Esta tiene las características de ser la plaza con mayor área de recepción y que se conecta directamente con la plaza Tinkuy hacia la zona administrativa y educativa del conjunto.



FIGURA 66. Ingreso principal del COAR. Fuente: elaboración propia.

- INGRESO PUBLICO

Este ingreso se ubica en la siguiente plaza de aproximación de menor área para el público en general con motivos de ingreso para la práctica de deportes, la cual a través de un halla distribuye a los bloques de piscina, y polideportivo.



FIGURA 67. Ingreso al público para fines deportivos del COAR. Fuente: elaboración propia.

- INGRESO SERVICIO

Este ingreso se ubica a uno de los extremos del frente del COAR a través de una calle alterna para el acceso vehicular que abastece los insumos y materiales de la infraestructura, así mismo permite el acceso peatonal para el personal de servicio temporal y residente.



FIGURA 68. Ingreso de servicio del COAR. Fuente: elaboración propia.

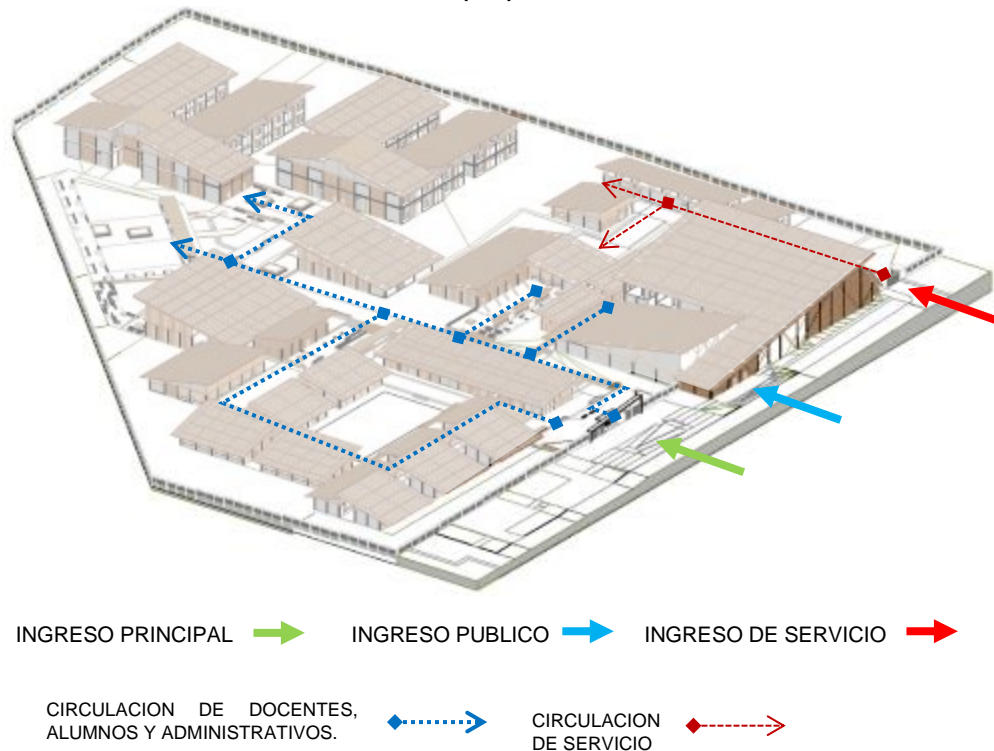


FIGURA 69. Ingresos y circulaciones generales. Fuente: elaboración propia.

3.3. ZONIFICACION

La zonificación del proyecto se desarrolla en un nivel para las zonas pública y semipública, sin embargo, el desarrollo de la zona privada (residencia estudiantil), se dispone de 4 bloques con dos niveles cada uno.

En consideración a la agrupación de zonas sugeridas por la norma técnica respecto a los 4 mundos del COAR, re - agrupamos los ambientes respetando la relación funcional y la compatibilidad de usos de la siguiente manera:

ZONA PUBLICA

- Administración
- Polideportivo y piscina

ZONA SEMI PUBLICA

- Aulas, talleres y laboratorios
- Biblioteca
- Comedor
- Lavandería
- Servicios generales

ZONA PRIVADA

- Servicios comunes
- Residencia estudiantil

Cabe mencionar que los bloques dispuestos en cada zona, no están sujetos al desarrollo en adelante se sectores, de los cuales estaremos dando mayor detalle al sector 1 a donde corresponden los bloques de aulas, talleres y laboratorios.

La agrupación de bloques corresponde a la sectorización de 3 grupos:

- **SECTOR 1:** este sector se encuentra compuesto de la siguiente forma:

ZONA PUBLICA: bloque de administración

ZONA SEMIPÚBLICA: bloque de aulas, laboratorios, talleres, y biblioteca.



FIGURA 70. Plano de zonificación -sector 1. Fuente: propia

- **SECTOR 2:** este sector se encuentra compuesto de la siguiente forma:

ZONA PUBLICA: bloque de polideportivo, piscina, gimnasio, enfermería.

ZONA SEMIPUBLICA: bloque de comedor, lavandería y servicios generales.

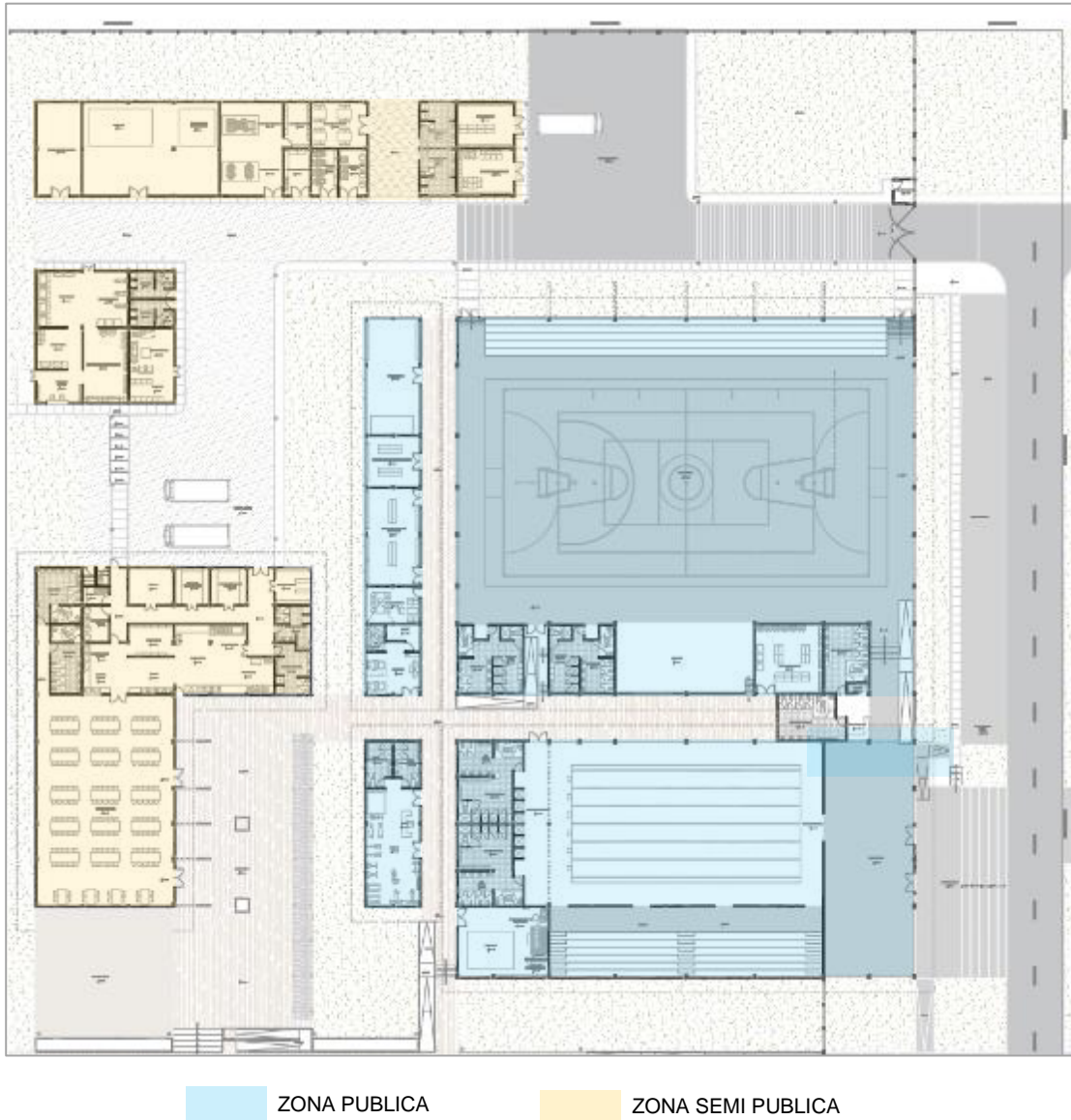


FIGURA 71. Plano de zonificación – sector 2. Fuente: propia

- **SECTOR 3:** este sector se encuentra compuesto de la siguiente forma:
 ZONA PUBLICA: bloque de polideportivo, piscina, gimnasio, enfermería.
 ZONA SEMIPUBLICA: bloque de comedor, lavandería y servicios generales.



FIGURA 72. Plano de zonificación – sector 3. Fuente: propia

3.4. DISTRIBUCION

Bajo el concepto de la escuela como ciudad, la distribución del proyecto resulta de la aplicación de las estrategias ya mencionadas haciendo énfasis en los arquetipos urbanos, tales como el modelo propio de una ciudad que lo componen los edificios o casas, calles y plazas, de esta forma es que partimos desde el ingreso hasta el último bloque que conforma el proyecto, considerando además el funcionamiento y desplazamiento de los usuarios.

- **SECTOR 1:**

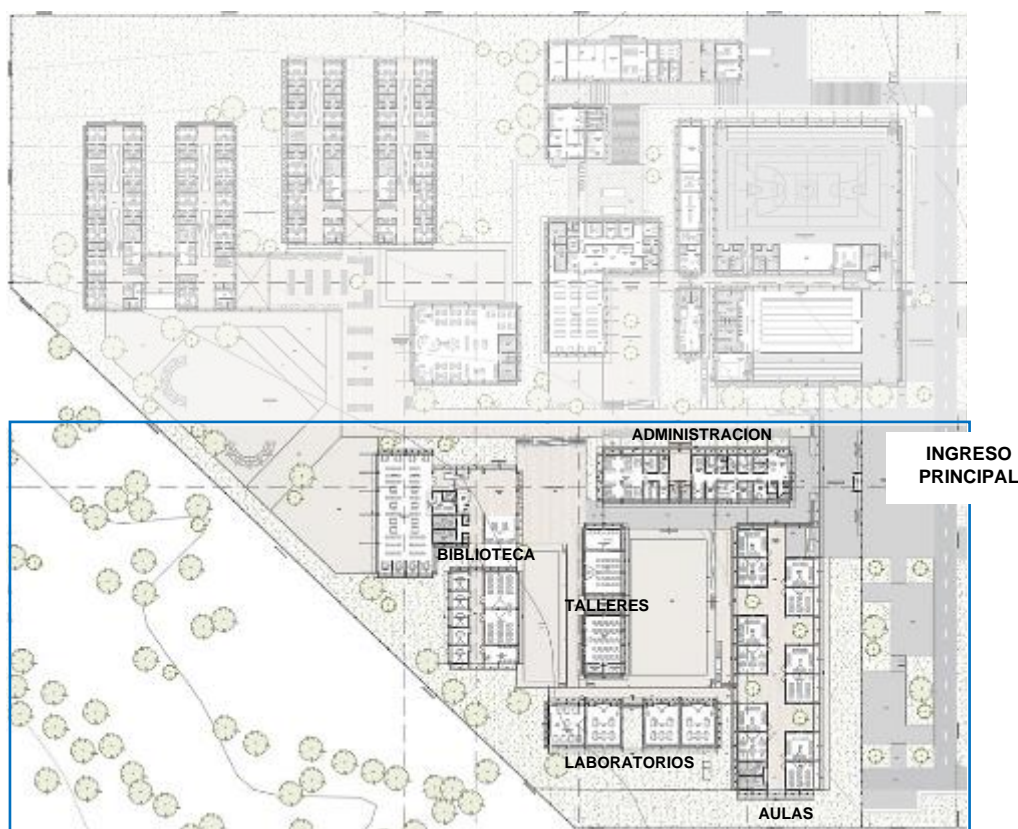


FIGURA 73. Distribución sector 1. Fuente: elaboración propia.

- **ADMINISTRACION**

El bloque de administración se distribuye en un área de 650 m², que cuenta con 4 zonas de atención al usuario, dirección general, administración, bienestar y desarrollo integral y por último dirección académica.

Este bloque se desarrolla en un nivel con una altura mínima de 3.50, y cuenta con dos ingresos, el ingreso principal se da a través de la plaza de ingreso (Plaza Tinkuy) y el ingreso secundario a través del eje principal que distribuye a las demás zonas del conjunto, estos dos ingresos se interconectan entre sí en un solo nivel de terreno, donde se ubican los servicios higiénicos de esta zona.

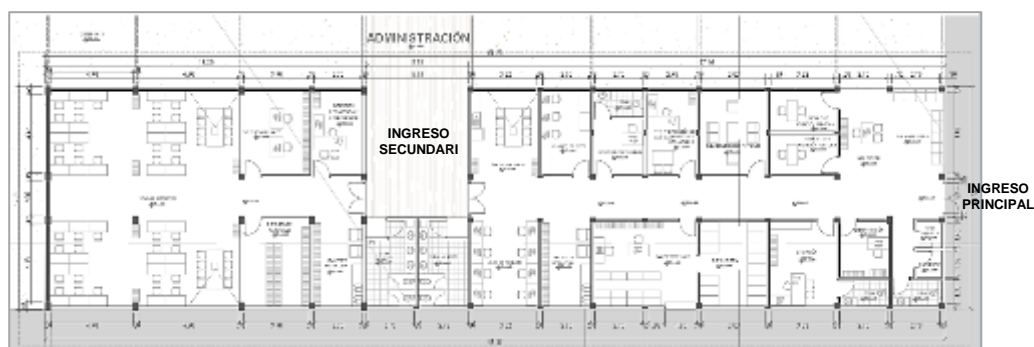


FIGURA 74. Distribución bloque de administración. Fuente: elaboración propia.

- **AULAS**

Este bloque fraccionado en 6 sub-bloques, conforman la distribución de aulas generando la flexibilidad de uso de expansión de espacios entre sub-bloques para el uso compartido. Este grupo consta de 12 aulas con un espacio asignado a los servicios higiénicos de la zona a una altura de ambiente mínima de 3.50 m y de un área de 64 m² cada una, sin embargo, por el tipo de cubierta se amplía la percepción de espacialidad.

Estos ambientes se encuentran distribuidos a partir de un eje lineal que parte desde la plaza de ingreso principal compartiendo esta plaza de distribución con el bloque de administración al nivel de terreno 0.

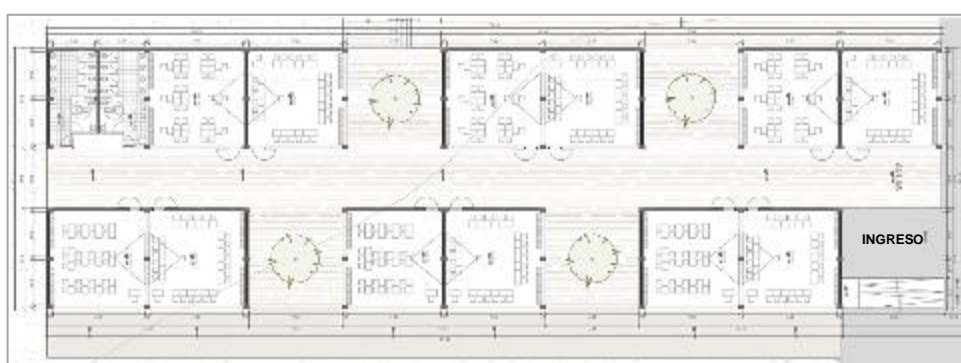


FIGURA 75. Distribución de bloque de aulas. Fuente: elaboración propia.

- LABORATORIOS

El bloque de laboratorios está conformado por 4 tipos de laboratorio según su uso educativo, estos son el laboratorio de robótica, química, biología, y física.

Los cuales están distribuidos a partir de un eje lineal a -0.90 del proyecto que rodea el patio cívico del sector emplazado a -1.08, con dos puntos de aproximación desde la plaza yachay y en continuación de circulación desde el bloque de aulas, estos cuenta con una altura mínima de 3.50 con un área de 120 m² cada ambiente con capacidad para 25 alumnos cada uno.

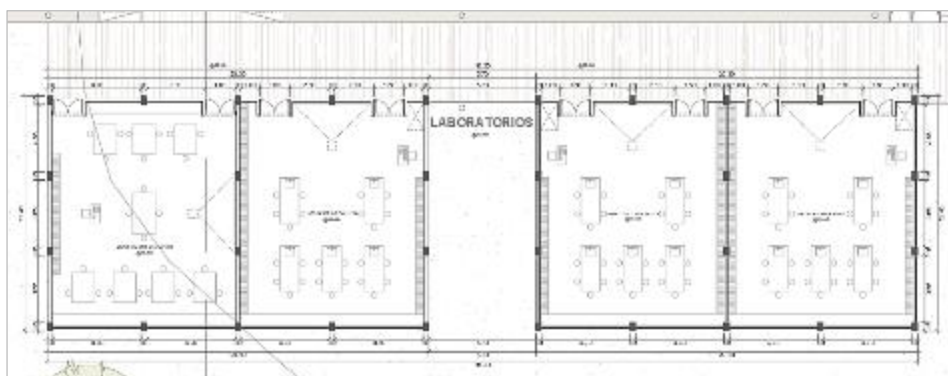


FIGURA 76. Distribución de bloque de laboratorios. Fuente: elaboración propia

- TALLERES

La distribución del bloque de talleres se divide en 2 ambientes, el taller de música y el taller de arte. Ambos talleres cuentan con divisiones para sus respectivos almacenes, con un total de 169.00 m² para el taller de arte y 190 m² para el taller de música.

Ambos bloques tienen una altura mínima de 3.50 m para un aforo de 26 personas por ambiente (25 alumnos y 1 docente).

La aproximación a estos ambientes se da a partir de un corredor a -0.90 del nivel del proyecto desde la plaza yachay,

y se ubica entre los bloques de laboratorios, administración y biblioteca.

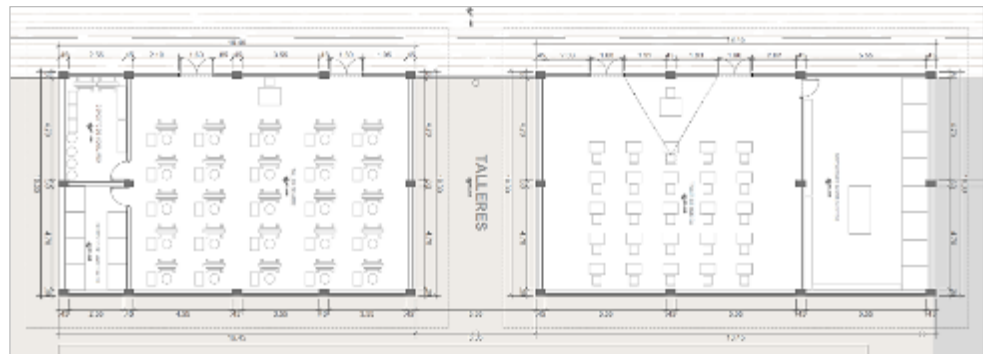


FIGURA 77. Distribución de bloque de talleres. Fuente: elaboración propia.

- BIBLIOTECA

el bloque de biblioteca se encuentra dividido en 3 zonas, con aproximación desde la plaza yachay hacia el hall de recepción de la biblioteca a -0.90 del nivel del terreno, donde encontramos la sala de lectura informal (hemeroteca), el control de ingreso, una oficina de mantenimiento, el almacén de libros y control de búsqueda, y el núcleo de servicios higiénicos del bloque en general, este espacio consta de una altura mínima de 3.50 m. El espacio receptor distribuye hacia los sub- bloques adjuntos, por un lado, el salón de lectura formal a -1.44 del nivel del terreno, vinculada por el almacén de libros y control de búsqueda, este espacio de lectura consta de un área de 500 m² con un aforo de 80 usuarios, tomando en cuenta que dentro de este bloque contamos con cubículos de trabajo grupal. Por otro lado, del espacio receptor se distribuye el bloque de sala de innovación tecnológica, sala de cómputo y cubículos grupales de proyección a -1.44 del nivel del terreno.

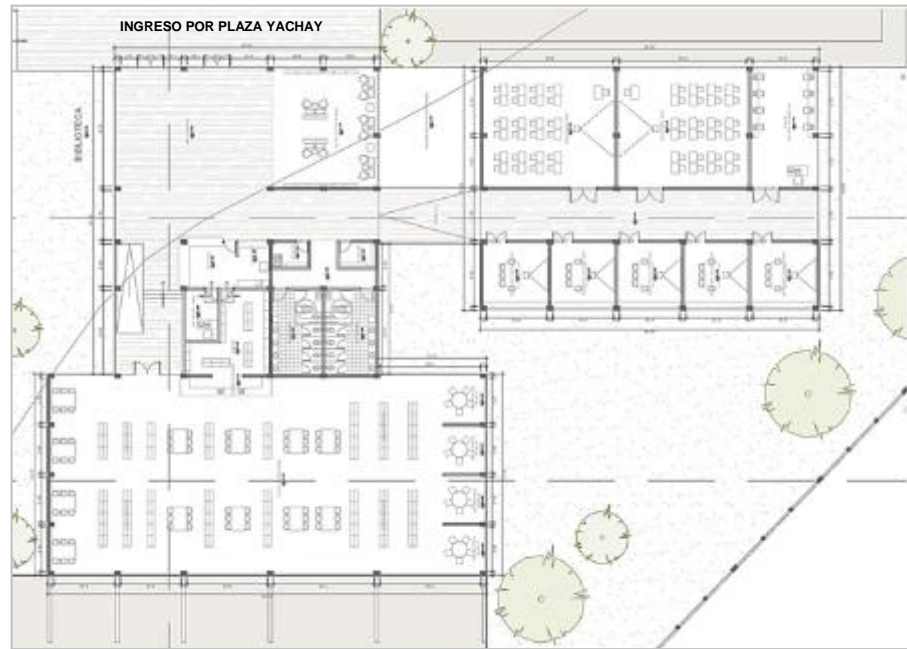


FIGURA 78. Distribución de bloque de biblioteca. Fuente: elaboración propia

- SECTOR 2

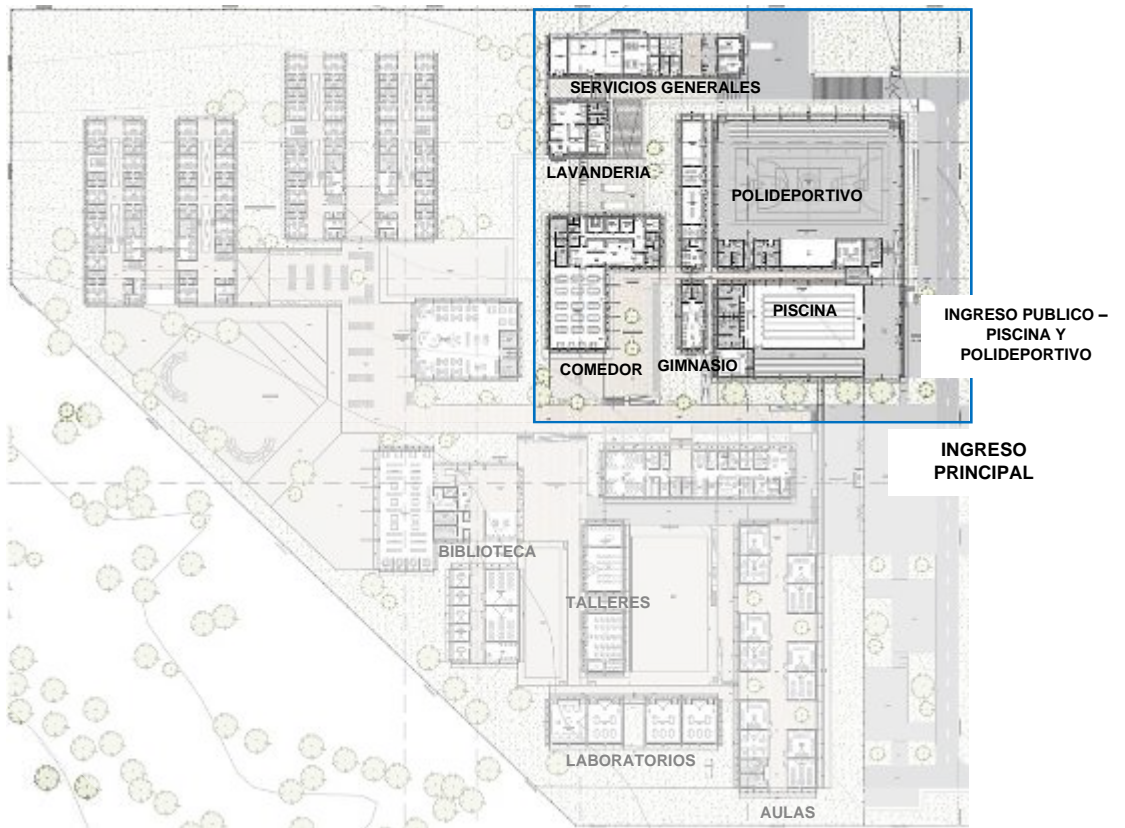


FIGURA 79. Distribución sector 1. Fuente: elaboración propia.

- COMEDOR

La distribución del bloque del comedor este compuesto por sub-bloques interconectados por los ambientes que forman parte de la cocina como los espacios de preparación de comidas, y el servicio de platos, recepción de vajilla, sala de menaje, almacenes y servicios higiénicos con vestidores para el personal de servicio; todos estos vinculados al salón principal de comensales, el cual cuenta con un ambiente adjunto de servicios higiénicos.

El área total de servicio de comedor es de 760 m², al cual el alumno accede por la plaza pujillay, mientras el personal de servicio y el abastecimiento de los insumos, accede por un ingreso posterior que viene desde la zona de servicios generales, donde se ubica el patio de maniobras de la cocina.



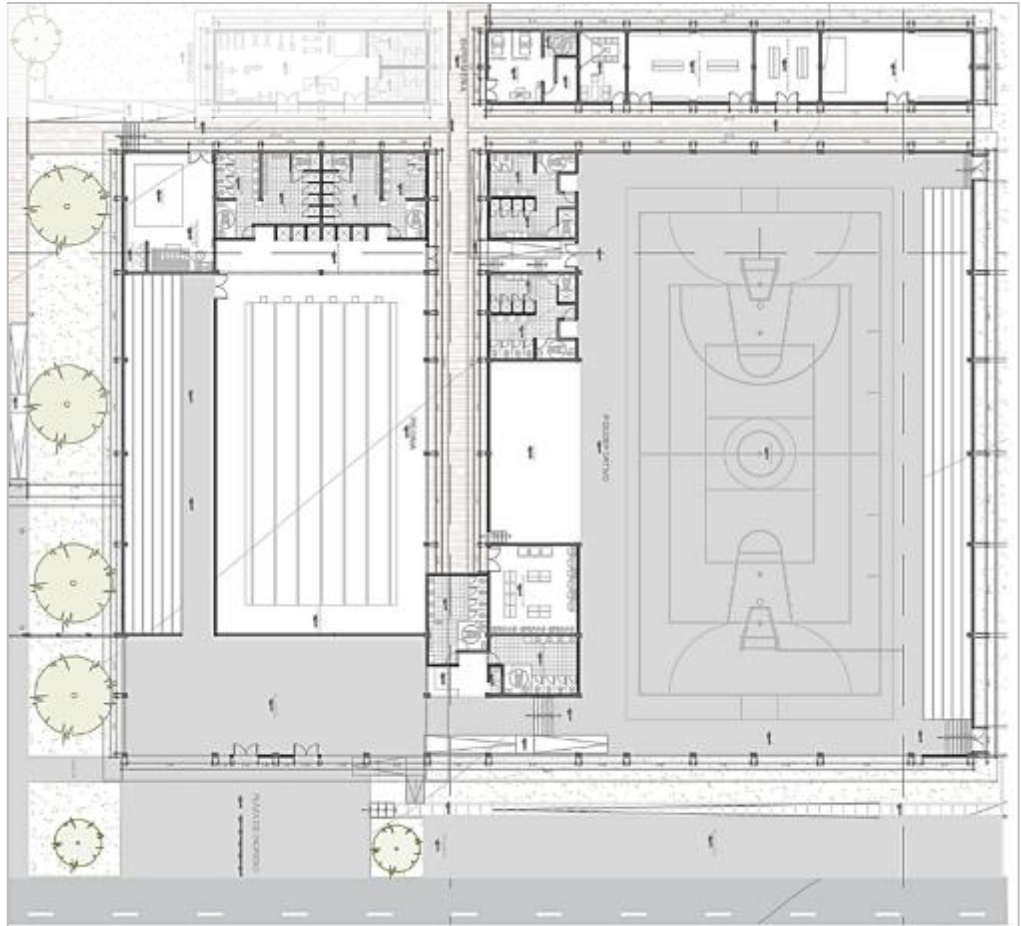
FIGURA 80. Distribución de bloque de comedor. Fuente: elaboración propia.

- PISCINA Y POLIDEPORTIVO

El bloque de la piscina se cuenta con un área total de 1278 m² donde se distribuye a partir de dos ingresos, el primero es el ingreso principal al público externo, desde el exterior este bloque comparte este ingreso con el bloque del polideportivo, este espacio consta de un ambiente de control y núcleo de servicios higiénicos para el público.

Tanto el bloque de piscina como el bloque del polideportivo comparten un ingreso desde el interior del coar para alumnos internos, este corredor respecto a la piscina lleva un ingreso directo a la zona de calentamiento, la cual se encuentra rodeada de los servicios higiénicos, vestidores, y pre duchas para los que hagan uso de la piscina. Mientras tanto respecto al polideportivo este corredor nos lleva a un cambio de nivel de +1.98 a través de una rampa y escaleras, este ingreso lleva directo a zona de losa deportiva la cual distribuye a su alrededor la zona de tribuna, un escenario en eventos de otros fines institucionales junto al depósito de vestuario, y el núcleo de servicios higiénicos con duchas y vestidores.

Por otro lado, la zona del polideportivo, cuenta con un corredor posterior a un nivel de +0.90 donde se ubican 5 ambientes de prestación de servicio generales y de ayuda al usuario, tales como la sala de docentes, sala de ensayo previo, depósitos de implementos deportivos por tipo, y enfermería.



*FIGURA 81. Distribución de bloque de Piscina y Polideportivo.
Fuente: elaboración propia.*

- GIMNASIO

Este bloque se encuentra próximo al eje principal del proyecto a una diferencia de nivel de +0.90, al cual accedemos a través de una rampa y escaleras, cuenta un área de 111 m² con un aforo de 16 personas. Este ambiente consta del salón principal donde se distribuyen las máquinas y equipos para el ejercicio, con un área de control próximo a los ingresos y la zona de servicios higiénicos, con duchas para uso exclusivo del servicio de gimnasio.

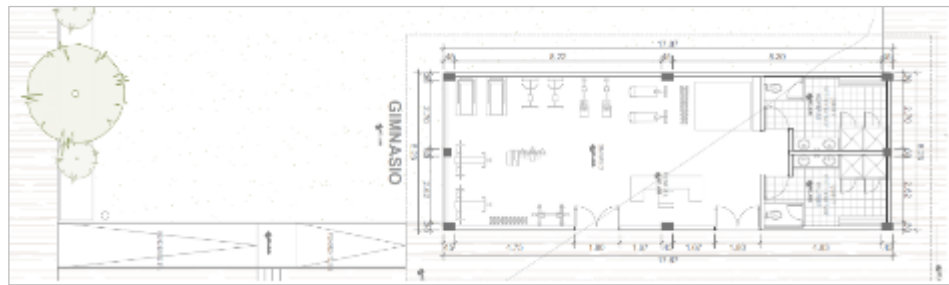


FIGURA 82. Distribución de bloque Gimnasio. Fuente: elaboración propia.

- **LAVANDERIA**

El bloque de lavandería se ubica en la parte posterior del polideportivo, entre el comedor y el bloque de servicios generales, a un cambio de nivel de +2.16 del proyecto, este cuenta con accesos desde el ingreso secundario del proyecto exclusivo para el personal de servicio, y abastecimiento de insumos y materiales para la institución. Desde el interior del proyecto, este está relacionado directamente con la zona de residencia estudiantil, para el servicio de lavado de ropa de cama y mantenimiento del mismo.

Este bloque cuenta con 6 espacios, de los cuales los ambientes de recepción y despacho, sala de lavado, sala de secado, sala de planchado, y almacén de insumos y ropa limpia se encuentran vinculados directamente, mientras que la zona de servicio como el estar de personal, área de casilleros y servicios higiénicos, cuentan con ingreso independiente.

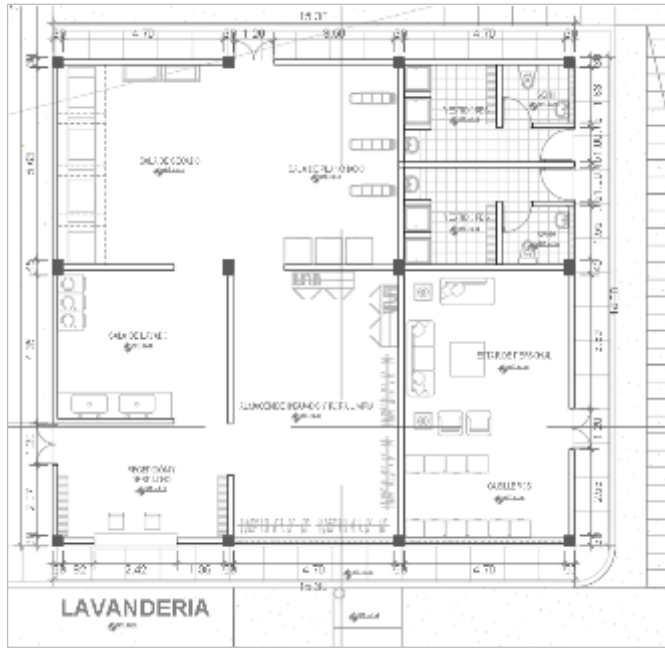


FIGURA 83. Distribución de bloque Lavandería. Fuente: elaboración propia.

- SERVICIOS GENERALES

El bloque de servicios generales cuenta con un área de 536 m² donde se distribuye los ambientes de cuarto de cisternas, cuarto de bombas, subestación eléctrica, grupo electrógeno, cuarto de tableros, depósitos de jardinería, limpieza, y de basura, comedor y servicios higiénicos para personal de servicio, almacén logístico y almacén general, los cuales cuentan con el patio de maniobras para el respectivo abastecimiento.

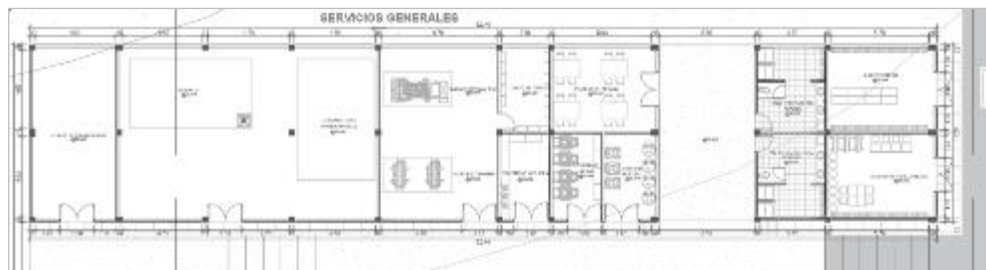


FIGURA 84. Distribución de bloque servicios generales. Fuente: elaboración propia.

- SECTOR 3



FIGURA 85. Distribución sector 3. Fuente: elaboración propia.

- RESIDENCIA ESTUDIANTIL Y SALA DE USOS MULTIPLES

Los bloques de residencia estudiantil y sala de usos múltiples conforman la zona privada del proyecto y se distribuyen en torno a una terraza común que se encuentra al finalizar el recorrido por todo el proyecto.

La residencia estudiantil consta de 4 bloques, los cuales constan de un área de 762 m², para los bloques A y B estos están vinculados por un corredor de 90 m² con un 50% del área a doble altura, y un hall de recepción de 140 m² a doble altura. Por otro lado, el bloque C y D cuentan con un área de 140 m² como ambiente de recepción (hall), a doble altura y que distribuye a ambos bloques.

Cada bloque distribuye en su primer nivel los dormitorios estándar para 4 estudiantes con sus respectivos servicios higiénicos, así mismo con un dormitorio por bloque para 3

alumnos con alguna discapacidad motora por habitación, además de un ambiente destinado al monitor a cargo de cada bloque.

Finalmente, cada bloque cuenta con un cambio de desnivel adaptándose a la forma del terreno, donde al ingresar a cada bloque este tiene un nivel de ± 0.00 y en adelante sube a un nivel de $+1.08$. el número de dormitorios se distribuyen de forma equitativa para hombres y mujeres con 19 dormitorios por bloque.

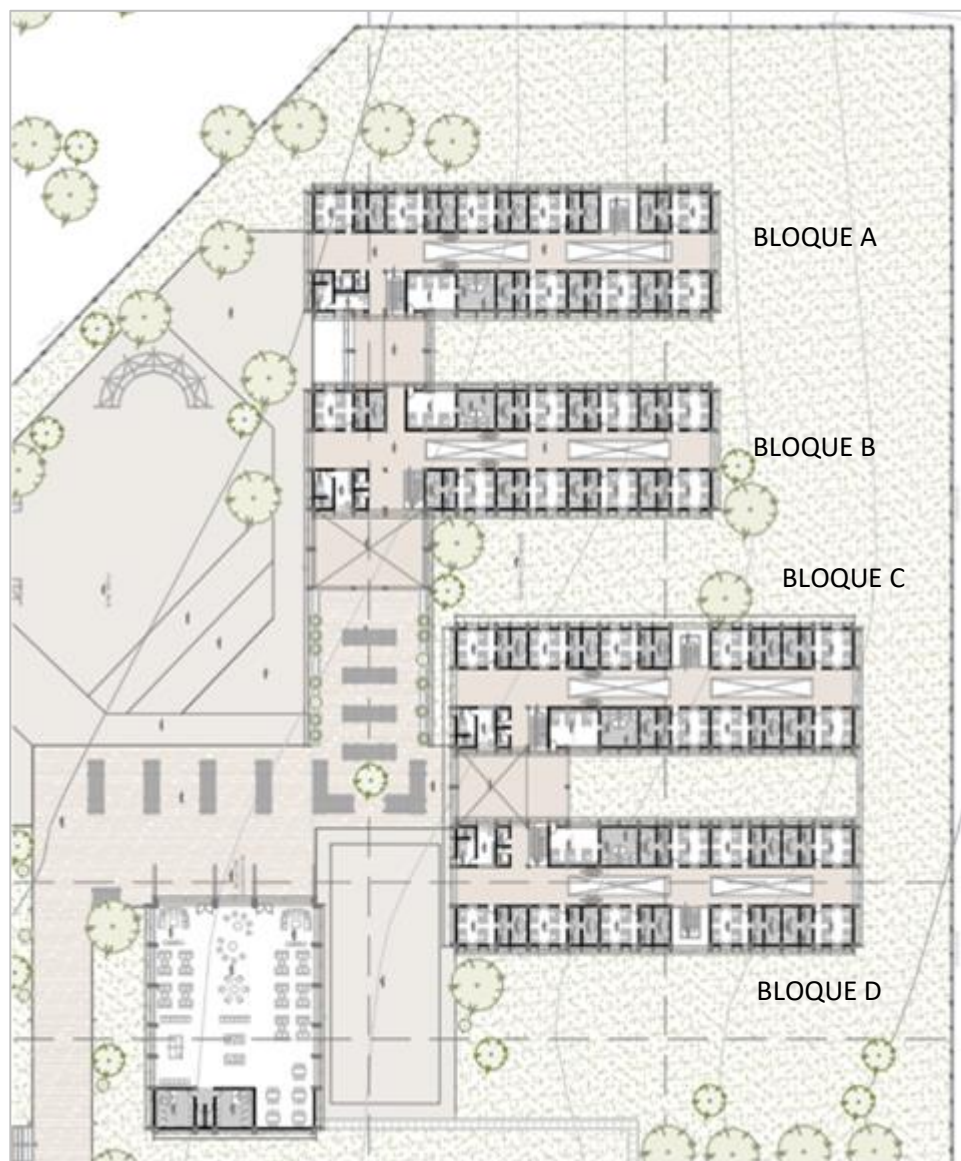


FIGURA 86. Distribución de bloque residencia y sala de usos múltiples. Fuente: elaboración propia.

3.5. ESPACIALIDAD INTERIOR

- **AULAS:** los bloques de aulas se ubican próximas al ingreso principal con un área de aproximación al corredor, este conjunto se conforma por doce aulas con capacidad para 25 alumnos y 1 docente, estos ambientes se contienen en bloques con una altura mínima de 3.50 metros según dispone la norma, tomando en cuenta que el uso de cubiertas en pendiente favorece a la ampliación del espacio en altura, favoreciendo de esta forma al confort del ambiente durante el desarrollo de las actividades.



FIGURA 87. *Render-Corredor de aulas – fuente: elaboración propia.*



FIGURA 88. *Render-Sección Horizontal de aulas – Fuente: elaboración propia.*



FIGURA 89. Render-Aula tipo 2 – Fuente: elaboración propia.



FIGURA 90. Render-Aula tipo 1 – Fuente: elaboración propia.

- **LABORATORIOS:** los laboratorios se componen por dos bloques, distribuyendo dos laboratorios por bloque, los cuales cuentan con un ambiente de altura mínima de 3.50 metros, variando en su altura máxima gracias a la cubierta con caída hacia el oeste. Uno de sus frentes propone un cerramiento con celosías y ventanas batientes, para permitir la vista hacia el exterior y permitiendo el ingreso de luz natural en su totalidad para un mejor desarrollo de las actividades de investigación y experimentación.



FIGURA 91. Render-Laboratorio de Química – Fuente: elaboración propia.



FIGURA 92. Render-Laboratorio de Biología y Química – fuente: elaboración propia.

- **TALLERES:** los ambientes destinados a los talleres de música y arte, se distribuyen en bloques independientes, cada bloque cuenta con un área de clase según corresponde, y un almacén para resguardo de materiales a utilizar durante las horas pedagógicas. Estos ambientes cuentan con áreas de gran altura y ocupación para el desarrollo de sus actividades, sin incomodidad alguna.



FIGURA 93. *Render-Taller de Arte – Fuente: Elaboración propia.*



FIGURA 94. *Render-Taller de Música – Fuente: Elaboración propia.*

4. ASPECTO TECNOLÓGICO

4.1. ASOLAMIENTO

El estudio de asolamiento del proyecto nos muestra el resultado en las fachadas de los bloques para implementar y reforzar el control de la incidencia solar.

Cabe mencionar que los bloques se encuentran orientados de este a oeste, sin embargo, las fachadas orientadas de sur a norte no se ven afectadas directamente durante el verano con mayor incidencia solar, esto no sucede con los bloques de fachadas orientadas al este, como en el caso de laboratorios y administración, al cual se ha integrado el uso de parasoles a lo largo de sus frentes, sin alterar el diseño de fachada.

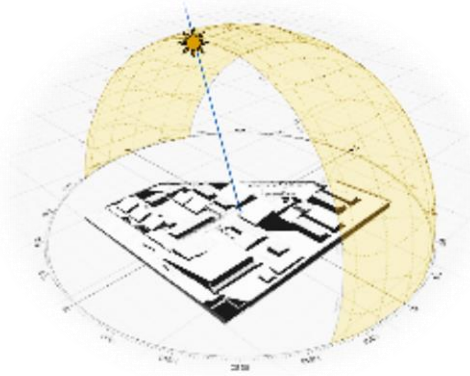


FIGURA 95. Análisis de Asolamiento – Solsticio de Verano. Fuente: elaboración propia.

Respecto a la incidencia solar durante la época de invierno, se puede observar que la incidencia en las fachadas orientadas al este no se ven afectadas dado que la inclinación del sol se encuentra hacia el norte.

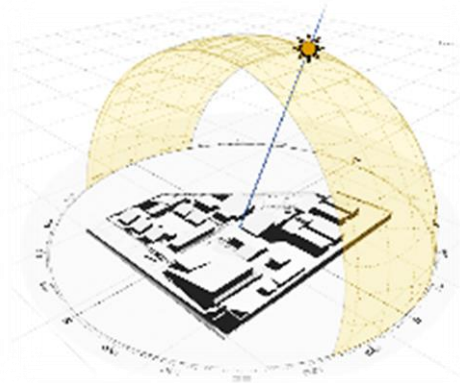


FIGURA 96. Análisis de Asolamiento – Solsticio de invierno. Fuente: elaboración propia.

4.2. VENTILACION

La propuesta arquitectónica se encuentra girada estratégicamente con fachadas hacia el sur con la instalación de ventanas bajas, y al norte la instalación de ventanas altas, generando una ventilación cruzada.



FIGURA 97. Ventilación cruzada en ambientes de Aulas. Fuente: elaboración propia.



FIGURA 98. Ventilación cruzada en Talleres. Fuente: elaboración propia.

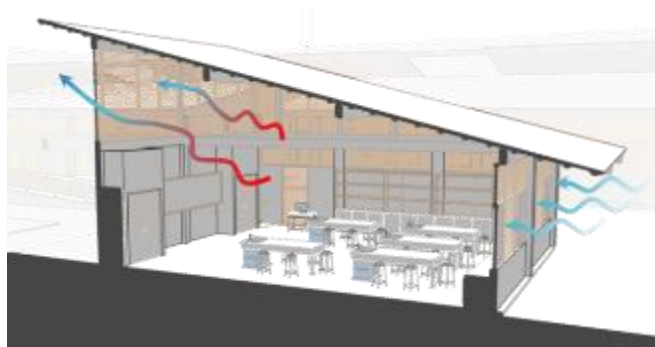


FIGURA 99. Ventilación cruzada en laboratorios. Fuente: elaboración propia.

El diseño de cerramientos con celosías, ventanas y paneles de madera, nos permiten controlar el flujo del viento al interior del ambiente, expulsando el aire caliente, cabe mencionar que el contexto arborizado nos ayuda a contrarrestar los efectos del calor, creando microclimas y brindando un efecto refrescante y enfriamiento del entorno.



FIGURA 100. Tipos de cerramiento en ambientes. Fuente: elaboración propia.

CAPITULO III: MEMORIA DE ESTRUCTURAS

CAPITULO III: MEMORIA DE ESTRUCTURAS

1. GENERALIDADES

La siguiente memoria comprende el desarrollo de la estructura del COAR ubicado en el distrito de Tambopata, provincia de Tambopata, departamento de Madre de Dios, cabe señalar que el cálculo y pre - dimensionamiento se desarrolla en los bloques correspondientes al sector 3 de 4 sector distribuidos de la siguiente manera:

- **Sector 1:** 3 bloques (Administración (1), Biblioteca (1), aulas (6), Laboratorios (2), talleres (2), estos se desarrollan en 1 nivel a doble altura.
- **Sector 2:** 6 bloques (Polideportivo (1), Piscina (1), Lavandería (1), Servicios Generales (1), Comedor (1), enfermería (1)), para esta zona los bloques de polideportivo y piscina se desarrollan con dobles alturas, mientras que servicios generales, lavandería y comedor en 1 nivel.
- **Sector 2:** 5 bloques (Residencia (4), Sum (1)), para el caso de los bloques de residencia, estos se desarrollan en dos niveles, mientras tanto el sum a 1 nivel de doble altura.

Así mismo, cabe mencionar que todos los bloques desarrollados se encuentran vinculados a través de una plataforma con cambios de niveles, adaptando el recorrido a todas las zonas por la topografía del terreno.



FIGURA 101. Plano de estructuras sectorizado. Fuente: Elaboración propia.

2. PRINCIPIOS DE DISEÑO

El desarrollo del cálculo estructural comprende el uso de los requerimientos normativos que nos proporciona el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), tales como:

- Norma Técnica de Edificación E.010: Madera
- Norma Técnica de Edificación E.020: Cargas
- Norma Técnica de Edificación E.030: Diseño Sismorresistente

- Norma Técnica de Edificación E.050: Suelos y cimentaciones
- Norma Técnica de Edificación E.060: Concreto Armado
- Norma Técnica de Edificación E.070: Albañilería
- Manual de Diseño para Madera del Grupo Andino

3. MATERIALES

- **CONCRETO ARMADO**

La resistencia del concreto aplicado al desarrollo del proyecto, es de $f'c$ 210 kg/cm² para el caso de elementos no estructurales como los muros tabiques se considera $f'c$ 175 kg/cm².

- **ACERO ESTRUCTURAL**

El empleo del acero en el proyecto viene a formar parte de elementos tales como columnas en todo el proyecto, por otro lado, en losas aligeradas dadas solo en el caso de los bloques de residencia correspondientes al sector 2, finalmente en la construcción de escaleras y rampas del conjunto, tomando su valor de refuerzo de $f'c$ 4200 kg/cm²

- **MADERA ESTRUCTURAL**

La madera juega un papel muy importante ya que conforma las cubiertas en todo el conjunto, aportando en la resistencia y estabilidad, para diseñar cubiertas de gran tamaño permitiendo salvar luces de hasta 15 metros y mantener la espacialidad del ambiente.

4. CARGAS DE DISEÑO

- **CARGAS MUERTAS**

Estas cargas corresponden a las masas reales de los materiales que conforman la edificación bajo la exposición de factores externos o internos, tales como:

- Concreto Armado 2300 kg/m³

- Acero 7800 kg/m³
- Muros 300 kg/m²
- Madera 10-50 kg/m²
- Acabados 150 kg/m²

- **CARGAS VIVAS**

Estas cargas corresponden a la que se genera con el uso del espacio o estructura (piso o techo), tales como:

- Oficinas: 250 kg/m²
- Biblioteca: 300 kg/m²
- Aulas: 250 kg/m²
- Laboratorios: 300 kg/m²
- Talleres: 350 kg/m²
- Gimnasio: 400 kg/m²
- Comedor: 400 kg/m²
- Habitaciones: 200kg/m²
- Almacenaje: 500 kg/m²
- Sshh: 300 Kg/m²
- Corredores y Escaleras: 400 kg/m²

5. ALCANCES

El cálculo de las estructuras propone el pre - dimensionamiento óptimo para el buen funcionamiento y desempeño de cada bloque, sometidos a las cargas ya mencionadas, tomando en cuenta los requerimientos mínimos estudiados por los documentos normativos antes ya mencionados.

5.1. PREDIMENSIONAMIENTO DE ZAPATAS

Las zapatas son elementos para la cimentación del proyecto, que sirven de base para las columnas que transmiten las cargas puntuales de la edificación.

Para pre- dimensionar el área del tipo de zapatas aisladas utilizamos la modulación estructural para determinar las áreas tributarias y los siguientes datos generales.

- **Datos:**

Para determinar la resistencia de suelo utilizamos el factor de diseño según la tabla 02 de la norma 0.30 diseño sismo resistente.

FACTOR DE DISEÑO K				
Perfil	Tipo de suelo	K	Altura de zapata	Q adm.
S1	Rigido	0.9	0.40 m	> 1.00 kg/cm ²
S2	Intermedio	0.8	0.50 m	0.50 a 1.00 kg/cm ²
S3	Flexible / Blando	0.7	Plata de cimentación	0.25 a 0.50 kg/cm ²

TABLA 29. factor de diseño y Q admisible de terreno. Fuente: norma 0.30 diseño sismo resistente.

Por lo tanto:

Numero de Pisos	1 nivel
Resistencia	f _c =210 Kg/m ²
Tipo de Suelo	Intermedio
Q admisible	1 kg/cm ²

- **Áreas tributarias**

$$A1 = 4 \text{ m}^2$$

$$A2 = 8 \text{ m}^2$$

- **Peso del servicio**

El siguiente dato se estima tomando en cuenta el cuadro de categoría de edificación y factor de uso, en el capítulo 3 de la norma 0.30.

Tabla N° 5 CATEGORÍA DE LAS EDIFICACIONES Y FACTOR "U"		
CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	FACTOR U
A Edificaciones Esenciales	A1: Establecimientos de salud del Sector Salud (públicos y privados) del segundo y tercer nivel, según lo normado por el Ministerio de Salud.	Ver nota 1
	A2: Edificaciones esenciales cuya función no debería interrumpirse inmediatamente después de que ocurra un sismo severo tales como: - Establecimientos de salud no comprendidos en la categoría A1. - Puertos, aeropuertos, locales municipales, centrales de comunicaciones. Estaciones de bomberos, cuarteles de las fuerzas armadas y policía. - Instalaciones de generación y transformación de electricidad, reservorios y plantas de tratamiento de agua. Todas aquellas edificaciones que puedan servir de refugio después de un desastre, tales como instituciones educativas, institutos superiores tecnológicos y universidades. Se incluyen edificaciones cuyo colapso puede representar un riesgo adicional, tales como grandes hornos, fábricas y depósitos de materiales inflamables o tóxicos. Edificios que almacenen archivos e información	1,5

TABLA 30. Categorías de edificaciones y factor U. Fuente: norma 0.30 diseño sismo resistente.

$$P_s \times A_t \times N$$

$$PC1: 1500 \text{ Kg/m}^2 \times 4 \times 1 = 6000 \text{ Kg/m}^2$$

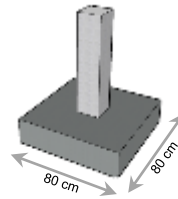
$$PC2: 1500 \text{ Kg/m}^2 \times 8 \times 1 = 1200 \text{ Kg/m}^2$$

- **Área de zapata**

$$\text{Area} = \frac{P_s}{K \times Q_{adm}}$$

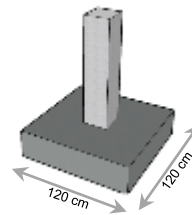
$$AZ1: 6000 \text{ Kg/m}^2 / 0.8 \times 1 = \sqrt{7500} \text{ cm}^2 = 86.6 \text{ cm}^2$$

$$AZ1: 80 \times 80 \text{ cm}$$



$$AZ2: 12000 \text{ Kg/m}^2 / 0.8 \times 1 = \sqrt{15000} \text{ cm}^2 = 122.47 \text{ cm}^2$$

$$AZ2: 120 \times 120 \text{ cm}$$



5.2. PREDIMENSIONAMIENTO DE COLUMNAS

Para el pre - dimensionamiento de las columnas tomamos las áreas tributarias típicas, ya que contamos con un módulo repetitivo conformando los bloques correspondientes a aulas, talleres y laboratorios.

Se tomará como dato constante el número de niveles de la construcción considerando la altura de los ambientes, la cual calcularemos por el doble de una altura estándar, además del peso de servicio según los parámetros.

- **Áreas tributarias**

$$A1 = 24.26 \text{ m}^2$$

$$A2 = 28.45 \text{ m}^2$$

$$A_3 = 35.97 \text{ m}^2$$

- **Peso del servicio**

$$P_s \times A_t \times N$$

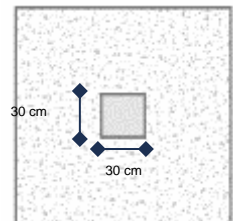
$$P = 1500 \text{ kg/m}^2 \times 35.97 \times 2 = 107910 \text{ kg/m}^2$$

- **Área de zapata**

Columnas Centradas	$A_{col} = \frac{P_{serv}}{0.45 f'c}$
Columnas Excentricas y Esquinadas	$A_{col} = \frac{P_{serv}}{0.35 f'c}$

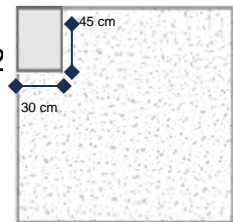
$$AC1: 107910 \text{ Kg/m}^2 / 0.45 (210) = 1141.9 \text{ cm}^2$$

$$AC1: 30 \times 30 \text{ cm}$$



$$AC2: 107910 \text{ Kg/m}^2 / 0.35 (210) = 1468.16 \text{ cm}^2$$

$$AC2: 30 \times 45 \text{ cm}$$



5.3. PREDIMENSIONAMIENTO DE VIGAS DE CIMENTACION

El diseño de vigas de cimentación nos permite la conexión de las zapatas para el trabajo en conjunto, pudiendo simular a un cimiento corrido con mayor refuerzo.

Para el pre dimensionamiento tomamos los datos de longitud típica en los módulos de aplicación de 7 metros y 4 metros utilizando el siguiente principio:

Para hallar el peralte de la viga utilizamos:

$$h = \frac{L_1}{7 \text{ a } 8}, \text{ para nuestro caso usamos } \frac{L_1}{8}$$

Por lo tanto:

$$H = L / 8$$

$$H = L / 8$$

$$H = 4 / 8$$

$$H = 7 / 8$$

$$H = 0.50 \text{ cm}$$

$$H = 0.90 \text{ cm}$$

Por lo tanto:

Ln	ESPESOR DE LOSA	LADRILLO
4 m	17 cm	12 cm
5 m	20 cm	15 cm
6 m	25 cm	20 cm
7 m	30 cm	25 cm

TABLA 31. equivalencias para predimensionamiento de losas –
fuente: norma A0.20

5.5. PREDIMENSIONAMIENTO DE VIGAS

Para el cálculo de las dimensiones en vigas principales y secundarias tomamos en cuenta los tipos desarrollados en el proyecto. Para el caso del bloque residencial calcularemos vigas de concreto para el primer nivel, sin embargo, tomaremos datos referenciales del manual de diseño para madera del grupo andino para determinar las dimensiones mínimas de vigas en madera.

- VIGAS DE CONCRETO

Para vigas de concreto armado tomaremos el siguiente dato normativo:

- Para vigas principales
- Para vigas secundarias

H =
H =

L1	4.70
h	0.50
h	0.60
L2	3.70
h	0.46
h	0.50

L3	4.63
h	0.33
h	0.35
L4	4.70
h	0.34
h	0.35

Tomaremos h= 0.60 Tomaremos h= 0.35

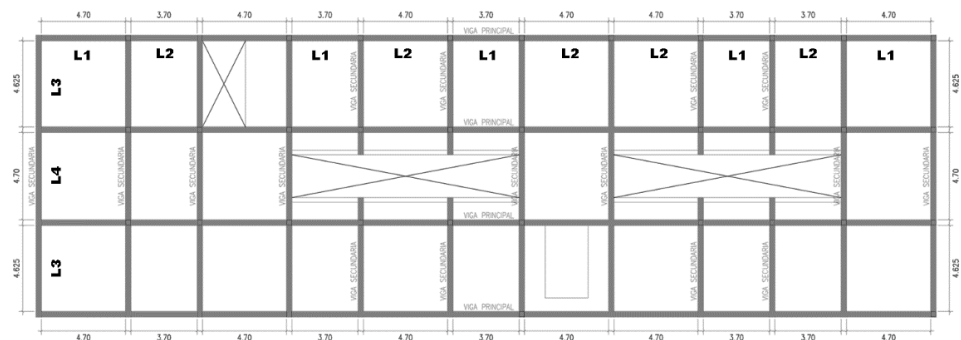


FIGURA 103. Plano de vigas de bloque residencial.

Fuente: propia

- VIGAS DE MADERA

las dimensiones para vigas de madera se determinaron con ayuda de la tabla 31 del manual de diseño para madera del grupo andino estimando las medidas preferenciales según la función del elemento estructural.

TABLA 3.1 SECCIONES PREFERENCIALES PADT--REFORT

Dimensiones b x h (centímetros)	Uso más frecuente
4 x 4	Pie--derechos
4 x 6.5	Pie--derechos, viguetas
4 x 9	Pie--derechos, viguetas, columnas
4 x 14	Viguetas, vigas
4 x 16.5	Viguetas, vigas
4 x 19	Viguetas, vigas
4 x 24	Viguetas, vigas
6.5 x 6.5	Columnas
6.5 x 9	Columnas, vigas
9 x 9	Columnas
9 x 14	Columnas, vigas
9 x 19	Vigas
9 x 24	Vigas
9 x 29	Vigas
14 x 14	Columnas
14 x 19	Vigas, columnas
14 x 24	Vigas
14 x 29	Vigas

*TABLA 32. Secciones preferenciales de estructura en madera.
Fuente: Manual de diseño para madera del grupo andino*

CAPITULO IV: MEMORIA DE INSTALACIONES SANITARIAS

CAPITULO IV: MEMORIA DE INSTALACIONES SANITARIAS

1. GENERALIDADES

La presente memoria desarrolla el cálculo y diseño de instalaciones de agua potable, agua contra incendios, y desagüe para los servicios en los sectores que conforman el proyecto COAR en Madre de Dios.

2. ALCANCES

El desarrollo de las instalaciones corresponde a un cálculo general para el conjunto arquitectónico, y el desarrollo de instalaciones de agua potable y desagüe para el sector 3 que corresponde a aulas, laboratorios y talleres realizada bajo las normas estipuladas en los siguientes documentos:

- Reglamento Nacional de Edificaciones
- Norma Técnica I.S. 010

3. SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

El sistema de abastecimiento se realizará mediante la conexión al servicio público de la localidad, llegando así a los puntos de salida de los aparatos sanitarios y accesorios previstos en el proyecto.

En este punto, el proyecto se enfoca en el desarrollo del cálculo general de los servicios de acuerdo al diseño presentado para determinar la resultante necesaria de abastecimiento de agua para la infraestructura. Así mismo, el desarrollo de los puntos de salida diseñados en el sector 3 tales como aulas y laboratorios del proyecto.

4. SISTEMA DE ALMACENAMIENTO Y REGULACION

El sistema utilizado para la infraestructura es de alimentación indirecta, donde el agua que ingresa a la cisterna desde la red pública, pasa a almacenarse en el tanque elevado, el cual abastece a los puntos conectados.

El proyecto cuenta con la instalación de tanques elevados, distribuidos en tres grupos abastecidos por cisternas localizadas por sectores agrupados.

5. CALCULOS Y DISEÑO DE INSTALACIONES

5.1. CALCULO DE DOTACION DIARIA

El cálculo a continuación hace uso de la normativa vigente para el cálculo de la dotación diaria del proyecto COAR en madre de dios, estimando la dotación por sectores de la siguiente manera:

MEMORIA DE CALCULO - DOTACION MINIMA DE AGUA			
BLOQUES	DATO	DOTACION	DEMANDA DIARIA
AULAS - LABORATORIOS	304 pers	x 200 l/d por persona	= 60800 lt/día
OFICINAS	656.00 m ²	x 6 l/d por m ²	= 3936 lt/día
COMEDOR - COCINA	340.00 m ²	x 40 l/d por m ²	= 13600 lt/día
SERVICIOS -LAVANDERÍA	700 kg	x 40 l/d por kg	= 28000 lt/día
PISCINA	562.75 M ³	x 80 l/h por m ³	= 45020 lt/día
GIMNASIO	103 M ²	x 10 l/ m ² area util	= 1030 lt/día
LOSA DEPORTIVA	800 M ²	x 10 l/ m ² area util	= 8000 lt/día
RESIDENCIA	304 pers	x 50 l/persona	= 15200 lt/día
AREAS VERDES	12135.00 m ²	x 2 l/d por m ²	= 24270 lt/día
			= 199856 lt/día

TABLA 33. Memoria de cálculo – dotación diaria mínima. Fuente: Propia

Siendo la dotación total de 199856 lt/día, se plantea el uso de un sistema indirecto, diseñando la instalación de cisternas y tanques elevados por gravedad, distribuidos de manera estratégica para el abastecimiento de sectores específicos.

5.2. CALCULO DE VOLUMEN DE CISTERNA

El diseño y cálculo de cisternas a partir de los bloques agrupados, estima la construcción de 3 cisternas las cuales se determinan de la siguiente manera:

Aplicando la formula:

$$\text{VOL DE CISTERNA} = \frac{3}{4} \times \text{CONSUMO DIARIO TOTAL}$$

Por lo tanto:

$$\text{Vol de Cisterna} = \frac{3}{4} \times 199856 \text{ lt/día}$$

Entonces, para garantizar el almacenamiento necesario de agua se necesita el **volumen total de 149.90 m³**

Para el abastecimiento de los bloques de forma más eficiente, se realiza la división del volumen total tomando en consideración la altura máxima del pozo de 2.50 de la siguiente manera:

VOLUMEN DE CISTERNA			
CISTERNAS		VOLUMEN	DIMENSION
C-1	AULAS - LABORATORIO	48.60 M ³	5 m x 4 m x 2.45 m
	OFICINAS		
	BIBLIOTECA		
C-2	PISCINA	40.60 M ³	4 m x 5.1 m x 2 m
	POLIDEPORTIVO		
	GINNASIO		
	SJM		
	TOPICO		
C-3	RESIDENCIA	60.90 M ³	7 m x 4 m x 2.2 m
	COMEDOR		
	LAVANDERIA		
	SERVICIOS		
VOLUMEN TOTAL		149.90 M ³	

TABLA 34. Memoria de cálculo – Volumen de cisternas. Fuente: Propia

5.3. CALCULO DE TANQUE ELEVADO

Para el cálculo de tanques elevados a partir de los bloques agrupados, estima la construcción de 3 cisternas las cuales se determinan de la siguiente manera:

Aplicando la formula:

$$VOL DE TANQUE = 1/3 \times VOLUMEN DE CISTERNA$$

VOLUMEN DE CISTERNA					
CISTERNAS	BLOQUES	VOLUMEN	VOLUMEN DE TANQUE 1/3 DE CST. (Lt)	VOLUMEN DE TANQUE (und)	# DE TANQUES
C-1	AULAS - LABORAT - TALLERES	48.60 M3	16200	2500	3
	OFICINAS			2500	2
	BIBLIOTECA			2500	2
C-2	PISCINA	40.60 M3	13533.3	2500	2
	POLIDEPORTIVO			2500	1
	GIMNASIO			2500	1
	SUM			1100	1
C-3	RESIDENCIA	60.80 M3	20300	2500	4
	COMEDOR - COCINA			2500	2
	LAVANDERIA			2500	2
	SERVICIOS			1100	1
VOLUMEN TOTAL		149.80 M3			

TABLA 35. Memoria de cálculo – Volumen de tanque elevado.
Fuente: Propia

5.4. CALCULO DE MAXIMA DEMANDA SIMULTANEA

BLOQUES	INODOROS	LAVAMANOS	URINARIOS	DUCHA	LAVADEROS
BIBLIOTECA	10	10	0	0	0
ADMINISTRACION	7	9	1	0	0
AULAS	10	10	2	0	0
LABORATORIOS	0	15	0	3	0
TALLERES	0	0	0	0	0
TOTAL	27	44	3	3	0
U.H.	5	2	3	4	3
TOTAL DE UNIDADES	135	88	9	12	0

TABLA 36. cálculo de U.H para Aulas, talleres, administración, laboratorios, talleres y Biblioteca. Fuente: Propia

BLOQUES	INODOROS	LAVAMANOS	URINARIOS	DUCHA	LAVADEROS
COMEDOR	8	10	2	0	2
SERVICIO COMEDOR	4	4	0	4	1
LAVANDERIA	2	4	0	4	2
SERVICIOS GENERALES	2	4	0	4	0
RESIDENCIA	156	88	0	156	80
TOTAL	172	110	2	168	85
U.H.	5	2	3	4	3
TOTAL DE UNIDADES	860	220	6	672	255

TABLA 37. cálculo de U.H para comedor lavandería, servicios y residencia. Fuente: Propia

BLOQUES	INODOROS	LAVAMANOS	URINARIOS	DUCHA	LAVADEROS
SUM	8	8	0	0	0
GIMNASIO	2	4	0	4	0
TOPICO	1	1	0	0	1
POLIDEPORTIVO	8	10	2	10	0
PISCINA	8	10	2	16	0
POLIDEPORTIVO PUBLICO	10	10	3	0	0
TOTAL	37	43	7	30	1
U.H.	5	2	3	4	3
TOTAL DE UNIDADES	185	85	21	120	3

TABLA 38. cálculo de U.H para piscina, polideportivo, sum, gimnasio y tópico Fuente: Propia

TOTAL DE U.H.	1180	394	36	804	258
	2672				

El total estimado de unidades para la totalidad del proyecto es de 2672, el cual contrastando con de con la tabla de datos de gastos probables para aplicación del método Hunter, podemos determinar lo siguiente respecto al gasto probable del proyecto.

Con ayuda de la siguiente tabla podemos realizar el cálculo final.

ANEXO N° 3

GASTOS PROBABLES PARA APLICACIÓN DEL METODO DE HUNTER (lt/seg.)

N° DE UNIDADES	GASTO PROBABLE		N° DE UNIDADES	GASTO PROBABLE		N° DE UNIDADES	GASTO PROBABLE
	TANQUE	VALVULA		TANQUE	VALVULA		
3	0.120	0.850	120	1.830	2.720	1100	8.270
4	0.160	0.880	130	1.910	2.800	1200	8.700
5	0.230	0.910	140	1.960	2.850	1300	9.150
6	0.250	0.940	150	2.060	2.950	1400	9.560
7	0.260	0.970	160	2.140	3.040	1500	9.900
8	0.290	1.000	170	2.220	3.120	1600	10.420
9	0.320	1.030	180	2.290	3.200	1700	10.890
10	0.340	1.060	190	2.370	3.250	1800	11.250
12	0.380	1.120	200	2.450	3.360	1900	11.710
14	0.420	1.170	210	2.530	3.440	2000	12.140
16	0.460	1.220	220	2.600	3.510	2100	12.570
18	0.500	1.270	230	2.650	3.580	2200	13.000
20	0.540	1.330	240	2.750	3.650	2300	13.420
22	0.580	1.370	250	2.840	3.710	2400	13.880
24	0.610	1.420	260	2.910	3.790	2500	14.290
26	0.670	1.450	270	2.990	3.870	2600	14.710
28	0.710	1.510	280	3.070	3.940	2700	15.120
30	0.750	1.550	290	3.150	4.040	2800	15.530
32	0.790	1.590	300	3.320	4.120	2900	15.970
34	0.820	1.630	320	3.370	4.240	3000	16.200
36	0.850	1.670	340	3.520	4.350	3100	16.510
38	0.880	1.700	380	3.670	4.460	3200	17.230
40	0.910	1.740	390	3.830	4.600	3300	17.650
42	0.950	1.780	400	3.970	4.720	3400	18.070
44	1.000	1.820	420	4.120	4.840	3500	18.400
46	1.030	1.840	440	4.270	4.960	3600	18.910
48	1.090	1.920	450	4.420	5.080	3700	19.230
50	1.130	1.970	480	4.570	5.200	3800	19.750
55	1.190	2.040	500	4.710	5.310	3900	20.170
60	1.250	2.110	550	5.020	5.570	4000	20.500
65	1.310	2.170	600	5.340	5.830		
70	1.360	2.230	650	5.850	6.090		
75	1.410	2.290	700	5.950	6.350		
80	1.450	2.350	750	6.200	6.610		
85	1.500	2.400	800	6.600	6.840		
90	1.560	2.450	850	6.910	7.110		
95	1.620	2.500	900	7.220	7.360		
100	1.670	2.550	950	7.530	7.610		
110	1.750	2.600	1000	7.840	7.850		

PARA EL NUMERO DE UNIDADES DE ESTA COLUMNA ES INDIFERENTE QUE LOS APARATOS SEAN DE TANQUE O DE VALVULA

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones IS.010 (Anexo 3)

TABLA 39. gastos probables para aplicación del método hunter.
Fuente: RNE IS. 0.10 (anexo 3)

Por lo tanto:

N° de Unidades	Gasto Probable
2600	14.71
2672	x
2700	15.12

El gasto probable equivale a 15.01 l/s

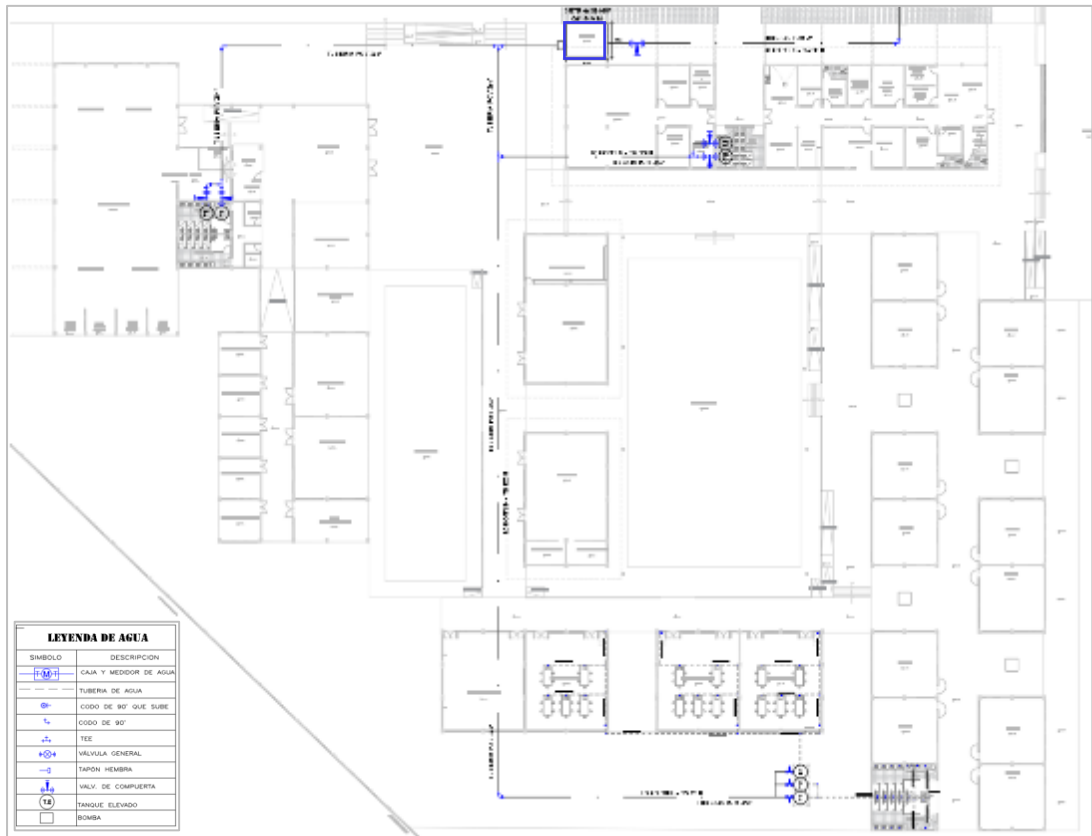


FIGURA 104. Cálculo de Cisterna y tanque elevado -Plano de Agua – sector 1. Fuente: elaboración Propia



FIGURA 105. Cálculo de Cisterna y tanque elevado -Plano de Agua – sector 2. Fuente: elaboración Propia

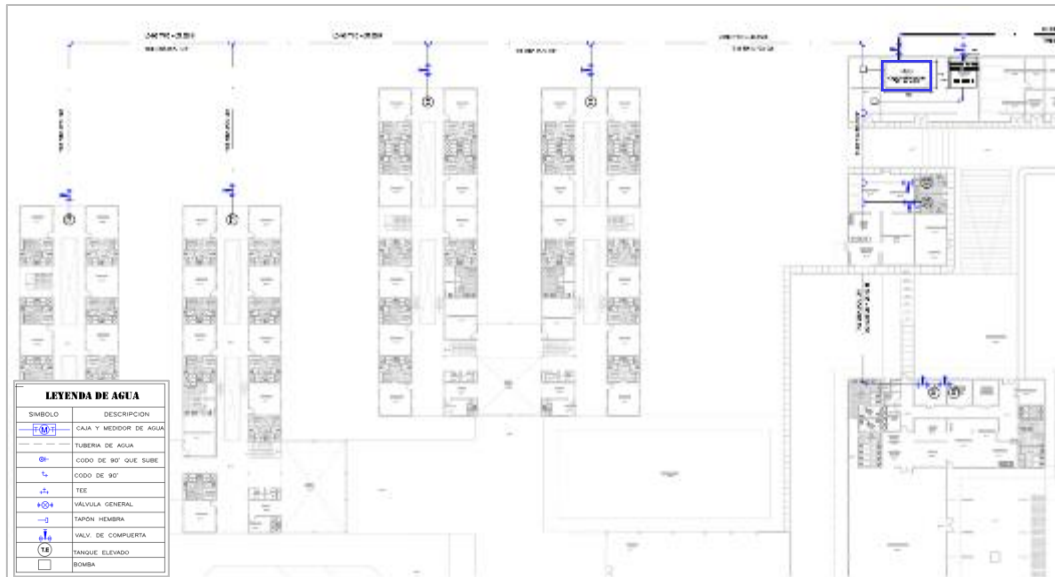


FIGURA 106. Cálculo de Cisterna y tanque elevado -Plano de Agua – sector 3. Fuente: elaboración Propia

6. SISTEMA DE EVACUACION DE AGUAS RESIDUALES

El sistema de red de desagüe está compuesto por colectores, cajas de registro, buzones y cámaras de bombeo, cuyo diámetro y dimensiones corresponde al cálculo de unidades de descarga según la norma IS.010 del reglamento nacional de edificaciones. Para el caso del proyecto, únicamente se colocarán montantes en la zona residencial por ser de dos niveles, las mismas que se conectan a cajas de registro ubicadas en la proximidad a los servicios higiénicos.

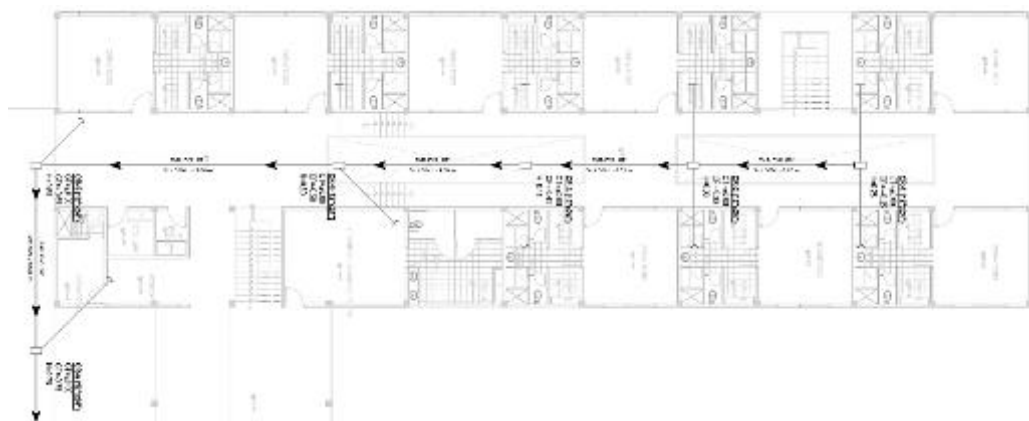


FIGURA 107. Descarga en zona residencial. Fuente: Elaboración propia.

Se consideró la ubicación de buzones en puntos de acumulación de descarga de la zona residencial para conducirla hacia la cámara de bombeo 1. Esta cámara se ubica en el punto medio del tendido de la red y recibe también las descargas del comedor, polideportivo, sala de usos múltiples, lavandería, administración y servicios generales.

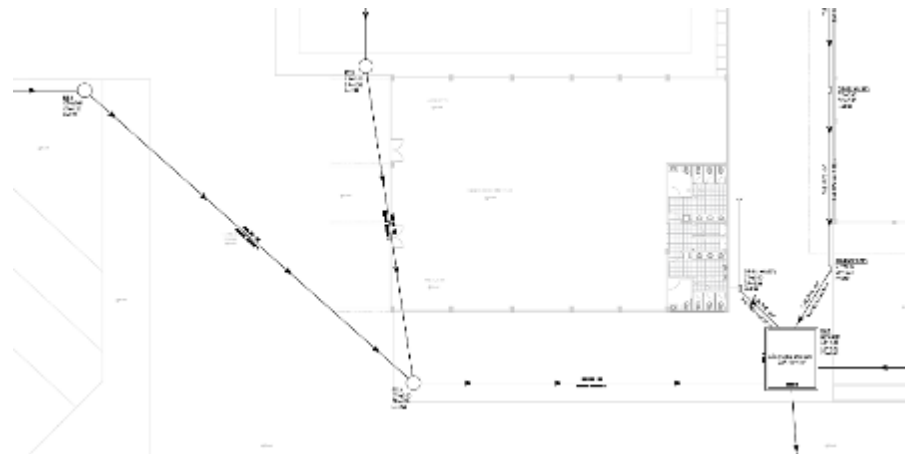


FIGURA 108. Colocación de buzones y descarga hacia cámara de bombeo Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente, la descarga acumulada es conducida por un sistema de buzones y colector principal de 10" hacia la cámara de bombeo 2, en este recorrido se suman las descargas de la biblioteca, laboratorios y aulas, conectándose directamente mediante redes colectoras de 4" y cajas de registro de 10"x20" por tener una descarga menor.

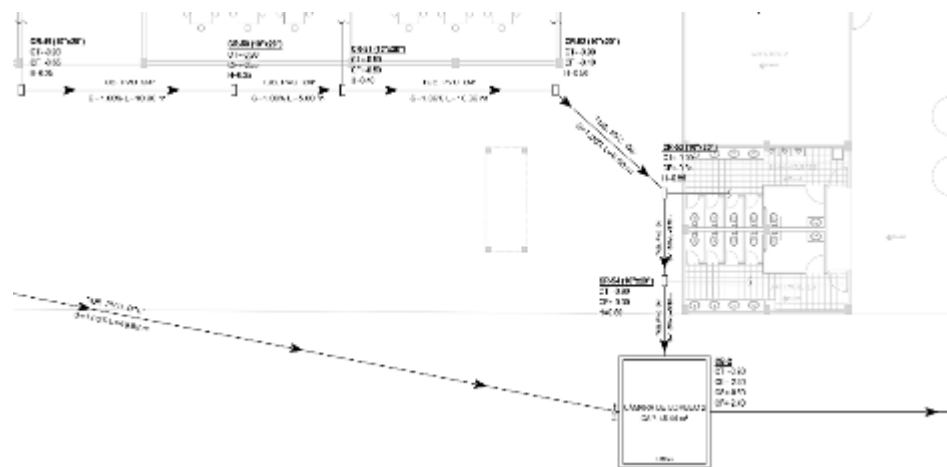


FIGURA 109. Evacuación de la descarga hacia la red pública Fuente: Elaboración propia.

7. SISTEMA DE AGUA CONTRA INCENDIOS

En conformidad al reglamento vigente, para el sistema de agua contra incendios estos consideran el empleo necesario de todos los elementos que lo conforman para el correcto funcionamiento.

Debemos tomar en cuenta las tablas de requisitos mínimos general para determinar el volumen correspondiente según el uso de la edificación, tomando en cuenta el volumen mínimo necesario de 25.00 m³ según lo establece la norma.

Sin embargo, para el desarrollo del cálculo para el volumen necesario de reserva en caso de incendio para el proyecto, se ha considerado como planteamiento general, antes de la llegada del Cuerpo de Bomberos, un almacenamiento de 78.30 m³. De esta cisterna la distribución a los gabinetes se hace por medio de circuitos o ramales que parten de un cabezal de distribución en la caseta de bombas.

- Proceso de cálculo:

Para determinar el calculo de abastecimiento de la cisterna debemos considerar los siguientes datos:

- Q caudal de abastecimiento de agua: 14.50 l/s = 870 l/m
- El nivel de riesgo según la actividad económica
- El tiempo de autonomía – caudal para mangueras y tiempo de abastecimiento.

Clasificamos los dos últimos datos según las tablas del RNE y de la norma NFPA.

Nivel de riesgo	Actividad económica
Riesgo Leve o Ligero	Oficinas, restaurantes salvo tabernas, templos, aulas.
Riesgo Ordinario 1	Talleres mecánicos, panaderías, fábricas de bebidas, garajes vehiculares.
Riesgo Ordinario 2	Bibliotecas, fábricas de papel, talleres de metalmecánica.
Riesgo extra 1	Aserraderos, industria textil, hangares para aeronaves, industria gráfica.

TABLA 40. *nivel de riesgo según la actividad económica de la instalación fuente: norma A.130 RNE*

Resolvemos el cálculo considerando los niveles de riesgo ordinario, tomando en cuenta el nivel máximo de riesgo en los usos que se dan en el proyecto.

Clasificación de la Ocupación	Mangueras internas		Total combinado de mangueras internas y externas		Duración (minutos)
	gpm	L/min	gpm	L/min	
Riesgo Leve	0,50, o 100	0,190, o 380	100	380	30
Riesgo Ordinario	0,50, o 100	0,190, o 380	250	950	60-90
Riesgo Extra	0,50, o 100	0,190, o 380	500	1900	90-120

Fuente: Norma NFPA 13 Tabla 11.2.3.1.2

TABLA 41. tiempo de autonomía fuente: norma NFPA (asociación nacional de protección contra incendios)

- Aplicación de la fórmula de Capacidad de abastecimiento de cisterna

$$\text{Caudal (Q)} = \text{Volumen cisterna} / \text{Tiempo autonomía}$$

$$\text{Volumen cisterna} = Q * \text{Tiempo autonomía}$$

$$\text{Volumen de cisterna} = 870 \text{ l/m} \times 90 \text{ m}$$

$$\text{Volumen de cisterna} = 78300 \text{ l} = 78.30 \text{ m}^3$$

$$\text{Medidas de cisterna} = 7 \times 4.50 \times 2.50$$

CAPITULO V: MEMORIA DE INSTALACIONES ELECTRICAS

CAPITULO V: MEMORIA DE INSTALACIONES ELECTRICAS

1. GENERALIDADES

El proyecto en esta fase desarrolla el cálculo que corresponde a las instalaciones eléctricas del COAR en Madre de dios, el cual se encuentra localizado en el departamento de Madre de Dios, en la provincia de Tambopata, distrito de Tambopata, localidad de Puerto Maldonado.

2. ALCANCES

El proyecto desarrolla el cálculo de los puntos de iluminación, tomacorrientes, el sistema de tablero general y los de distribución, además de las características de equipos y artefactos que caracterizan el proyecto arquitectónico, para el diseño eléctrico general.

3. PARAMETROS CONSIDERADOS

El desarrollo del diseño de instalaciones está sujeto a los documentos normativos, respetando los requerimientos mínimos y máximos según los cuadros y tablas que se presentan.

- Código Nacional de Electricidad – Suministro 2011 y Utilización 2006.
- Normas R.D. No. 018 – 2002 – EM/DGE. Y otras del MEM
- Reglamento Nacional de Edificaciones
- Norma técnica de calidad de los servicios eléctricos

4. MAXIMA DEMANDA DE POTENCIA

Para el siguiente calculo, utilizamos los datos de carga unitaria y factor de demanda de cada tipo de ambiente, el cual nos da un total de 204045 Watts.

A continuación, desagregamos por sectores para finalmente desarrollar los bloques de aulas, talleres y laboratorios, localizados en el sector 1 del proyecto.

ZONA	AMBIENTES	ÁREA TECHADA	CARGA UNITARIA	FACTOR DE DEMANDA	MAXIMA DEMANDA	
1.0 DIRECCIÓN GENERAL	Dirección general	18.50	30.00	1.00	555	
	SSHH dirección general	4.00	10.00	1.00	40	
	Sala de recepción	10.00	30.00	0.75	225	
2.0 ADMINISTRACIÓN	Oficina de administración	10.00	30.00	1.00	300	
	Sala de espera de atención a padres + SSHH	15.00	30.00	0.75	337.5	
	Sala de atención a padres	20.00	30.00	0.75	450	
	Archivo y fotocopia	15.00	10.00	1.00	150	
	Oficina de soporte técnico y mesa de ayuda	30.00	30.00	1.00	900	
	Data center (Servidores)	20.00	50.00	1.00	1000	
	Oficina de seguridad + SSHH	10.00	30.00	1.00	300	
	Cuarto de CCTV	15.00	50.00	1.00	750	
	SSHH de personal	4.00	10.00	1.00	40	
	Cuarto de limpieza	2.00	10.00	1.00	20	
	Botadero	2.00	10.00	1.00	20	
3.0 BIENESTAR Y DESARROLLO INTEGRAL	Dirección de bienestar y desarrollo	15.00	30.00	1.00	450	
	Área de trabajo	55.00	30.00	1.00	1650	
	Cubículos de atención personalizada	20.00	30.00	1.00	600	
	SSHH de personal Hombres	4.00	10.00	1.00	40	
	SSHH de personal Mujeres	4.00	10.00	1.00	40	
4.0 DIRECCIÓN ACADÉMICA	Dirección Pedagógica y coordinación	15.00	30.00	1.00	450	
	Sala de docentes	120.00	30.00	0.75	2699.973	
	Sala de auxiliares	10.00	30.00	0.75	225	
	Depósito de materiales	20.00	10.00	1.00	200	
	Archivo y fotocopia	15.00	10.00	1.00	150	
	SSHH de personal docente hombres	4.50	10.00	1.00	45	
	SSHH de personal docente mujeres	3.50	10.00	1.00	35	
	Hall de ingreso	75.00	30.00	1.00	2250	
5.0 BIBLIOTECA - PROYECTOS DE INNOVACIÓN	Counter de control y Búsqueda	15.00	10.00	1.00	150	
	Oficina de preparación y mantenimiento	15.00	30.00	1.00	450	
	Archivo y fotocopia	15.00	10.00	1.00	150	
	Estantería abierta (área de libros)	120.00	10.00	1.00	1200	
	Sala de lectura formal	180.00	30.00	1.00	5400	
	Sala de lectura informal (hemeroteca)	72.00	30.00	1.00	2160	
	Expansión sala de lectura informal	0.00	30.00	1.00	0	
	Sala de recursos informáticos y audiovisuales	45.00	30.00	1.00	1350	
	Cubículos grupales de estudio	50.00	30.00	1.00	1500	
	Aula de innovación tecnológica	175.00	30.00	1.00	5250	
	Sala de proyectos de innovación	125.00	30.00	1.00	3750	
	SSHH Hombres + Discapacitado	23.75	10.00	1.00	237.5	
	SSHH Mujeres + Discapacitado	23.75	10.00	1.00	237.5	
	Cuarto de limpieza	2.00	5.00	1.00	10	
	Botadero	2.00	5.00	1.00	10	
	1.0 AULAS Y TALLERES	Aulas 3°	260.00	50.00	1.00	13000
		Aulas 4°	260.00	50.00	1.00	13000
Aulas 5°		260.00	50.00	1.00	13000	
Laboratorio de Física		124.80	50.00	1.00	6240	
Laboratorio de Química		124.80	50.00	1.00	6240	
Laboratorio de Biología		124.80	50.00	1.00	6240	
Laboratorio de Robótica		124.80	50.00	1.00	6240	
Taller de arte		124.80	50.00	1.00	6240	
Depósito de materiales y mobiliario		31.20	5.00	1.00	156	
Taller de música		120.00	50.00	1.00	6000	
Depósito de instrumentos musicales		60.00	5.00	1.00	300	
SS.HH estudiantes hombres		18.00	10.00	1.00	180	
SS.HH estudiantes mujeres		18.00	10.00	1.00	180	
SS.HH personal docente o discapacitados		10.00	10.00	1.00	100	
SUBTOTAL SECTOR 1					112893.473	

TABLA 42. Cuadro de máxima demanda – sector 1. Fuente: propia

ZONA	AMBIENTES	ÁREA TECHADA	CARGA UNITARIA	FACTOR DE DEMANDA	MAXIMA DEMANDA
6.0 COMEDOR	Área de mesas + Autoservicio	365.20	50.00	1.00	18260
	Depósito del comedor	20.00	30.00	1.00	600
	SSHH Hombres	25.00	10.00	1.00	250
	SSHH Mujeres	20.00	10.00	1.00	200
	Preparación de alimentos + servicio de alimentos	120.00	50.00	1.00	6000
	Lavado de vajilla y utensilios	20.00	30.00	1.00	600
	Cámara frigorífica - despensa	15.00	50.00	1.00	750
	Almacén de productos secos - despensa	15.00	50.00	1.00	750
	Almacén de productos perecederos - despensa	15.00	50.00	1.00	750
	Sala de guardado de menaje - despensa	10.00	30.00	1.00	300
	Depósito de limpieza	4.00	5.00	1.00	20
	Depósito temporal de basura	6.00	5.00	1.00	30
	SSHH Hombres	8.00	10.00	1.00	80
	SSHH Mujeres	8.00	30.00	1.00	240
	Vestidores Hombres	10.00	10.00	1.00	100
Vestidores Mujeres	10.00	10.00	1.00	100	
1.0 POLIDEPORTIVO	Losa Deportiva tipo II	968.00	50.00	0.90	43560
	Área Perimetral de la Cancha	270.00	10.00	1.00	2700
	Tribuna	175.00	10.00	1.00	1750
	Escenario Polideportivo	100.00	10.00	0.90	900
	Gimnasio + SSHH	100.00	50.00	1.00	5000
	Sala de Ensayos	75.00	30.00	0.75	1687.5
	Sala de Docentes	24.00	10.00	0.75	180
	SSHH públicos para Hombres	30.00	10.00	1.00	300
	SSHH públicos para Mujeres	30.00	10.00	1.00	300
	Cabina de Control	8.00	10.00	1.00	80
	Deposito de Vestuario	60.00	5.00	0.90	270
	Vestidores Hombres + Duchas	15.00	10.00	1.00	150
	Vestidores Mujeres + Duchas	15.00	10.00	1.00	150
	SSHH Hombres	29.00	10.00	1.00	290
	SSHH Mujeres	29.00	10.00	1.00	290
Cuarto de limpieza	2.00	5.00	1.00	10	
2.0 PISCINA	Piscina semi olimpica	312.50	50.00	1.00	15625
	Bandas exteriores	215.50	10.00	1.00	2155
	Vestidores Hombres + Duchas	15.00	10.00	1.00	150
	Vestidores Mujeres + Duchas	15.00	10.00	1.00	150
	SSHH Hombres	10.00	10.00	1.00	100
	SSHH Mujeres	10.00	10.00	1.00	100
	Cuarto de maquinas y bombas	20.00	10.00	1.00	200
	Cuarto de combustible	8.00	10.00	1.00	80
	Tópico	15.00	50.00	1.00	750
	Almacén de insumos	8.00	25.00	0.90	180
	SSHH	6.00	10.00	1.00	60
4.0 LAVANDERIA	Recepción y Despacho	12.00	10.00	1.00	120
	Sala de lavado y planchado	36.00	50.00	1.00	1800
	Sala de Secado	24.00	50.00	1.00	1200
	Almacén de insumos y ropa limpia	30.00	25.00	0.90	675
	Vestidores Hombres	3.00	10.00	1.00	30
	Vestidores Mujeres	3.00	10.00	1.00	30
	SSHH Hombres	2.00	10.00	1.00	20
	SSHH Mujeres	2.00	10.00	1.00	20
5.0 SERVICIOS GENERALES	Almacén general	30.00	10.00	0.90	270
	Almacén de material logístico	30.00	10.00	0.90	270
	Deposito de Jardineria	12.00	5.00	0.90	54
	Deposito de basura	12.00	5.00	0.90	54
	Deposito de Limpieza	12.00	5.00	0.90	54
	Carga y descarga	0.00	5.00	1.00	0
	Cuarto de bombas	45.00	30.00	1.00	1350
	Cisterna	150.00	30.00	1.00	4500
	Sub estación eléctrica	30.00	30.00	1.00	900
	Cuarto de máquinas	26.00	30.00	1.00	780
	Cuarto de tableros	16.00	30.00	1.00	480
	Caseta de guardiana + SSHH	12.00	5.00	1.00	60
	Vestidores Hombres	8.00	10.00	1.00	80
	Vestidores Mujeres	8.00	10.00	1.00	80
	SSHH Hombres	7.00	10.00	1.00	70
SSHH Mujeres	7.00	10.00	1.00	70	
Sala de estar + lockers	40.00	10.00	0.75	300	
comedor de personal de Servicio	32.00	10.00	1.00	320	
SUBTOTAL SECTOR 2					119784.5

TABLA 43. Cuadro de máxima demanda – sector 2. Fuente: propia

ZONA	AMBIENTES	ÁREA TECHADA	CARGA UNITARIA	FACTOR DE DEMANDA	MAXIMA DEMANDA
1.0 RESIDENCIA ESCOLAR	Habit. Comun (4 camas) + Closets	1152.00	30.00	1.00	34560
	Habit. Para Discap. (3 camas) + Closet	60.00	30.00	1.00	1800
	Cuarto de baño Completo	380.00	10.00	1.00	3800
	Tendal	114.00	10.00	1.00	1140
	Estación de monitores + SSHH	50.00	30.00	1.00	1500
	Botadero	3.00	5.00	1.00	15
	Depósito de limpieza	4.00	5.00	1.00	20
	Habitaciones (4 camas) + LOCKERS	1152.00	30.00	1.00	34560
	Habit. Para Discap. (3 camas) + Closet	60.00	30.00	1.00	1800
	Cuarto de baño Completo	380.00	10.00	1.00	3800
	Tendal	114.00	10.00	1.00	1140
	Estación de monitores + SSHH + Dormitorio	50.00	30.00	1.00	1500
	Botadero	3.00	5.00	1.00	15
	Depósito de limpieza	4.00	5.00	1.00	20
	2.0 SERVICIOS COMUNES	Salon de usos multiples	375.00	10.00	0.80
Sala de TV		32.00	10.00	0.75	240
SS.HH Hombres + Disc		16.00	10.00	1.00	160
SS.HH Mujeres + Disc		16.00	10.00	1.00	160
Terraza común		0.00	5.00	1.00	0
Cuarto de limpieza		2.00	5.00	1.00	10
Botadero		2.00	5.00	1.00	10
SUBTOTAL SECTOR 3					89250

TABLA 44. Cuadro de máxima demanda – sector 3. Fuente: propia

TOTAL AREA TECHADA	10855.40	321927.97
TOTAL DE MAXIMA DEMANDA (WATTS)		

5. TABLEROS Y SUBTABLEROS

El sistema eléctrico, consta de un tablero general que distribuirá la energía eléctrica bajo un sistema de tensión 380/220V trifásico 4 hilos, de características empotrado y equipado con interruptores termo magnéticos.

El tablero general se ubicará en el cuarto general de tableros con conexión próxima a la subestación eléctrica y grupo electrógeno para un fácil acceso en casos emergentes.

Respecto a los tableros de distribución, estos incluyen un sistema de control de alumbrado (TD-14 Y TD-15) o Interruptor Horario que se encontraran instalados en el interior del gabinete de cada tablero según la necesidad de los ambientes dispuestos en los bloques.

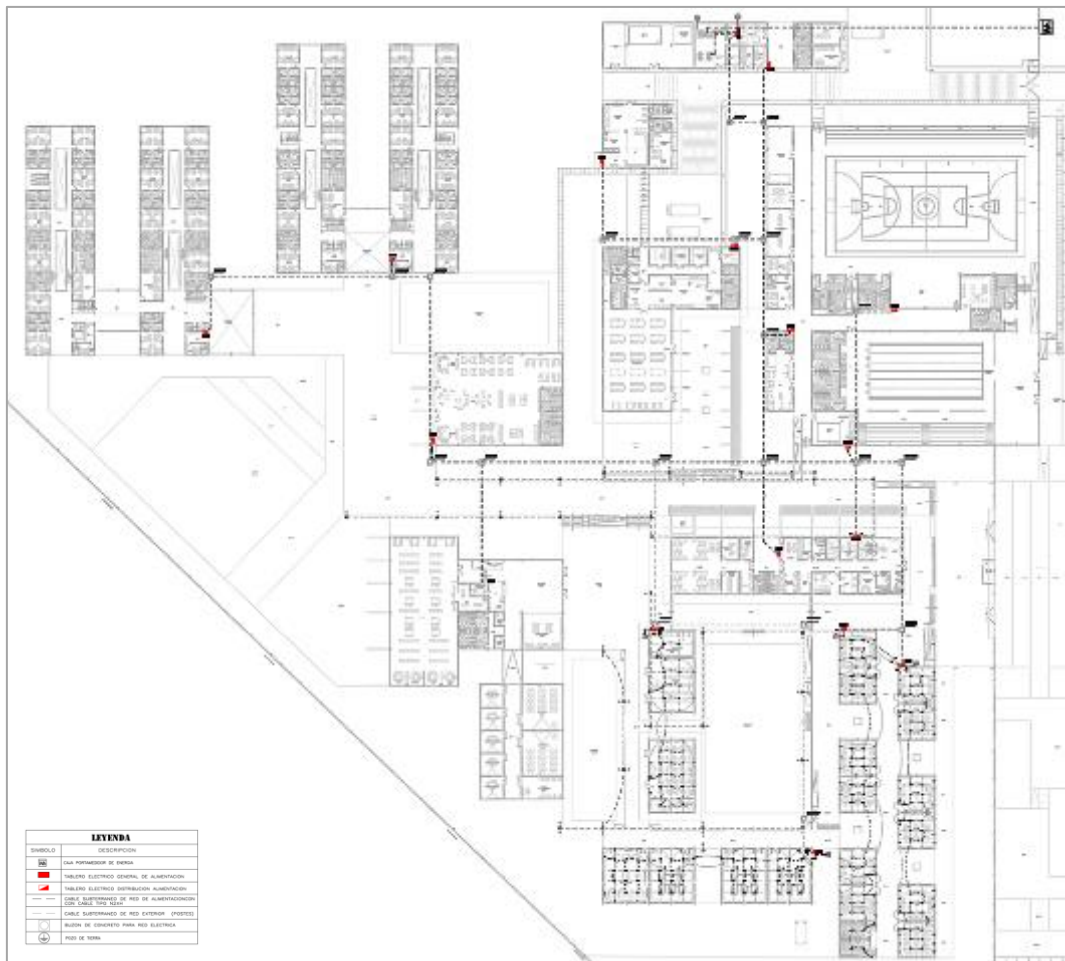


FIGURA 110. Planteamiento general de tableros. Fuente: propia

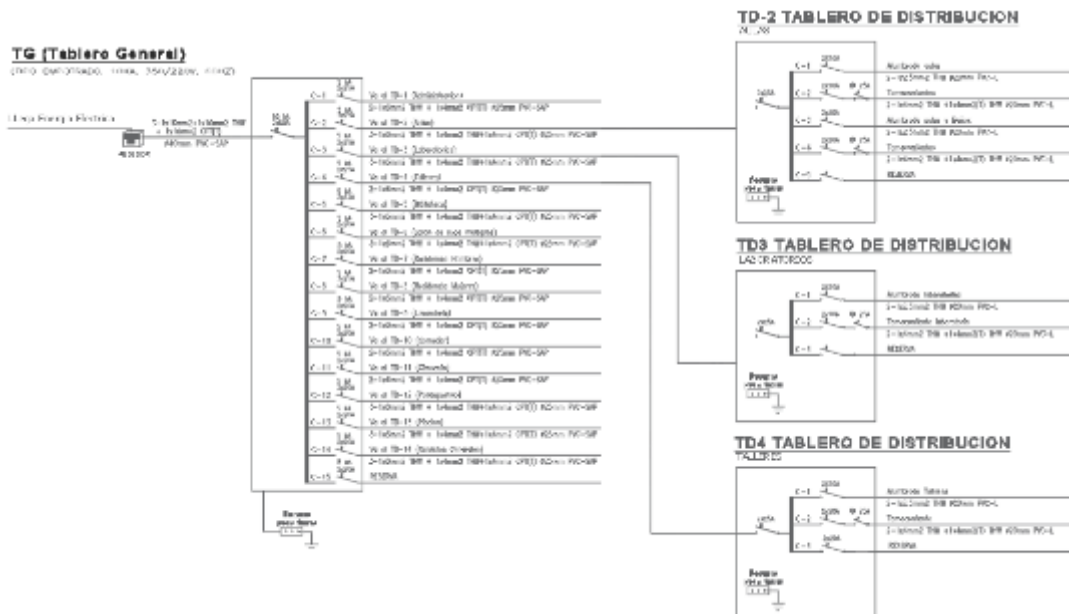


FIGURA 111. diagrama unifilar – tablero general y tableros de distribución. Fuente: propia

6. CARACTERISTICAS DE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS PROYECTADAS

6.1. Alumbrado

- INTERIORES

Se propone el aprovechamiento de la mejora en rendimiento con la tecnología LED por lo que es el tipo de luminaria propuesta para aportar mejoras en ahorro de energía y de confort visual en todo el sistema de iluminación para el proyecto “COAR en madre de Dios”. El tipo de luminaria propuesto trata de un diseño de lámparas colgantes hechas de LED para áreas de trabajo en escuelas, oficinas y de entretenimiento, adaptándose de esta manera a la necesidad de los espacios de amplia escala.

- EXTERIORES

Para el tratamiento de iluminación exterior en patios, y alamedas del conjunto se proyectó el uso de luminarias de tipo proyector LED que disponen del sistema de lentes de alta calidad permitiendo el direccionamiento de luz optima al mismo tiempo de manera uniforme.

6.2. Tomacorrientes

El número de tomacorrientes propuestos en los bloques de Aulas, laboratorios y talleres, se realizó tomando en cuenta el documento de norma técnica de criterios de diseño para colegios de alto rendimiento – COAR.

Según los requerimientos mínimos que exige esta norma debemos considera el área total de cada ambiente.

- AULAS

Se contempla 1 tomacorriente doble cada 5.00 m²

- LABORATORIOS

Se contempla 1 tomacorriente doble cada 15.00 m²

- TALLERES

Se contempla 1 tomacorriente doble cada 15.00 m²

Por otro lado, nos indica la colocación de tomacorrientes de tipo con protección al agua.

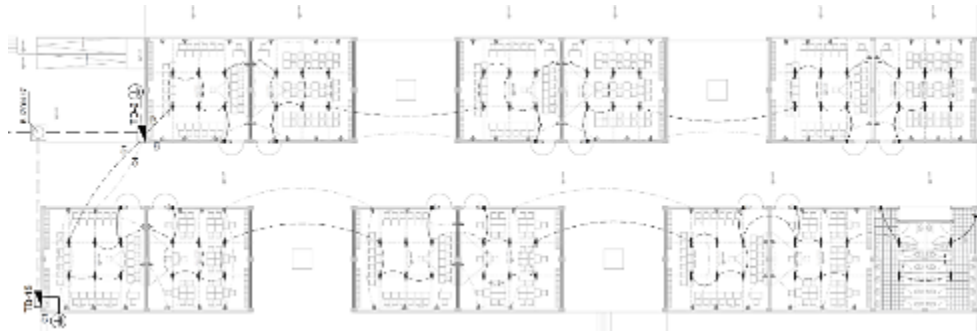


FIGURA 112. calculo y diseño de luminarias - Aulas. Fuente: propia

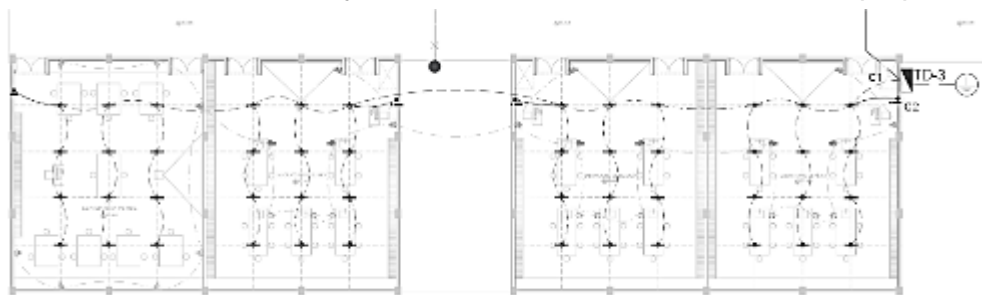


FIGURA 113. calculo y diseño de luminarias - Laboratorios. Fuente: propia

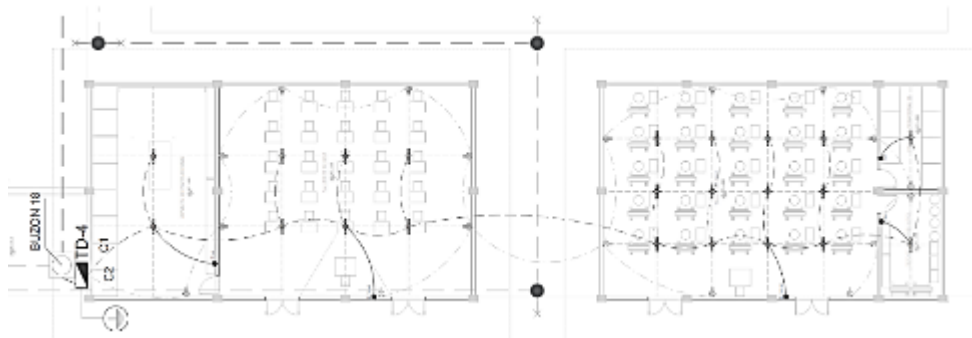


FIGURA 114. Calculo y diseño de luminarias - Talleres. Fuente: propia

CAPITULO VI: MEMORIA DE SEGURIDAD

CAPITULO VI: MEMORIA DE SEGURIDAD

1. GENERALIDADES

Según el campo de aplicación de la Norma Técnica Peruana 399.010-1, las señales de seguridad se deben utilizar en todos los locales públicos, privados, turísticos, recreacionales, locales de trabajo, industriales, comerciales, centros de reunión, locales de espectáculos, hospitales, locales educacionales, así como lugares residenciales; con la finalidad de orientar, prevenir y reducir accidentes, riesgos a la salud y facilitar el control de las emergencias a través de colores, formas, símbolos y dimensiones.

2. RUTAS DE EVACUACION

Las rutas de evacuación están debidamente señalizadas además cuentan con luces de emergencias y están totalmente despejadas libres de obstáculos fijos que puedan retrasar el recorrido hacia puntos de zona segura en el exterior. Las señales se instalarán a 1.8m sobre el nivel del piso terminado y no se debe colocar ninguna otra alrededor a una distancia de 1 metro de radio.



FIGURA 115. Señales de evacuación – fuente: CCima Señalizaciones



FIGURA 116. Plano de seguridad del COAR- fuente: elaboración propia.

3. DETECCION Y EXTINCION DE INCENDIOS

El sistema cuenta con sensores de humo, temperatura, así como también con la activación de algún pulsador de alarma de incendio inteligente. Se ha propuesto un Panel Central de Alarma Inteligente que gobernara la edificación.

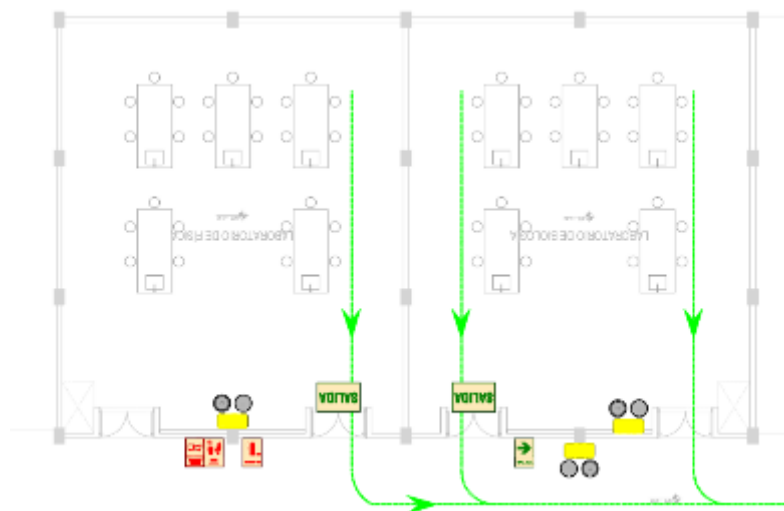


FIGURA 117. Señal contraincendios en laboratorios.

Las señales se colocan en puntos estratégicos de fácil visibilidad para orientar a los ocupantes en su capacidad de respuesta ante una situación de riesgo por incendio.

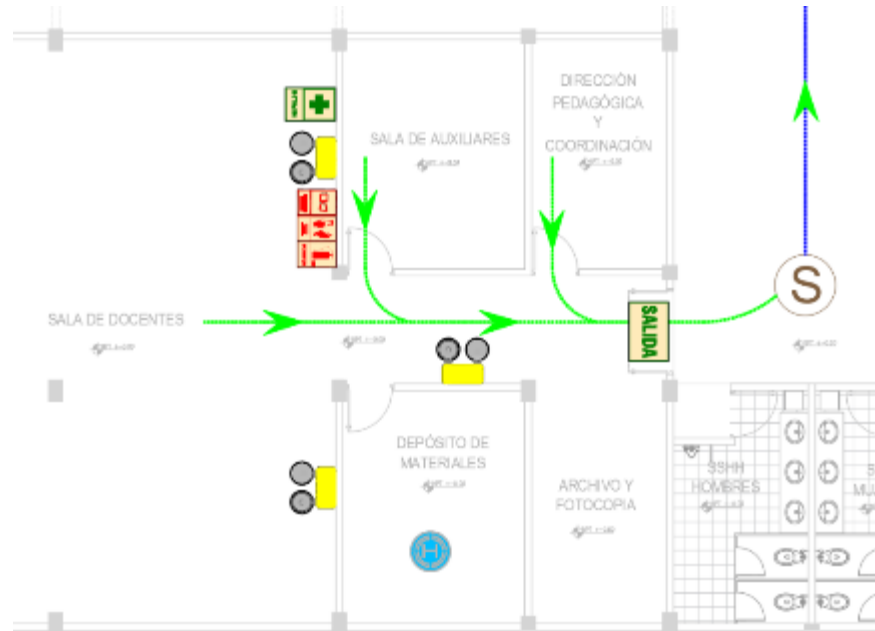


FIGURA 118. Señal contraincendios en zona administrativa.

CAPITULO VII: CONCLUSIONES

CAPITULO VII: CONCLUSIONES

7.1. CONCLUSIONES

- Se desarrolló una programación arquitectónica que se ajusta a las necesidades de la comunidad estudiantil con la aplicación de estrategias de diseño que refuercen la relación del espacio con el aprendizaje., rompiendo el esquema de espacio tradicional y favoreciendo a la concentración y desarrollo de capacidades.
- El diseño logra integrarse al contexto con el aprovechamiento de la topografía y las visuales, generando esta diferencia de niveles que permiten múltiples relaciones visuales con el emplazamiento de los bloques permitiendo unificar la infraestructura al lugar, valorando las preexistencias.
- El proyecto logra un efecto de dinamismo espacial con el fraccionamiento de volúmenes generando que las zonas de circulación sean espacios de relación y aprendizaje, además la variación de escala espacial reforzando la desaparición de límites del mismo conjuntamente con la disposición de materiales que estimulen y favorezcan el esfuerzo de concentración.
- La propuesta desarrolla la configuración de espacios exteriores a partir de los arquetipos urbanos logrando la articulación de zonas facilitando la interacción en espacios colectivos extendiéndose para potenciar las actividades académicas.
- El proyecto logra desarrollarse con un diseño de sencillez volumétrica con intenciones simples de dotar la espacialidad con una continuidad y contacto directo con el exterior.

CAPITULO VIII: BIBLIOGRAFIA

- Herreros, MDLL. (2018). *Arquitectura y pedagogía: Comparación entre los colegios alemanes de Madrid y Valencia*, Universidad Politécnica de València, Valencia, España.
- Hertzberger, H. (2016). *El origen de la arquitectura está en lo público*. Obtenido de <https://www.metalocus.es/es/noticias/herman-hertzberger-el-origen-de-la-arquitectura-esta-en-lo-publico>
- Ministerio de Educación (2019). *Resolución Viceministerial N° 050 del 8 de marzo del 2019 por la cual se aprueba la Norma Técnica: Criterios de diseño para colegios de alto rendimiento*. Lima, Perú: Ministerio de Educación.
- Ministerio de Educación (2022). *Resolución Viceministerial N° 010 del 25 de enero del 2022 por la cual se aprueba la actualización de la Norma Técnica: Criterios generales de diseño para infraestructura educativa*. Lima, Perú: Ministerio de Educación.
- Ministerio de Educación (2019). *Resolución Ministerial 537 del 30 de octubre del 2019 por la cual se modifica la denominación de la RM N.º 274, RM N.º 446 y RM N.º 438 por el Modelo del servicio educativo para la atención de estudiantes con habilidades sobresalientes*. Lima, Perú: Ministerio de Educación.
- Ministerio de Educación (2015). *Guía de diseño de espacios educativos*. Lima, Perú: Ministerio de Educación.
- Ministerio de Educación (2008). *Guía de aplicación de arquitectura bioclimática en locales educativos*. Lima, Perú: MINEDU.
- Ministerio de Energía y Minas (2001). *Decreto Supremo N.º 0045 del 01 de julio del 2001 que establece el reglamento para la comercialización de combustibles líquidos y otros productos derivados de los hidrocarburos*. Lima, Perú: Ministerio de Energía y Minas.
- Ministerio de Transporte y Comunicaciones (2008). *Decreto Supremo N.º 034 del 24 de octubre del 2008 que aprueba el reglamento nacional de gestión de infraestructura vial*. Lima, Perú: Ministerio de Transporte y comunicaciones.

- Ramírez Potes, F. (2009). Arquitectura y pedagogía en el desarrollo de la arquitectura moderna. *Revista de Educación y Pedagogía*, (21), pp. 29-65.

ANEXOS

1. RENDERS EXTERIORES



INGRESO PRINCIPAL DEL COAR



INGRESO PUBLICO A POLIDEPORTIVO Y PISCINA



INGRESO DE SERVICIO DEL COAR



PLAZA TINKUY



ZONA ADMINISTRATIVA DEL COAR



CORREDOR DISTRIBUIDOR DE AULAS



PATIO EXTERIORES DE AULAS



PATIO CIVICO ACADEMICO



PLAZA PUJLLAY



INGRESO DE BIBLIOTECA



PLAZA YACHAY



BILIOTECA - SALON DE LECTURA FORMAL



SALA DE USOS MULTIPLES



TERRAZA COMUN DE LA ZONA RESIDENCIAL



TERRAZA COMUN DE INGRESO A LA ZONA RESIDENCIAL



PLAZA WASI



VISTA AEREA SUROESTE



VISTA AEREA SURESTE

2. RENDERS INTERIORES



AULA TIPO 1



AULA TIPO 2



LABORATORIO DE QUIMICA

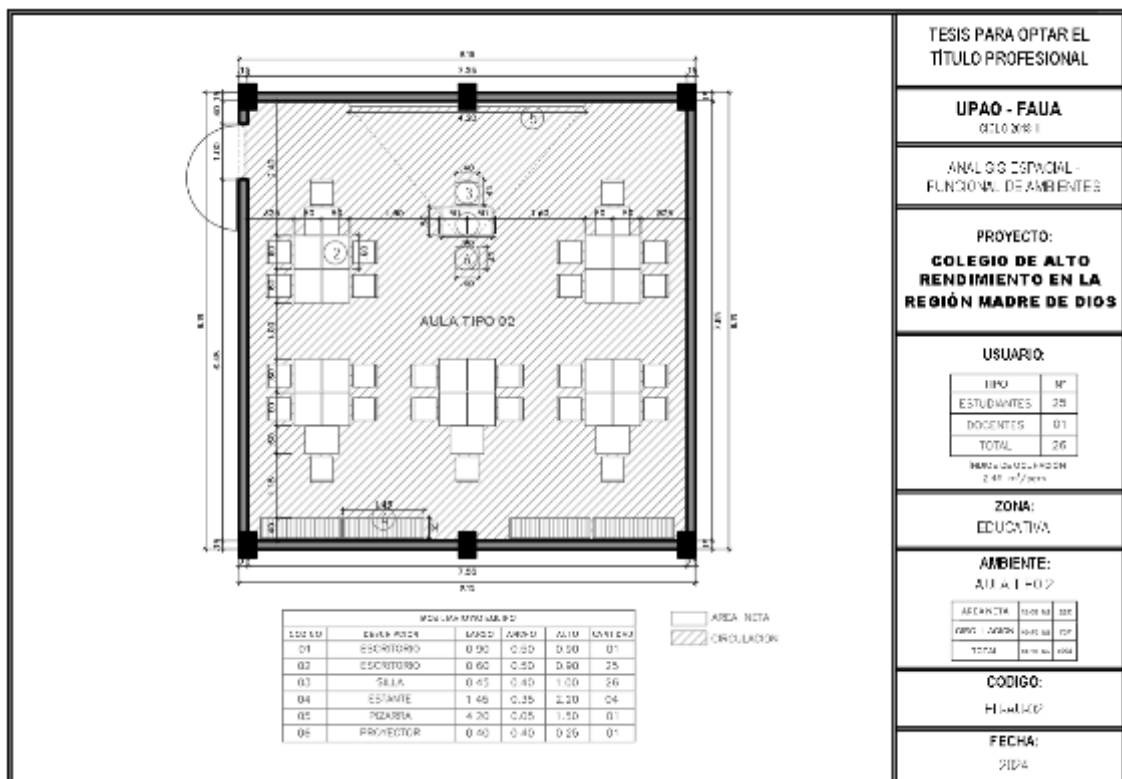
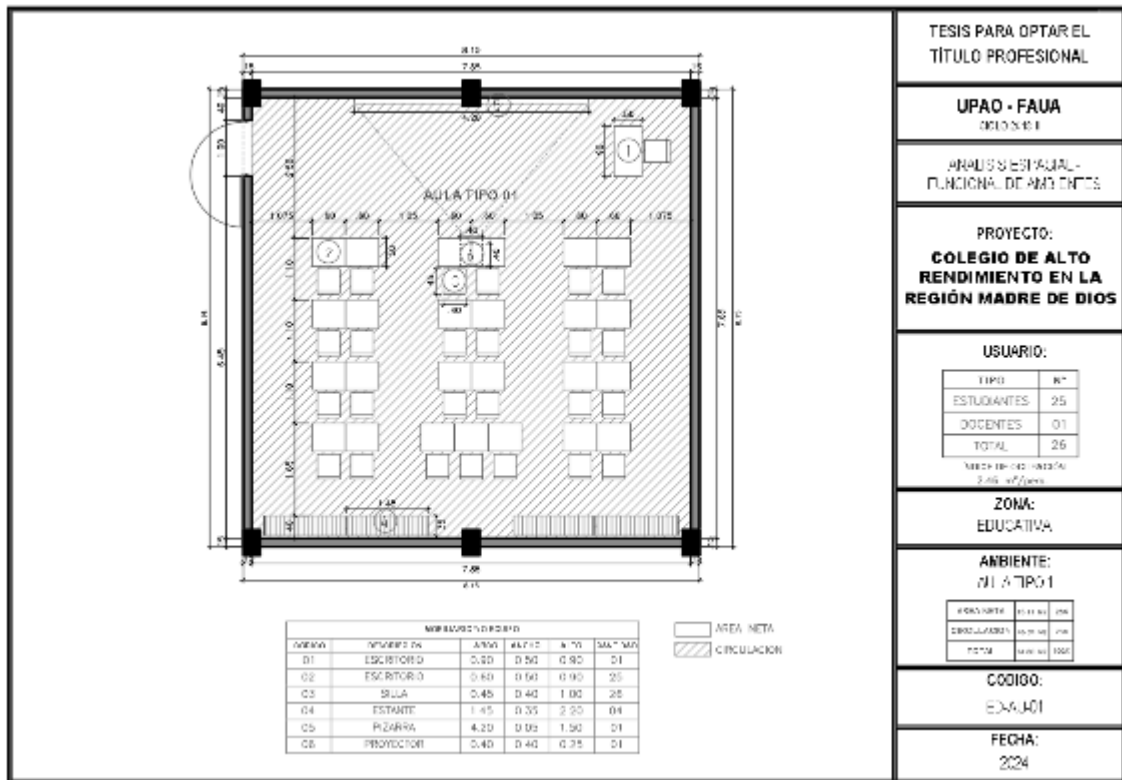


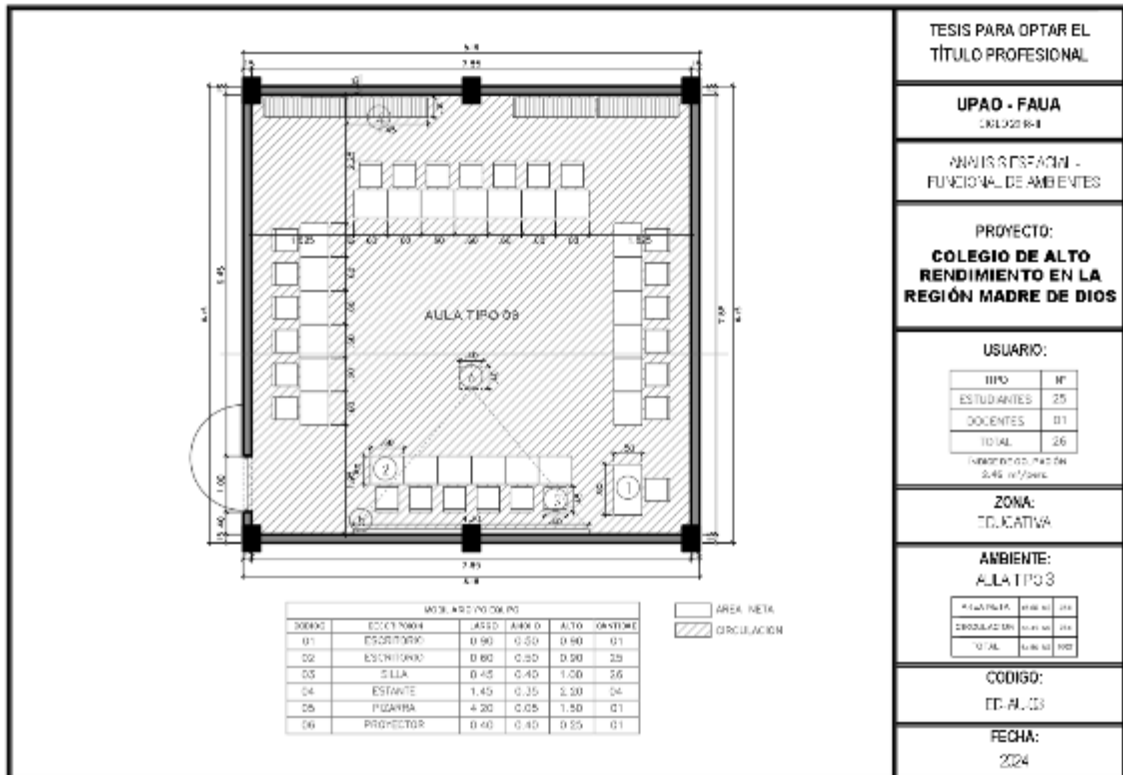
TALLER DE MUSICA



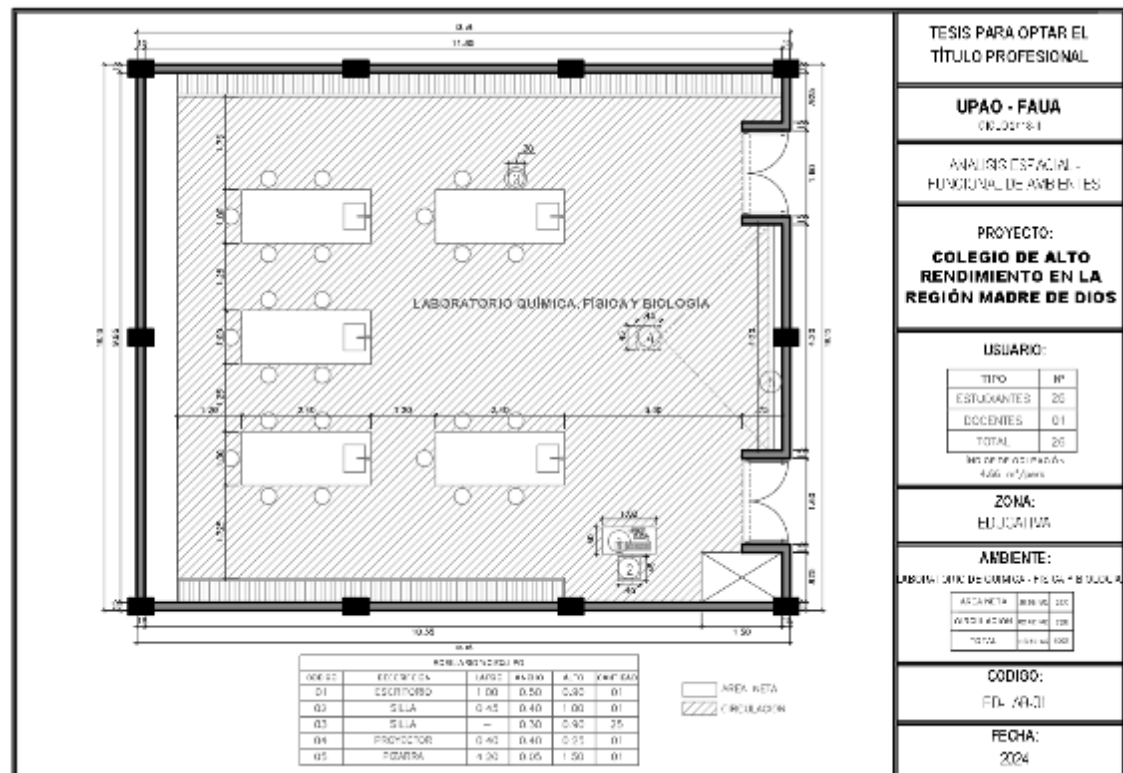
TALLER DE ARTE

3. FICHAS ANTROPOMETRICAS

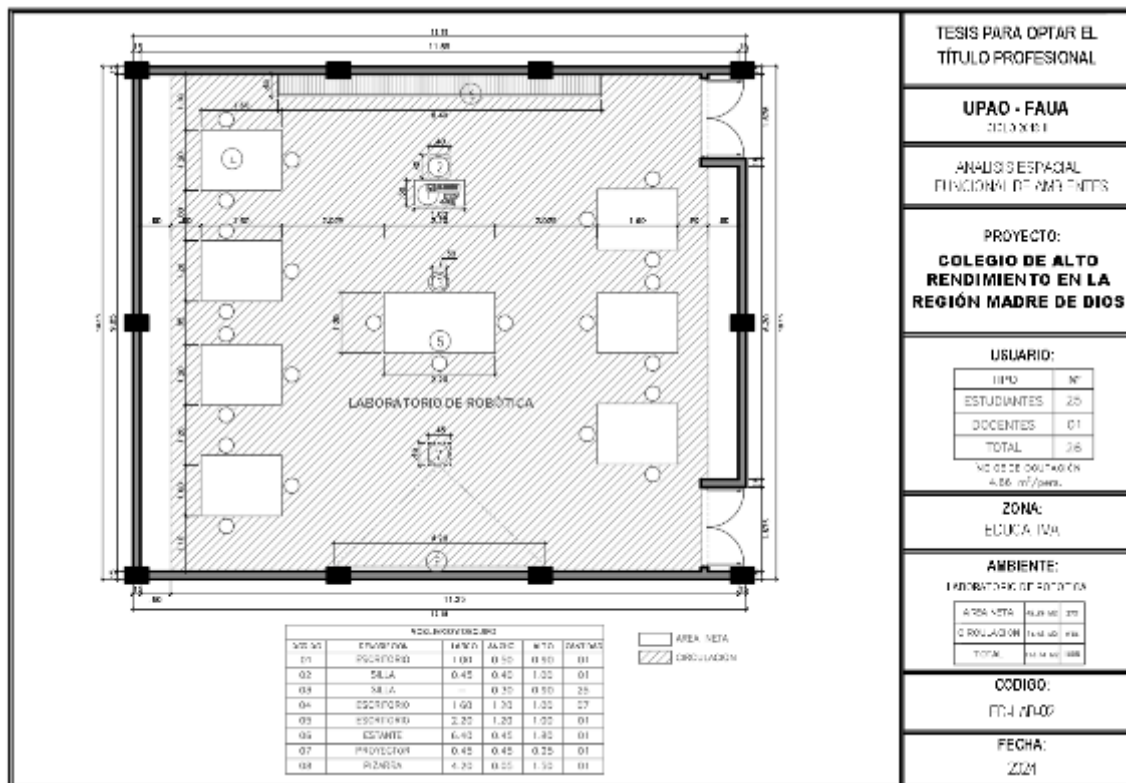




TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL									
UPAO - FAUA UNLJ2018-1									
ANÁLISIS ESPACIAL - FUNCIONAL DE AMBIENTES									
PROYECTO: COLEGIO DE ALTO RENDIMIENTO EN LA REGIÓN MADRE DE DIOS									
USUARIO:									
<table border="1"> <tr> <th>TIPO</th> <th>Nº</th> </tr> <tr> <td>ESTUDIANTES</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>DOCENTES</td> <td>01</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td>26</td> </tr> </table>	TIPO	Nº	ESTUDIANTES	25	DOCENTES	01	TOTAL	26	
TIPO	Nº								
ESTUDIANTES	25								
DOCENTES	01								
TOTAL	26								
ZONA: EDUCATIVA									
AMBIENTE: AULA TIPO 3									
<table border="1"> <tr> <th>ACTIVIDAD</th> <th>AREA (M²)</th> <th>USU.</th> </tr> <tr> <td>PROYECTACION</td> <td>0.40</td> <td>01</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td>0.40</td> <td>01</td> </tr> </table>	ACTIVIDAD	AREA (M ²)	USU.	PROYECTACION	0.40	01	TOTAL	0.40	01
ACTIVIDAD	AREA (M ²)	USU.							
PROYECTACION	0.40	01							
TOTAL	0.40	01							
CODIGO: ED-AL-03									
FECHA: 2024									



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL									
UPAO - FAUA UNLJ2018-1									
ANÁLISIS ESPACIAL - FUNCIONAL DE AMBIENTES									
PROYECTO: COLEGIO DE ALTO RENDIMIENTO EN LA REGIÓN MADRE DE DIOS									
USUARIO:									
<table border="1"> <tr> <th>TIPO</th> <th>Nº</th> </tr> <tr> <td>ESTUDIANTES</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>DOCENTES</td> <td>01</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td>26</td> </tr> </table>	TIPO	Nº	ESTUDIANTES	25	DOCENTES	01	TOTAL	26	
TIPO	Nº								
ESTUDIANTES	25								
DOCENTES	01								
TOTAL	26								
ZONA: EDUCATIVA									
AMBIENTE: LABORATORIO DE QUÍMICA - FÍSICA Y BIOLOGÍA									
<table border="1"> <tr> <th>ACTIVIDAD</th> <th>AREA (M²)</th> <th>USU.</th> </tr> <tr> <td>PROYECTACION</td> <td>0.40</td> <td>01</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td>0.40</td> <td>01</td> </tr> </table>	ACTIVIDAD	AREA (M ²)	USU.	PROYECTACION	0.40	01	TOTAL	0.40	01
ACTIVIDAD	AREA (M ²)	USU.							
PROYECTACION	0.40	01							
TOTAL	0.40	01							
CODIGO: ED-AL-01									
FECHA: 2024									



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL

UPAO - FAUA
2013(01)

ANÁLISIS ESPACIAL
FUNCIONAL DE AMBIENTES

PROYECTO:
COLEGIO DE ALTO RENDIMIENTO EN LA REGIÓN MADRE DE DIOS

USUARIO:

USU	Nº
ESTUDIANTES	25
DOCENTES	01
TOTAL	26

Nº DE OCUPIACIÓN
4.06 m²/pers.

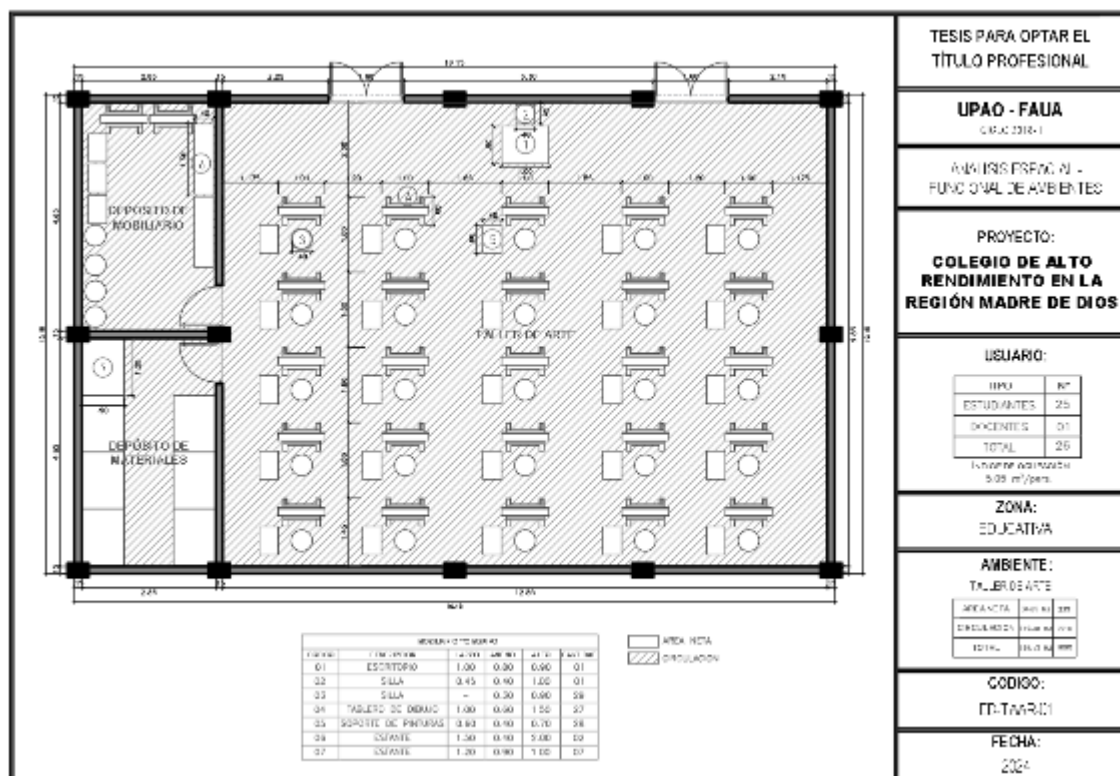
ZONA:
EDUCATIVA

AMBIENTE:
LABORATORIO DE ROBOTICA

AREA NETA	AREA BRUTA
LABORATORIO	14.40 m ²
TOTAL	14.40 m ²

CODIGO:
FD-11400

FECHA:
2021



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL

UPAO - FAUA
2013(01)

ANÁLISIS ESPACIAL -
FUNCIONAL DE AMBIENTES

PROYECTO:
COLEGIO DE ALTO RENDIMIENTO EN LA REGIÓN MADRE DE DIOS

USUARIO:

USU	Nº
ESTUDIANTES	25
DOCENTES	01
TOTAL	26

Nº DE OCUPIACIÓN
5.05 m²/pers.

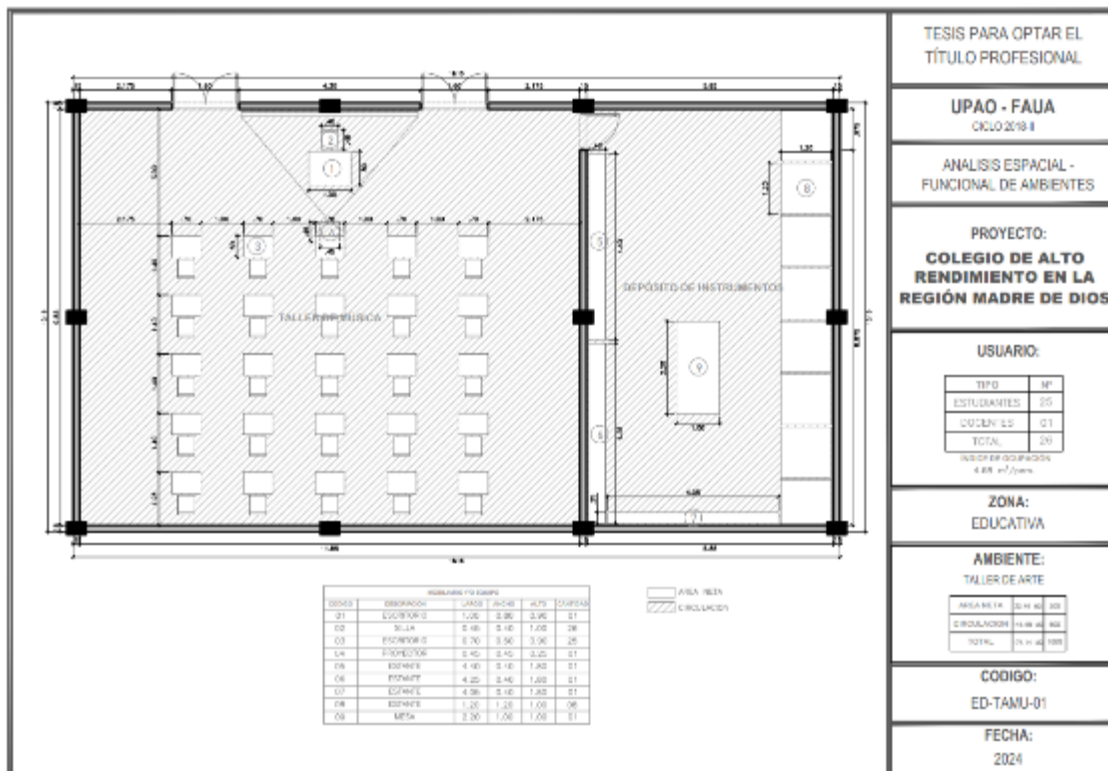
ZONA:
EDUCATIVA

AMBIENTE:
TALLER DE ARTE

AREA NETA	AREA BRUTA
TALLER DE ARTE	12.60 m ²
TOTAL	12.60 m ²

CODIGO:
FD-TALLER(1)

FECHA:
2021



TESIS PARA OPTAR EL
TÍTULO PROFESIONAL.

UPAO - FAUA
CICLO 2018-I

ANÁLISIS ESPACIAL -
FUNCIONAL DE AMBIENTES

PROYECTO:
**COLEGIO DE ALTO
RENDIMIENTO EN LA
REGIÓN MADRE DE DIOS**

USUARIO:

TIPO	Nº
ESTUDANTES	25
DOCENTES	01
TOTAL	26

ÁREA DE OCUPACIÓN
4.88 m²/persona

ZONA:
EDUCATIVA

AMBIENTE:
TALLER DE ARTE

ÁREA LIBRE	DE H. M ²	NO.
CIRCULACIÓN	15.96	80
TOTAL	21.14	100

CODIGO:

ED-TAMU-01

FECHA:

2024