

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES
PROGRAMA DE ESTUDIO DE ARQUITECTURA



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE ARQUITECTO

“Propuesta De Diseño Arquitectónico De La Escuela De Educación Superior Tecnológica John A. Mackay En El Distrito De Rioja, Región San Martín”

Área de Investigación:

Diseño Arquitectónico

Jurado Evaluador:

Presidente: Dr. Tarma Carlos, Luis Enrique

Secretario: Ms. Carlos Sachun Azabache

Vocal: Ms. Jorge Antonio Miñano Landers

Autor(es):

Br. Puicón Uceda, Ruth Esther

Br. Rodríguez León, Marco Emir

Asesor:

Grado Académico Dr. Arq. Ángel Aníbal Padilla Zúñiga

Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7624-4103>

TRUJILLO – PERÚ

2022

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Artes
Programa de Estudio de Arquitectura



Tesis Presentada A La Universidad Privada Antenor Orrego (Upao),
Facultad De Arquitectura, Urbanismo Y Arte En Cumplimiento Parcial De
Los Requerimientos Para El Título Profesional De Arquitecto

Por:

Br. Puicón Uceda, Ruth Esther

Br. Rodríguez León, Marco Emir

TRUJILLO - PERÚ
2022

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
AUTORIDADES ACADÉMICAS ADMINISTRATIVA

2020 - 2025

Rectora: Dra. Felicita Yolanda Peralta Chávez
Vicerrector Académico: Dr. Luis Antonio Cerna Bazán
Vicerrector de Investigación: Dr. Julio Luis Chang Lam



FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES
AUTORIDADES ACADÉMICAS

2022 – 2025

Decano: Dr. Roberto Helí Saldaña Milla
Secretario Académico: Dr. Luis Enrique Tarma Carlos

PROGRAMA DE ESTUDIO DE ARQUITECTURA

Director: Dra. Arq. María Rebeca del Rosario Arellano Bados

DEDICATORIA

‘... A mi madre por la paciencia, fortaleza, dedicación, cariño y apoyo que puso en mi vida y en especial a mi etapa universitaria.

A mi padre por su cariño, por haberme inculcado desde pequeña el amor por las artes que me llevaron a elegir la carrera.

A mis hermanos por su amor, su apoyo incondicional, sus consejos motivándome a ser una mejor persona cada día.

A mis mejores amigos por su buen humor, cariño, confianza y apoyo a lo largo de mi vida personal y profesional.

A mi asesor por su experiencia y paciencia durante este largo proceso para el desarrollo de la presente tesis.

A todos ustedes muchas gracias.

Ruth Esther Puicón Uceda

‘... A Dios por todo lo bueno y lo malo, porque de lo bueno disfrutamos y de lo malo aprendemos.

A mi Madre por enseñarme a mirar siempre al frente, seguir adelante, por enseñarme a superar y a amar el proceso de vivir.

A mi Padre por estar siempre presente, por su amor, cariño y comprensión, por enseñarme pacientemente todo lo que sabe.

A mi Hermano por ser un ejemplo de trabajo y empuje, por su cariño, confianza y por todo lo que me ha ayudado a lograr.

A mi Asesor por su experiencia y paciencia durante este largo proceso para el desarrollo de la presente tesis.

A Dana por su compañía en los mejores y peores momentos, por enseñarme a ser un ser humano más responsable.

A todos ustedes muchas gracias.

Marco Emir Rodríguez León

ÍNDICE DE CONTENIDO

I. FUNDAMENTACIÓN DEL PROYECTO	9
I.1. ASPECTOS GENERALES	2
I.1.1. Título	2
I.1.2. Objeto	2
I.1.3. Localización	2
I.1.4. Involucrados	3
I.1.5. Antecedentes	3
I.1.6. Justificación Del Proyecto	5
I. 2. MARCO TEÓRICO	7
I.2.1. Bases Teóricas	7
I. 2.2. Marco Conceptual	13
I.2.3. Marco Referencial	15
I. 3. METODOLOGÍA	20
I.3.1. Recolección De Información	20
I.3.2. Procesamiento De Información	26
I.3.3. Esquema Metodológico – Cronograma	27
I.4. INVESTIGACIÓN PROGRAMÁTICA	31
I.4.1. Diagnóstico Situacional	31
I.4.2. Problemática	35
I.4.3 Población Afectada	42
I.4.4 Oferta Y Demanda	42
I.4.5 Objetivos	46
I.4.6 Características Del Proyecto	48
I.5. PROGRAMACIÓN DE NECESIDADES Y DATOS GENERALES	79
I.6 REQUISITOS NORMATIVOS REGLAMENTARIOS DE URBANISMO Y ZONIFICACIÓN	85
I.7. PARÁMETROS ARQUITECTÓNICOS TECNOLÓGICOS Y DE SEGURIDAD	86
I.8 BIBLIOGRAFÍA	93
I.9 ANEXOS	95
I.9.1 Fichas Antropométricas	95
I.9.2 Estudio De Casos.	107

II. MEMORIA DE ARQUITECTURA.....	125
II.1 CONCEPTUALIZACIÓN DEL PROYECTO. IDEA RECTORA	126
II.2 ASPECTO FORMAL	132
II.3 ASPECTO FUNCIONAL	134
II.4 ASPECTO TECNOLÓGICO.....	147
III. MEMORIA DE ESTRUCTURAS	153
II.1 INTRODUCCION	154
II.2 ESTRUCTURACIÓN Y PREDIMENSIONAMIENTO	157
III.3 ANÁLISIS ESTRUCTURAL.....	167
III.4 DISEÑO DE LA CIMENTACION	169
III.5 DISEÑO EN CONCRETO ARMADO	171
III.6 DISEÑO EN ACERO ESTRUCTURAL	180
IV. MEMORIA DE SANITARIAS	183
IV.1 GENERALIDADES	184
IV. 2 ALCANCES	184
IV.3 DESCRIPCIÓN DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA	184
IV.4 MAXIMA DEMANDA SIMULTÁNEA	185
V. MEMORIA DE ELECTRICAS	187
V.1 INTRODUCCION.....	188
V.2 CONSIDERACIONES GENERALES PARA EL DISEÑO	188
V.3 CÁLCULOS PARA ILUMINACIÓN DE AMBIENTES.....	189
V.4 TABLEROS Y SUBTABLEROS.....	192
V.5 CALCULOS JUSTIFICADOS.....	192
V.6 MÁXIMA DEMANDA DE POTENCIA	193
V.7 PUESTA A TIERRA	195
V.8 CARACTERÍSTICAS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROYECTADAS	195
VI. CONCLUSIONES	196
VII. PRESUPUESTO GENERAL.....	82

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa Político del Departamento de San Martín	2
Figura 2. Número de egresados del 5° de secundaria vs el número de matriculados en Institutos en los últimos 10 años.	5
Figura 3. Instituto de Excelencia “4 de junio de 1821”	16
Figura 4. Rehabilitación y Ampliación del Edificio 53 del Centro Nacional de Microbiología.....	18
Figura 5. Instituto de Educación Superior Tecnológica para la zona de la sierra Tecapa-Chinameca.	20
Figura 6. Esquema metodológico del proyecto del plan de tesis.	29
Figura 7. Ubicación y localización.....	31
Figura 8. Plano catastral del distrito de Rioja Esc. 1/500 con la delimitación del terreno.	32
Figura 9. Instituto de educación superior tecnológico privado John A. Mackay. .	36
Figura 10. Primera Planta del Instituto Escala 1/500	37
Figura 11. Bloque Edificación II, cerca del ingreso, tiene problemas en la cubierta y el agua de lluvias se empoza en el pasillo del segundo nivel	38
Figura 12. El cerco perimétrico tiene muros de albañilería y también con una cerca metálica insegura y deficiente, lo cual no muestra unidad con el entorno. .	38
Figura 13. Instalaciones eléctricas y tuberías expuestas.....	39
Figura 14. Caja de registros de desagüe en la cual hay un pozo a tierra (barra de cobre), mal señalado.	39
Figura 15. Áreas verdes extensas donde se fuga un poco el espacio por haber sido construido en diferentes etapas donde no se consideró como un conjunto..	40
Figura 16. Inadecuado sistema de canaletas, por lo que se empoza el agua de lluvia en niveles bajos.....	40
Figura 17. El bloque destinado para servicios higiénicos no tiene el aforo suficiente.	41
Figura 18. Los pisos presentan rajaduras y no tienen juntas, al igual que el bloque de laboratorios.....	41
Figura 19. Egresados de 5° de secundaria a nivel distrital y provincial en los últimos 10 años.	43
Figura 20. Matriculados en institutos a nivel distrital y provincial en los últimos 10 años.	45
Figura 21. Diagrama de Relaciones de Zonas.....	55

Figura 22.	Diagrama de Relaciones de Ambientes y Zonas	58
Figura 23.	Diagrama de Requerimientos funcionales y espaciales	59
Figura 24.	Diagrama de interrelaciones de la propuesta de diseño.....	78
Figura 25.	Detalle de instalación.....	88
Figura 26.	Panel fotovoltaico ubicado en una escuela de la selva.....	89
Figura 27.	Radio de protección de pararrayos tipo Franklin.	90
Figura 28.	Sistema típico de captación de agua de lluvia en techos.	91
Figura 29.	Cercos vivos.	92
Figura 30.	Oficina Administrativa	95
Figura 31.	Dirección Administrativa	96
Figura 32.	Sala de Profesores	97
Figura 33.	Oficina Administrativa	98
Figura 34.	Depósito.....	99
Figura 35.	Oficina de Psicología	100
Figura 36.	Laboratorio.....	101
Figura 37.	Aula Teórica.....	102
Figura 38.	Laboratorio.....	103
Figura 39.	Losa Deportiva.....	104
Figura 40.	Subestación	105
Figura 41.	Depósitos.....	106
Figura 42.	Vista panorámica del Centro Tecnológico de la Rioja.	107
Figura 43.	Fotografías exteriores del Centro Tecnológico de la Rioja	108
Figura 44.	Fotografías interiores.....	108
Figura 45.	Corredor principal del Centro Tecnológico.....	109
Figura 46.	Corte del del Centro Tecnológico.	109
Figura 47.	Planos de planta del Centro Tecnológico de la Rioja.	110
Figura 48.	Fachada del centro deportivo de la Escuela Bakkegaard.....	111
Figura 49.	Boceto de la propuesta arquitectónica.....	111
Figura 50.	Espacio abierto sobre construcción nueva.	112
Figura 51.	Plano del primer nivel de intervención.	112
Figura 52.	Plano del segundo nivel de intervención.	113
Figura 53.	Fachada de Oslo International School.....	114
Figura 54.	Costado lateral de la escuela.....	114
Figura 55.	Ingreso al Oslo International School	115

Figura 56.	Ventanas de piso a techo	115
Figura 57.	Plano y sección de la escuela.....	116
Figura 58.	Primer nivel preexistente	127
Figura 59.	Nuevo planteamiento de reutilización y rehabilitación	127
Figura 60.	Accesos	128
Figura 61.	Ejes.....	129
Figura 62.	Volumetría	133
Figura 63.	Espacialidad	133
Figura 64.	Zonificación.....	134
Figura 65.	Zona Administrativa	135
Figura 66.	Auditorio.....	136
Figura 67.	Primer Nivel	137
Figura 68.	Segundo Nivel	137
Figura 69.	Accesos	138
Figura 70.	Circulaciones Primer Nivel.....	139
Figura 71.	Circulaciones Segundo Nivel.....	139
Figura 72.	Bloque de Laboratorios y Sala de Cómputo	140
Figura 73.	Laboratorio.....	141
Figura 74.	Sala de Cómputo	141
Figura 75.	Bloque de aulas.....	142
Figura 76.	Aula Teórica.....	142
Figura 77.	Bloque de Comedor.....	143
Figura 78.	Comedor con doble altura.....	144
Figura 79.	Comedor	144
Figura 80.	Sala de Usos Múltiples	145
Figura 81.	Sala de Usos Múltiples	145
Figura 82.	Patio Central.....	146
Figura 83.	Patio Secundario	146
Figura 84.	Asoleamiento	147
Figura 85.	Paneles Solares en Cubiertas	148
Figura 86.	Ventilación	149
Figura 87.	Cerco Vivo del Estacionamiento.....	149
Figura 88.	Cerco Vivo Frontis	150
Figura 89.	Cobertura de proyecto	150

Figura 90.	Fachada Principal	151
Figura 91.	Vista de Conjunto	151
Figura 92.	Vista Lateral.....	152
Figura 93.	Vista de Fachada.....	152
Figura 94.	Predimensionamiento en Columna de Biblioteca	159
Figura 95.	Predimensionamiento en Columna de Biblioteca	160
Figura 96.	Predimensionamiento en Columna de Administración	161
Figura 97.	Predimensionamiento en Columna de Administración	161
Figura 98.	Predimensionamiento en Columna de Administración	162
Figura 99.	Predimensionamiento en Columna de Administración	162
Figura 100.	Predimensionamiento en Columna de Administración	163
Figura 101.	Predimensionamiento en Columna de Administración	163
Figura 102.	Pabellón de Administración	164
Figura 103.	Pabellón de Biblioteca	165
Figura 104.	Pabellón de Comedor	166

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Instituto de Excelencia “4 de junio de 1821”	15
Tabla 2. Rehabilitación y Ampliación del Edificio 53 del Centro Nacional de Microbiología.....	17
Tabla 3. Propuesta de diseño Arquitectónico de un Instituto de Educación Superior. 18	
Tabla 4. Características de las entrevistas realizadas	21
Tabla 5. Características de la revisión bibliográfica realizada.....	23
Tabla 6. Características de la información estadística realizada	24
Tabla 7. Esquema del procesamiento de información.	27
Tabla 8. Cronograma de trabajo	30
Tabla 9. Características del contexto.....	32
Tabla 10. Matriz de usuarios y sus necesidades.	48
Tabla 11. Programas de Estudios del Instituto de educación superior tecnológico privado John A. Mackay.	55
Tabla 12. Propuesta de los ambientes pedagógicos de los Institutos o Escuelas Superiores (ver anexo N°1)	56
Tabla 13. Radios de giro mínimos, de vehículos de diseño (unidades SI).....	75
Tabla 14. Número de aparatos Sanitarios	75
Tabla 15. Número mínimo de aparatos Sanitarios.....	76
Tabla 16. Número de Aparatos Sanitarios en Oficinas.	77
Tabla 17. Programación Arquitectónica	79
Tabla 18. Normativa por su uso educativo.....	85
Tabla 19. Caso análogo N°1	107
Tabla 20. Caso análogo N°2.....	110
Tabla 21. Caso análogo N°3.....	113
Tabla 22. Clasificación de espacios.....	117
Tabla 23. Clasificación de espacios.....	118
Tabla 24. Índices de ocupación	124
Tabla 25. Peraltes o espesores mínimo de vigas no reforzadas o losas reforzadas 158	
Tabla 26. Asentamiento Administración.....	171
Tabla 27. Factores de Reducción de Resistencia.....	172

Tabla 28. Combinaciones de Carga para Diseño en Concreto Armado	172
Tabla 29. Combinaciones para el Diseño método LRFD	180
Tabla 30. Valores del Factor de Reducción ϕ para el diseño LRFD.....	181
Tabla 31. Máxima Demanda Simultánea	185
Tabla 32. Máxima Demanda de Potencia	194

**ACTA DE CALIFICACION FINAL DE TRABAJO DE TESIS PARA OPTAR EL
TITULO PROFESIONAL DE ARQUITECTO**

En la ciudad de Trujillo, a los veinticinco días del mes de octubre del 2022, siendo las 09:00 a.m., se reunieron de forma Remota los señores:

Presidente: Dr. Luis Enrique Tarma Carlos
Secretario Ms. Carlos Martín Sachún Azabache
Vocal MSc. Jorge Antonio Miñano Landers

En su condición de Miembros del Jurado Calificador de la Tesis, teniendo como agenda:

SUSTENTACION Y CALIFICACION DE LA TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE ARQUITECTO, presentado por los Señores Bachilleres:

- PUICÓN UCEDA, RUTH ESTHER
- RODRIGUEZ LEÓN, MARCO EMIR

Proyecto Arquitectónico

“ESCUELA DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA JOHN A. MACKAY EN EL DISTRITO DE RIOJA, REGIÓN SAN MARTÍN”

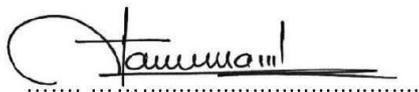
Docente Asesor:

Dr. Ángel Anibal Padilla Zuñiga

Luego de escuchar la sustentación del trabajo presentado, los Miembros del Jurado procedieron a la deliberación y evaluación de la documentación del trabajo antes mencionado, siendo la calificación final:

APROBADO POR UNANIMIDAD, CON VALORACION NOTABLE.

Dando conformidad con lo actuado y siendo las 10.30am del mismo día, firmaron la presente.



Dr. Luis Enrique Tarma Carlos
Presidente



Ms. Carlos Martín Sachún Azabache
Secretario



MSc. Jorge Antonio Miñano Landers
Vocal



UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
AUTORIDADES ACADÉMICAS ADMINISTRATIVA

2020 - 2025

Rectora: Dra. Felicita Yolanda Peralta Chávez
Vicerrector Académico: Dr. Luis Antonio Cerna Bazán
Vicerrector de Investigación: Dr. Julio Luis Chang Lam



FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES
AUTORIDADES ACADÉMICAS

2022 – 2025

Decano: Dr. Roberto Helí Saldaña Milla
Secretario Académico: Dr. Luis Enrique Tarma Carlos

PROGRAMA DE ESTUDIO DE ARQUITECTURA

Director: Dra. Arq. María Rebeca del Rosario Arellano Bados

DEDICATORIA

‘... A mi madre por la paciencia, fortaleza, dedicación, cariño y apoyo que puso en mi vida y en especial a mi etapa universitaria.

A mi padre por su cariño, por haberme inculcado desde pequeña el amor por las artes que me llevaron a elegir la carrera.

A mis hermanos por su amor, su apoyo incondicional, sus consejos motivándome a ser una mejor persona cada día.

A mis mejores amigos por su buen humor, cariño, confianza y apoyo a lo largo de mi vida personal y profesional.

A mi asesor por su experiencia y paciencia durante este largo proceso para el desarrollo de la presente tesis.

A todos ustedes muchas gracias.

Ruth Esther Puicón Uceda

‘... A Dios por todo lo bueno y lo malo, porque de lo bueno disfrutamos y de lo malo aprendemos.

A mi Madre por enseñarme a mirar siempre al frente, seguir adelante, por enseñarme a superar y a amar el proceso de vivir.

A mi Padre por estar siempre presente, por su amor, cariño y comprensión, por enseñarme pacientemente todo lo que sabe.

A mi Hermano por ser un ejemplo de trabajo y empuje, por su cariño, confianza y por todo lo que me ha ayudado a lograr.

A mi Asesor por su experiencia y paciencia durante este largo proceso para el desarrollo de la presente tesis.

A Dana por su compañía en los mejores y peores momentos, por enseñarme a ser un ser humano más responsable.

A todos ustedes muchas gracias.

Marco Emir Rodríguez León

ÍNDICE DE CONTENIDO

I. FUNDAMENTACIÓN DEL PROYECTO	9
I.1. ASPECTOS GENERALES	2
I.1.1. Título	2
I.1.2. Objeto	2
I.1.3. Localización	2
I.1.4. Involucrados	3
I.1.5. Antecedentes	3
I.1.6. Justificación Del Proyecto	5
I. 2. MARCO TEÓRICO	7
I.2.1. Bases Teóricas	7
I. 2.2. Marco Conceptual	13
I.2.3. Marco Referencial	15
I. 3. METODOLOGÍA	20
I.3.1. Recolección De Información	20
I.3.2. Procesamiento De Información	26
I.3.3. Esquema Metodológico – Cronograma	27
I.4. INVESTIGACIÓN PROGRAMÁTICA	31
I.4.1. Diagnóstico Situacional	31
I.4.2. Problemática	35
I.4.3 Población Afectada	42
I.4.4 Oferta Y Demanda	42
I.4.5 Objetivos	46
I.4.6 Características Del Proyecto	48
I.5. PROGRAMACIÓN DE NECESIDADES Y DATOS GENERALES	79
I.6 REQUISITOS NORMATIVOS REGLAMENTARIOS DE URBANISMO Y ZONIFICACIÓN	85
I.7. PARÁMETROS ARQUITECTÓNICOS TECNOLÓGICOS Y DE SEGURIDAD	86
I.8 BIBLIOGRAFÍA	93
I.9 ANEXOS	95
I.9.1 Fichas Antropométricas	95
I.9.2 Estudio De Casos.	107

II. MEMORIA DE ARQUITECTURA.....	125
II.1 CONCEPTUALIZACIÓN DEL PROYECTO. IDEA RECTORA	126
II.2 ASPECTO FORMAL	132
II.3 ASPECTO FUNCIONAL	134
II.4 ASPECTO TECNOLÓGICO.....	147
III. MEMORIA DE ESTRUCTURAS	153
II.1 INTRODUCCION	154
II.2 ESTRUCTURACIÓN Y PREDIMENSIONAMIENTO	157
III.3 ANÁLISIS ESTRUCTURAL.....	167
III.4 DISEÑO DE LA CIMENTACION	169
III.5 DISEÑO EN CONCRETO ARMADO	171
III.6 DISEÑO EN ACERO ESTRUCTURAL	180
IV. MEMORIA DE SANITARIAS	183
IV.1 GENERALIDADES	184
IV. 2 ALCANCES	184
IV.3 DESCRIPCIÓN DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA	184
IV.4 MAXIMA DEMANDA SIMULTÁNEA	185
V. MEMORIA DE ELECTRICAS	187
V.1 INTRODUCCION.....	188
V.2 CONSIDERACIONES GENERALES PARA EL DISEÑO	188
V.3 CÁLCULOS PARA ILUMINACIÓN DE AMBIENTES.....	189
V.4 TABLEROS Y SUBTABLEROS.....	192
V.5 CALCULOS JUSTIFICADOS.....	192
V.6 MÁXIMA DEMANDA DE POTENCIA	193
V.7 PUESTA A TIERRA	195
V.8 CARACTERÍSTICAS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROYECTADAS	195
VI. CONCLUSIONES	196
VII. PRESUPUESTO GENERAL.....	82

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa Político del Departamento de San Martín	2
Figura 2. Número de egresados del 5° de secundaria vs el número de matriculados en Institutos en los últimos 10 años.	5
Figura 3. Instituto de Excelencia “4 de junio de 1821”	16
Figura 4. Rehabilitación y Ampliación del Edificio 53 del Centro Nacional de Microbiología.....	18
Figura 5. Instituto de Educación Superior Tecnológica para la zona de la sierra Tecapa-Chinameca.	20
Figura 6. Esquema metodológico del proyecto del plan de tesis.	29
Figura 7. Ubicación y localización.....	31
Figura 8. Plano catastral del distrito de Rioja Esc. 1/500 con la delimitación del terreno.	32
Figura 9. Instituto de educación superior tecnológico privado John A. Mackay. .	36
Figura 10. Primera Planta del Instituto Escala 1/500	37
Figura 11. Bloque Edificación II, cerca del ingreso, tiene problemas en la cubierta y el agua de lluvias se empoza en el pasillo del segundo nivel	38
Figura 12. El cerco perimétrico tiene muros de albañilería y también con una cerca metálica insegura y deficiente, lo cual no muestra unidad con el entorno. .	38
Figura 13. Instalaciones eléctricas y tuberías expuestas.....	39
Figura 14. Caja de registros de desagüe en la cual hay un pozo a tierra (barra de cobre), mal señalado.	39
Figura 15. Áreas verdes extensas donde se fuga un poco el espacio por haber sido construido en diferentes etapas donde no se consideró como un conjunto..	40
Figura 16. Inadecuado sistema de canaletas, por lo que se empoza el agua de lluvia en niveles bajos.....	40
Figura 17. El bloque destinado para servicios higiénicos no tiene el aforo suficiente.	41
Figura 18. Los pisos presentan rajaduras y no tienen juntas, al igual que el bloque de laboratorios.....	41
Figura 19. Egresados de 5° de secundaria a nivel distrital y provincial en los últimos 10 años.	43
Figura 20. Matriculados en institutos a nivel distrital y provincial en los últimos 10 años.	45
Figura 21. Diagrama de Relaciones de Zonas.....	55

Figura 22.	Diagrama de Relaciones de Ambientes y Zonas	58
Figura 23.	Diagrama de Requerimientos funcionales y espaciales	59
Figura 24.	Diagrama de interrelaciones de la propuesta de diseño.....	78
Figura 25.	Detalle de instalación.....	88
Figura 26.	Panel fotovoltaico ubicado en una escuela de la selva.....	89
Figura 27.	Radio de protección de pararrayos tipo Franklin.	90
Figura 28.	Sistema típico de captación de agua de lluvia en techos.	91
Figura 29.	Cercos vivos.	92
Figura 30.	Oficina Administrativa	95
Figura 31.	Dirección Administrativa	96
Figura 32.	Sala de Profesores	97
Figura 33.	Oficina Administrativa	98
Figura 34.	Depósito.....	99
Figura 35.	Oficina de Psicología	100
Figura 36.	Laboratorio.....	101
Figura 37.	Aula Teórica.....	102
Figura 38.	Laboratorio.....	103
Figura 39.	Losa Deportiva.....	104
Figura 40.	Subestación	105
Figura 41.	Depósitos.....	106
Figura 42.	Vista panorámica del Centro Tecnológico de la Rioja.	107
Figura 43.	Fotografías exteriores del Centro Tecnológico de la Rioja	108
Figura 44.	Fotografías interiores.....	108
Figura 45.	Corredor principal del Centro Tecnológico.....	109
Figura 46.	Corte del del Centro Tecnológico.	109
Figura 47.	Planos de planta del Centro Tecnológico de la Rioja.	110
Figura 48.	Fachada del centro deportivo de la Escuela Bakkegaard.....	111
Figura 49.	Boceto de la propuesta arquitectónica.....	111
Figura 50.	Espacio abierto sobre construcción nueva.	112
Figura 51.	Plano del primer nivel de intervención.	112
Figura 52.	Plano del segundo nivel de intervención.	113
Figura 53.	Fachada de Oslo International School.....	114
Figura 54.	Costado lateral de la escuela.....	114
Figura 55.	Ingreso al Oslo International School	115

Figura 56.	Ventanas de piso a techo	115
Figura 57.	Plano y sección de la escuela.....	116
Figura 58.	Primer nivel preexistente	127
Figura 59.	Nuevo planteamiento de reutilización y rehabilitación	127
Figura 60.	Accesos	128
Figura 61.	Ejes.....	129
Figura 62.	Volumetría	133
Figura 63.	Espacialidad	133
Figura 64.	Zonificación.....	134
Figura 65.	Zona Administrativa	135
Figura 66.	Auditorio.....	136
Figura 67.	Primer Nivel	137
Figura 68.	Segundo Nivel	137
Figura 69.	Accesos	138
Figura 70.	Circulaciones Primer Nivel.....	139
Figura 71.	Circulaciones Segundo Nivel.....	139
Figura 72.	Bloque de Laboratorios y Sala de Cómputo	140
Figura 73.	Laboratorio.....	141
Figura 74.	Sala de Cómputo	141
Figura 75.	Bloque de aulas.....	142
Figura 76.	Aula Teórica.....	142
Figura 77.	Bloque de Comedor.....	143
Figura 78.	Comedor con doble altura.....	144
Figura 79.	Comedor	144
Figura 80.	Sala de Usos Múltiples	145
Figura 81.	Sala de Usos Múltiples	145
Figura 82.	Patio Central.....	146
Figura 83.	Patio Secundario	146
Figura 84.	Asoleamiento	147
Figura 85.	Paneles Solares en Cubiertas	148
Figura 86.	Ventilación	149
Figura 87.	Cerco Vivo del Estacionamiento.....	149
Figura 88.	Cerco Vivo Frontis	150
Figura 89.	Cobertura de proyecto	150

Figura 90.	Fachada Principal	151
Figura 91.	Vista de Conjunto	151
Figura 92.	Vista Lateral.....	152
Figura 93.	Vista de Fachada.....	152
Figura 94.	Predimensionamiento en Columna de Biblioteca	159
Figura 95.	Predimensionamiento en Columna de Biblioteca	160
Figura 96.	Predimensionamiento en Columna de Administración	161
Figura 97.	Predimensionamiento en Columna de Administración	161
Figura 98.	Predimensionamiento en Columna de Administración	162
Figura 99.	Predimensionamiento en Columna de Administración	162
Figura 100.	Predimensionamiento en Columna de Administración	163
Figura 101.	Predimensionamiento en Columna de Administración	163
Figura 102.	Pabellón de Administración	164
Figura 103.	Pabellón de Biblioteca	165
Figura 104.	Pabellón de Comedor	166

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Instituto de Excelencia “4 de junio de 1821”	15
Tabla 2. Rehabilitación y Ampliación del Edificio 53 del Centro Nacional de Microbiología.....	17
Tabla 3. Propuesta de diseño Arquitectónico de un Instituto de Educación Superior. 18	
Tabla 4. Características de las entrevistas realizadas	21
Tabla 5. Características de la revisión bibliográfica realizada.....	23
Tabla 6. Características de la información estadística realizada	24
Tabla 7. Esquema del procesamiento de información.	27
Tabla 8. Cronograma de trabajo	30
Tabla 9. Características del contexto.....	32
Tabla 10. Matriz de usuarios y sus necesidades.	48
Tabla 11. Programas de Estudios del Instituto de educación superior tecnológico privado John A. Mackay.	55
Tabla 12. Propuesta de los ambientes pedagógicos de los Institutos o Escuelas Superiores (ver anexo N°1)	56
Tabla 13. Radios de giro mínimos, de vehículos de diseño (unidades SI).....	75
Tabla 14. Número de aparatos Sanitarios	75
Tabla 15. Número mínimo de aparatos Sanitarios.....	76
Tabla 16. Número de Aparatos Sanitarios en Oficinas.	77
Tabla 17. Programación Arquitectónica	79
Tabla 18. Normativa por su uso educativo.....	85
Tabla 19. Caso análogo N°1	107
Tabla 20. Caso análogo N°2.....	110
Tabla 21. Caso análogo N°3.....	113
Tabla 22. Clasificación de espacios.....	117
Tabla 23. Clasificación de espacios.....	118
Tabla 24. Índices de ocupación	124
Tabla 25. Peraltes o espesores mínimo de vigas no reforzadas o losas reforzadas 158	
Tabla 26. Asentamiento Administración.....	171
Tabla 27. Factores de Reducción de Resistencia.....	172

Tabla 28. Combinaciones de Carga para Diseño en Concreto Armado	172
Tabla 29. Combinaciones para el Diseño método LRFD	180
Tabla 30. Valores del Factor de Reducción ϕ para el diseño LRFD.....	181
Tabla 31. Máxima Demanda Simultánea	185
Tabla 32. Máxima Demanda de Potencia	194

RESUMEN

La "Propuesta De Diseño Arquitectónico De La Escuela De Educación Superior Tecnológica John A. Mackay En El Distrito De Rioja, Región San Martín", permitirá promover la educación superior tecnológica para la comunidad del distrito de Rioja.

Actualmente no cuenta con un equipamiento de categoría Educación Superior Tecnológica, y la oferta existente es deficiente tanto en sus programas educativos, ya que no ofrecen el grado de Bachiller, como en su infraestructura, al no aprovechar las condiciones de su entorno y no beneficiar de una manera óptima al usuario con sus instalaciones.

Por ello en la presente tesis se diseña una propuesta teniendo como finalidad revalorar el paisaje urbano - rural, rehabilitando la construcción ya existente en el instituto y que la propuesta arquitectónica favorezca el desarrollo de una óptima educación de grado superior de calidad.

Se trabajó en base a los requerimientos del promotor, necesidades del usuario y con parte del personal que trabaja actualmente en el instituto, por lo que podemos afirmar la calidad y funcionalidad del proyecto.

PALABRAS CLAVE: PROPUESTA, EDUCACION SUPERIOR TECNOLÓGICA, BACHILLER, REVALORAR, URBANO-RURAL.

ABSTRACT

The "Architectural Design Proposal for the John A. Mackay Higher Technological Education School in the Rioja District, San Martin Region", will promote technological higher education for the Rioja district community.

Currently, it does not have equipment of the Higher Technological Education category, and the existing offer is deficient both in its educational programs, since they do not offer the Bachelor's degree, and in its infrastructure, as it does not take advantage of the conditions of its environment and does not benefit from an optimal way to the user with their facilities.

For this reason, in the present thesis a proposal is designed with the aim of revaluing the urban-rural landscape, rehabilitating the existing construction in the institute and that the architectural proposal favors the development of an optimal quality higher-level education.

We worked based on the developer's requirements, user needs and with part of the staff currently working at the institute, so we can confirm the quality and functionality of the project.

KEY WORDS: PROPOSAL, HIGHER TECHNOLOGICAL EDUCATION, BACHELOR, REEVALUATE, URBAN-RURAL.

I. FUNDAMENTACIÓN DEL PROYECTO

I.1. ASPECTOS GENERALES

I.1.1. TÍTULO

Propuesta de Diseño Arquitectónico de la Escuela de Educación Superior Tecnológica John A. Mackay en el Distrito de Rioja, Región San Martín.

I.1.2. OBJETO

Escuela de Educación Superior Tecnológica

I.1.3. LOCALIZACIÓN

Departamento : San Martín
Provincia : Rioja
Distrito : Rioja
Lugar : Sector Juan Pablo Mori

Figura 1. *Mapa Político del Departamento de San Martín*



Nota: Municipalidad Distrital de San Martín

I.1.4. INVOLUCRADOS

AUTORES

- Bach. Arq. Puicón Uceda, Ruth Esther.
- Bach. Arq. Rodríguez León, Marco Emir.

DOCENTE ASESOR

- Ms Arq. Ángel Padilla Zúñiga

ENTIDAD O PERSONAS CON LAS QUE SE COORDINA EL PROYECTO

- Ing. Nilo Salvador Rosado, director del Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado John A. Mackay.
- Abog. Giuliana Isabel Salvador León, representante legal.

I.1.5. ANTECEDENTES

El distrito de Rioja, provincia de Rioja, se encuentra a una altura de 848m.s.n.m, se ubica en el valle del Alto Mayo y se sitúa al norte de la región de San Martín. Limita por el norte y por el este con la provincia de Moyobamba; por el sur y por el oeste con el departamento de Amazonas. Su clima se clasifica como tropical húmedo, según la Norma Técnica de Infraestructura en Locales Educativos, la temperatura anual promedio es de 22.5 °C, registrando variantes comprendidas entre 16.5 y 28.4 °C.

En San Martín encontramos el Bosque de Protección Alto Mayo (BPAM) que cuenta con 182 mil hectáreas abarcando territorios de Rioja y Moyobamba, este lugar está destinado a la protección de cuencas hidrográficas, la vegetación, la vida silvestre, paisajes y ecosistemas de la zona, para promover el turismo, la recreación, la educación y la investigación, a fin de generar beneficios para los pobladores locales. En el año 2018 el BPAM construyó un laboratorio para la elaboración de café

orgánico para exportación, lo cual beneficia a cerca de 336 familias de productores agrupados en la Cooperativa Bosques del Alto Mayo (COOPBAM) que cuentan con acuerdos de conservación con el Sernanp, y que realizan un manejo sostenible de este recurso.

Por otro lado, según la INEI (Censo 2007), en la provincia de Rioja encontramos 36917 casos identificados de la PEA, la actividad económica con mayor relevancia son las actividades primarias, en especial la agricultura, ocupando el primer lugar con un 54.91%, esto nos indica que la mayor fuente de trabajo e ingresos económicos deriva de la explotación de los recursos naturales en el lugar.

El proyecto de Escuela de Educación Superior Tecnológica en Rioja, San Martín, surge de la problemática originada por la relación contexto, objeto y usuario; por una creciente demanda de estudiantes que egresan del nivel secundario y postulan a una universidad o instituto para poder continuar con su formación académica.

Uno de los institutos en Rioja distrito es el Instituto John A. Mackay, busca licenciarse a Escuela Superior para poder ofrecer el grado de bachiller, pero sus instalaciones necesitan reconstrucciones en algunos bloques.

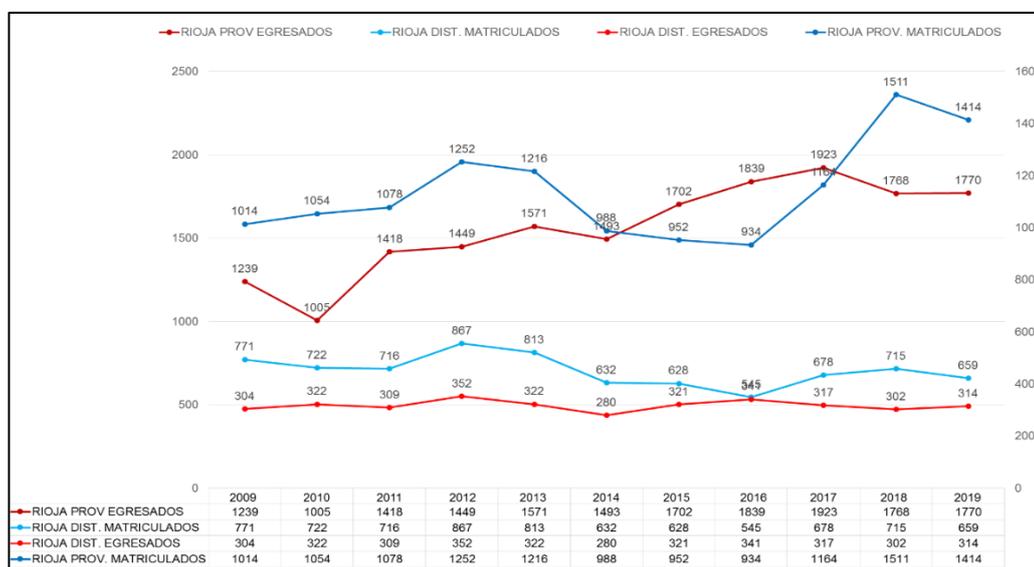
El Instituto Superior Tecnológico Privado “John A. Mackay”, brinda servicio educativo en esta parte del país por 13 años consecutivos, anteriormente en un local alquilado y actualmente las especialidades que oferta vienen funcionando en un local propio denominado “Campus Tecnológico del Instituto Superior Tecnológico Privado John A. Mackay”, ubicado en el sector Pablo Mori ciudad de Rioja.

I.1.6. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La creciente demanda no atendida de educación postsecundaria se clasifica en universitaria (universidades) y no universitaria (escuelas e institutos), siendo los institutos tecnológicos los que han venido creciendo aceleradamente en los últimos años a nivel nacional. La educación superior no universitaria, vienen a ser los institutos y escuelas de segunda categoría de nivel educativo según la ley N°30512 “Ley de institutos y escuelas y de la carrera pública de sus docentes” (2016-2017).

A nivel de Rioja provincia egresaron 1770 alumnos del 5° de secundaria en el año 2019, los que vendrían a ser nuestra población potencial. También tenemos 1414 matriculados en institutos en el año 2019, cifra que viene a ser la población efectiva que tendremos en cuenta para el proyecto.

Figura 2. *Número de egresados del 5° de secundaria vs el número de matriculados en Institutos en los últimos 10 años.*



Nota: Elaboración propia a partir de la INEI y el MINEDU.

Apreciamos un crecimiento a lo largo de 10 años tanto en el número de egresados de 5° de secundaria como de matriculados en institutos en la

provincia de Rioja, mientras que el número de egresados de 5° de secundaria se mantiene constante en el distrito de Rioja, pero el número de matriculados en institutos ha bajado. Es preciso indicar que la tasa de asistencia de las edades de 17 a 24 años, que es la población teóricamente potencial del proyecto en el departamento de San Martín, es de 32.7% según registros de la INEI 2017.

Cabe resaltar que a nivel de Rioja provincia encontramos 4 institutos tecnológicos y 1 universidad; en Rioja distrito se encuentran 2 de los institutos tecnológicos, siendo los que tienen mayor aforo de alumnos a nivel provincial. Sin embargo, ambos no cumplen con todas las condiciones básicas de calidad del servicio educativo superior, el cual no permite llegar al modelo de servicio educativo óptimo.

Nosotros nos enfocamos en una Escuela de Educación Superior Tecnológica (EEST) porque es una tipología similar a la de Instituto de Educación Superior Tecnológico, con la diferencia de que la escuela se enfoca a temas de investigación aplicada e innovación, y otorga el grado de bachiller, mientras que el instituto no está obligado en su malla curricular a orientarse a la investigación, otorgando el grado de bachiller técnico.

Como se mencionó anteriormente, uno de los institutos en Rioja es el Instituto John A. Mackay, que busca licenciarse a Escuela Superior para poder ofrecer el grado de bachiller, para lo cual debe hacer mejoras sustanciales en su infraestructura para cumplir con los estándares de calidad que establece el Ministerio de Educación del Perú.

El proyecto sería factible porque está dirigido específicamente a una inversión privada que puede cubrir los costos de operación y mantenimiento, que será asumida por los promotores del instituto que buscan alcanzar los estándares de calidad para licenciarse como Escuela Superior.

I. 2. MARCO TEÓRICO

I.2.1. BASES TEÓRICAS

I.2.1.1. Infraestructura educativa en la selva peruana.

El *“plan selva es una estrategia para reducir la brecha de infraestructura y asegurar las condiciones básicas de habitabilidad en locales educativos de la amazonia a fin de elevar los índices de aprendizaje.”*¹ Y a través de la arquitectura responder apropiadamente al contexto con estrategias de intervención, entre las cuales se tiene:

- Sistema prefabricado modular a través del PRONIED (programa nacional de infraestructura educativa)

Esta investigación busca que en la infraestructura educativa en la selva se proponga una alternativa arquitectónica económica, eficiente y flexible. Económico por su naturalidad constructiva, eficiente por que ayudará a minimizar el impacto ambiental y optimizar la eficiencia energética, y flexible por los programas de estudio que tienen la capacidad de cambiar de aspecto y forma, esto precisa de una gran flexibilidad para poder dar capacidad a sus diferentes usos a lo largo del tiempo

Lo que se ha venido realizando en infraestructura en la selva peruana es una estrategia que busca elaborar un catálogo de piezas arquitectónicas, que a través de su agrupación permitan múltiples opciones de programa y una repetición a gran escala, esta estrategia brinda opciones de tipología de techo, exponen tres tipos de módulos de techos y materiales tal como la madera en cerramientos y el metal como material estructural. Lo cual nos hace referencia a la arquitectura sostenible y nos impulsa a la moderación del uso de materiales y la utilización de materiales respetuosos con el

¹ (Ministerio de Educación del Perú, 2016, pág. 1)

medio ambiente, lo cual conllevará a disminuir el impacto ambiental del edificio, así como también incorporar las condiciones de la zona de estudio en el diseño arquitectónico; es decir que las variables ambientales condicionaran fuertemente el diseño.

También se propone conectores y configuraciones de diseño, comunicación y trabajo participativo con las comunidades como también una estrategia de colaboración interinstitucional e intersectorial a través de la gestión y participación de las comunidades. Lo cual nos lleva a pensar en una propuesta arquitectónica vinculada con el contexto e integrada a estrategias de gestión que aporten al modelo educativo, al usuario y al contexto, mejores condiciones de habitabilidad, asimismo disminuir la brecha de infraestructura educativa en la selva, es decir que aparte de construir un espacio educativo, este se relacione de manera natural con el contexto, aporte de manera significativa en la relación objeto - contexto y supla las necesidades del usuario.

I.2.2.2. La educación superior en Rioja.

Esta investigación se enfoca en una población joven, específicamente en aquellos que terminan sus estudios secundarios y necesitan una formación académica superior de calidad que les ofrezca las herramientas necesarias para enfrentarse a un mercado laboral competitivo.

La educación superior en el Perú se ha desarrollado como consecuencia a los cambios en los procesos de producción, el crecimiento tecnológico, las evoluciones geopolíticas y económicas.

En la actualidad hay una demanda de educación superior no cubierta que viene creciendo año tras año, en dos variantes: universitaria y no universitaria, por lo que conllevó a un crecimiento de instituciones de educación superior, destacando la educación superior no universitaria, sin

embargo, este crecimiento no es necesariamente un indicador de calidad educativa sino más bien todo lo contrario.

Ante el déficit de calidad educativa, las normativas peruanas se han actualizado para fiscalizar una educación superior de calidad, se han implementado las condiciones básicas de calidad para IES y EES para sus respectivos licenciamientos los cuales tienen una vigencia de 5 años. La ley se vuelve más específica para mejorar la calidad educativa que se ofrece en estos centros de educación superior no universitaria.

Para determinar la demanda de educación superior se consideran **“...grupos de población de 17 a 24 años, que corresponden normativamente a ese nivel educativo.”**², así como también analizamos cifras de matriculados en institutos para contrastar datos y estudiar porcentajes de crecimiento en los últimos 10 años, de esta forma sacamos las proyecciones de población para el proyecto.

I.2.2.3. Materialidad y construcción con bambú.

Respecto a la materialidad y la construcción eco amigable, el proyecto busca proponer la construcción con bambú, ya que la región de San Martín cuenta con las condiciones adecuadas para poder desarrollar ese potencial en la materialidad y en la construcción.

Lo que se revisó y se propone son las aplicaciones del bambú de acuerdo con su edad en la mata que sirve desde alimento humano hasta elementos estructurales, el curado en la mata, tratamiento contra insectos y hongos, productos utilizados para preservar el bambú y normas a tener en cuenta en el uso del bambú como elemento estructural.

² (Rodríguez, 2013, pág. 4)

El proyecto busca exponer las particularidades y los diferentes usos del bambú no solo como elemento de diseño arquitectónico sino también como material de uso cotidiano al aprovechar cada aspecto del bambú, lo cual puede convertirse en un plus económico para el usuario y/o comunidad.

Por ejemplo, para unir el bambú como elemento estructural se emplean empalmes, soportes de vigas, amarres y en lo que es construcción de piso, tabiques como el entramado de la pared el Manual de construcción con bambú explica que.

“...Las paredes de quincha son muy utilizadas en el Perú en la construcción de vivienda de bajo costo. Su sistema de construcción permite obtener muros delgados y resistentes, así como dejar a la vista los marcos de bambú formados por parales y soleras o por columnas y vigas con lo cual se puede dar un aspecto muy agradable a la vivienda, similar al logrado con los muros japoneses.”³

Lo que el proyecto reviso fue la pared de bahareque, de embutido, quincha y de esterilla tejida; cubiertas de paja, de tejas de bambú, tejamaniles de bambú y losas de concreto aligerado con bambúes. Esto nos proyecta a la variedad de uso y aplicación del bambú como recurso arquitectónico, estructural y económico; es decir, recurso arquitectónico para el diseño de acabados y su aporte cultural que generara identidad, estructural por su resistencia con relación a la flexión, tensión, fuerza cortante y compresión del material y económico por la comparación de costos con otros materiales convencionales que se utilizan de manera regular en las construcciones contemporáneas.

I.2.2.4. Proyectar sobre lo construido

³ (Hidalgo López, 2016, pág. 31)

Construir sobre un entorno ya construido genera una importante responsabilidad en aplicar un diseño creativo que establezca un dialogo con la construcción antigua.

La construcción existente en el proyecto tiene un lenguaje que no responde claramente con su entorno, por lo que en esta investigación pretendemos revalorar el paisaje natural del lugar, considerando que se encuentra en una zona que está a las afueras de la ciudad.

La investigación plantea estudiar el contexto mediato y reconocer el potencial como entorno natural que tiene el lugar para poder tener una idea del proyecto a futuro y cuál será su radio de influencia; una de las variables principales será el entorno natural por lo que se propondría utilizar materiales autóctonos, localizados en el entorno próximo utilizando tecnologías de bajo costo y fácil utilización, reduciendo el consumo energético, al reducir el transporte.

Según Francisco de Gracia, ***“Las técnicas de intervención de la ciudad deben empezar por reconocer y precisar los límites de la influencia de su operación, así como incorporar datos que definan el área de intervención.”***⁴, propone como intervenir en la urbe sin necesidad de que este sea histórico, identificando claramente sus límites de influencia.

I.2.2.5 Rehabilitando un espacio

Rehabilitar edificios viene siendo un tema más común en la actualidad, para esto viene siendo necesario analizar la preexistencia desde su condición arquitectónica, estudiar la realidad, su historia, el estado en el que se encuentra, la materialidad, su sistema estructural, sus métodos de construcción, las redes de infraestructura, entre otros.

⁴ (De Gracia, 1992)

Todas estas variables se van a analizar teniendo en cuenta que el enfoque central es para un equipamiento educativo; proponiendo como aporte arquitectónico rehabilitar un espacio, utilizando parte de lo existente para reducir costos y tiempo, además esto nos da la oportunidad de innovar en los nuevos modelos de habitar, considerando nuevas tipologías educativas que se han venido construyendo en entornos similares a los que tiene el proyecto.

Según Un Vitruvio Ecológico “**Cualquier edificio con un bajo rendimiento en términos de consumo de energía, condiciones de confort o impacto ambiental, es susceptible de rehabilitación.**”⁵, en su libro establece que hay que seguir una evaluación del edificio existente, un estudio de los posibles defectos, para tener una base sobre la cual proyectar, posteriormente debería hacerse un estudio de las condiciones microclimáticas positivas y negativas del edificio para poder optar por la rehabilitación.

⁵ (Hernández Pezzi, 2007, pág. 101)

I. 2.2. MARCO CONCEPTUAL

I.2.2.1 Escuela de Educación Superior

- Según la Ley de Institutos:

“Las Escuelas de Educación Superior son institutos de segunda categoría del sistema educativo nacional, que educan personas en campos de docencia, ciencia y tecnología con énfasis en formación aplicada. Estas escuelas se enfocan en investigación y proyectos de innovación, las que se vinculan a la tecnología y a las ciencias aplicadas en sectores productivos de la economía nacional...”⁶

I.2.2.2. Arquitectura bioclimática

- De acuerdo con la Guía De Aplicación De Arquitectura Bioclimática En Los Locales Educativos este concepto se define como ***“soluciones de diseño a través de nuevas herramientas y tecnologías que puedan anticipar el comportamiento de la construcción frente a las condiciones ambientales”***⁷.

I.2.2.3. Programa Educativo Institucional (PEI)

- La ley de Institutos y Escuelas lo define como:

“...un instrumento de gestión educativa que orienta la gestión del Instituto de Educación Superior o la Escuela de Educación Superior Tecnológica y brinda orientaciones para la elaboración de otros

⁶ (Ministerio de Educación del Perú, 2016-2017)

⁷ (Ministerio de Educación, 2008)

documentos de gestión educativa, con una vigencia no menor a cinco (05) años.”⁸

I.2.2.4. Paisaje

- Este término ha ido cambiando con el pasar del tiempo, de esto habla Ramon Folch: **“...las miradas sobre el paisaje han evolucionado desde una visión estética basada en la panorámica y en la perspectiva, hasta una percepción que corresponde a la imagen de un lugar, de un fragmento de territorio.”⁹** , antiguamente se refería a un entorno natural, como una escenografía para una pintura, con el tiempo fue evolucionando y ahora aplicado a la arquitectura es más bien considerado un reflejo de la realidad ambiental de cada lugar.

I.2.2.5. Rehabilitación

- Este concepto es relevante para definir claramente la transición por lo que pasará el proyecto **“Rehabilitar significa utilizar menos materiales y consumir menor energía en conceptos como demolición y transporte.”¹⁰**. El edificio pasa por un análisis previo para poder proponer estrategias sostenibles de rehabilitación que sean más rentables y coherentes con el proyecto.

⁸ (Ministerio de Educación del Perú, 2016-2017)

⁹ (Folch & Bru, 2017)

¹⁰ (Hernández Pezzi, 2007)

I.2.3. MARCO REFERENCIAL

I.2.3.1. Instituto Tecnológico de Excelencia “4 de junio de 1821”

Tabla 1. *Instituto de Excelencia “4 de junio de 1821”*

TITULO	INSTITUTO TECNOLÓGICO “4 DE JUNIO DE 1821”
AUTORES	Arq. Jonathan Warthon, Arq. Gleen Goicochea, Arq. Josué Villanueva
RESUMEN	<p>Este proyecto surge de la necesidad de una infraestructura educativa que albergue un instituto tecnológico de excelencia.</p> <p>Se ubica en el distrito de Jaén, Departamento de Cajamarca, según la Norma Técnica EM 110, está dentro de la Zona 07 Ceja de montaña, tuvo las consideraciones establecidas en la norma cuidando y resolviendo aspectos bioclimáticos. Se emplaza sobre un terreno en pendiente, generando visuales hacia las montañas y cultivos.</p>
PROBLEMA	Baja calidad de la oferta de la educación en el sector productivo, que genera un déficit de personal técnico en las empresas.
MARCO TEORICO	Imagen urbana y paisajismo, Modelo pedagógico prototipo. El desarrollo del proyecto responde a su conceptualización, la relación del contexto con las áreas verdes interiores del proyecto, creando un mimetismo con el paisaje.
OBJETIVOS	<p>Objetivo del proyecto: Crear una infraestructura educativa que responda a las necesidades del sector productivo.</p> <p>Objetivo pedagógico: Busca formar profesionales técnicos con las competencias técnicas y de empleabilidad que requiere el sector productivo, para una exitosa inserción laboral y un adecuado desarrollo profesional futuro.</p>
OFERTA PEDAGOGICA	Contabilidad, industrias alimentarias, construcción civil, enfermería técnica, computación e informática, mecánica automotriz, producción agropecuaria, laboratorio clínico.

METODOLOGIA	<p>Fase I. Investigación y estructura de trabajo (Investigación del contexto)</p> <p>Fase II. Trabajo de campo y análisis (Diagnostico y planteamiento)</p> <p>Fase III. Propuesta y estrategias de diseño (Proyecto arquitectónico)</p>
CONCLUSIONES	<ul style="list-style-type: none"> - Se logró una integración del entorno natural en el proyecto, a través de la continuidad de las áreas verdes con el entorno natural del lugar - Su diseño arquitectónico propone una densificación y compactación de los bloques, haciéndolos imponentes en conjunto. Todos los bloques se relacionan entre sí con amplios pasajes, plazas, escaleras, y rampas, su disposición responde al ordenamiento de diversas funciones y relaciones. - El aporte del proyecto es proponer una nueva tipología educativa, fuera de la disposición tradicional, sino más bien que esté en torno a su contexto.

Figura 3. *Instituto de Excelencia “4 de junio de 1821”*

INSTITUTO DE EXCELENCIA



Nota: Fotografía extraída del portal web ArchDaily

Nota: Elaboración del equipo del trabajo a partir del artículo de ArchDaily.

I.2.3.2. Rehabilitación y Ampliación del Edificio 53 del Centro Nacional de Microbiología

El proyecto se escogió por tratar de Rehabilitación y Ampliación.

Tabla 2. *Rehabilitación y Ampliación del Edificio 53 del Centro Nacional de Microbiología.*

TITULO	REHABILITACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL EDIFICIO 53 DEL CENTRO NACIONAL DE MICROBIOLOGÍA – ESPAÑA, 2019.
AUTORES	Arq. Enrique Fombella Guillem, Arq. Marta Pastor Estébanez.
RESUMEN	El edificio se ubica en el Campus de Majadahonda del Instituto de Salud Carlos III, fundamentalmente dedicado a investigación. Como parte de un plan de modernización de sus instalaciones, el Instituto convoca un concurso público para la rehabilitación y ampliación del edificio 53. El proyecto ganador del concurso comprende la renovación completa del edificio, su ampliación con nuevos volúmenes edificados que lo conectan a otros edificios existentes y su conversión a uso administrativo, biblioteca y aula para investigadores.
PROBLEMA	El edificio pre-existente presenta deficiencias estructurales y escasa altura libre, con largos pasillos y una multiplicidad de espacios mínimos, heterogéneos y mal conectados, que requieren una reestructuración integral.
MARCO.TEORICO	Rehabilitación y Ampliación, Imagen Urbana, Paisajismo y Arquitectura con Sistemas Activos.
OBJETIVOS	Reestructuración integral. Demoler la totalidad de forjados. Reforzar estructuralmente el conjunto. Aberturas en los nuevos forjados para mejorar la iluminación natural y reducir la longitud de los espacios. Fachada ventilada ligera, energéticamente eficiente. Reducir la materialidad y los costes de ejecución.
METODOLOGIA	Fase I: Plan de modernización Fase II: Relación de lo nuevo y lo existente Fase III: Renovación y Ampliación del edificio
CONCLUSIONES	Se buscó la integración del conjunto educativo, es decir relacionar la propuesta arquitectónica con el proyecto existente. Se propuso ambientes para investigadores y se reinventó el uso del edificio 53.

El proyecto de Reestructuración buscó integrar variables tecnológicas y constructivas como aporte arquitectónico del edificio.

Figura 4. *Rehabilitación y Ampliación del Edificio 53 del Centro Nacional de Microbiología.*

EDIFICIO 53



Nota: Fotografía extraída del portal web de ArchDaily.

Nota: Elaboración por el equipo de trabajo a partir del artículo presentado por MINI Clubman en ArchDaily.

1.2.3.3. Propuesta de diseño arquitectónico de un Instituto de Educación Superior Tecnológica.

Tabla 3. *Propuesta de diseño Arquitectónico de un Instituto de Educación Superior.*

TITULO	PROPUESTA DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA PARA LA ZONA DE LA SIERRA TECAPA-CHINAMECA; UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR; FEBRERO DE 2015
AUTORES	Ismael Benítez Estrada, Rosa Gutiérrez Argueta, Inmar Vicente Mendoza Villalobo
RESUMEN	La actividad económica predominante en la zona de estudio es la agrícola, caracterizada por el cultivo de café, también el cultivo de granos de maíz y frijol. La actividad industrial es muy poca. Se propone también aprovechar la actividad turística de la zona, ya que es una actividad de

	<p>gran potencial, que se debe de aprovechar con un enfoque eco-turístico porque la zona cuenta con lugares óptimos para este tipo de desarrollo.</p>
PROBLEMA	<p>Debe existir la capacitación del recurso humano acorde a la potencialidad de la zona. Un gran porcentaje de la población joven menor a los 20 años, está dentro de la población económicamente activa, por lo tanto esta población está dejando de estudiar por trabajar; esto describe el problema existente, por la falta de un espacio para la educación técnica.</p>
MARCO TEORICO	<ul style="list-style-type: none"> - La Evolución Histórica de la Reforma educativa en El Salvador. - Desarrollo académico Técnico Profesional y Universitario en El Salvador. - Ley General de Educación, Instituciones Públicas y Privadas Acreditadas para la Enseñanza Técnica.
OBJETIVOS	<p>GENERAL: Elaborar el diseño arquitectónico del instituto de educación tecnológica superior, para ampliar la oferta académica de los bachilleres de la zona Sierra Tecapa-Chinameca.</p> <p>ESPECIFICOS: Elaborar un diagnóstico con enfoque a la continuidad de la educación superior después del bachillerato, complementando con un diagnóstico de carácter físico-ambiental para la ciudad; Desarrollar un diseño arquitectónico que responda a las demandas proyectadas para el instituto tecnológico, con espacios adecuados y funcionales para el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje; Crear una propuesta formal integrada y adecuada a las necesidades concretas del instituto tecnológico; Proponer una arquitectura sustentable; Dar una propuesta tecnológica innovadora.</p>
METODOLOGIA	<p>Fase I. Definición del tema de investigación y estructura de trabajo (Generalidades)</p> <p>Fase II. Trabajo de Campo. (Diagnostico)</p> <p>Fase III. Procesamiento de la información. (Pronostico)</p>
CONCLUSIONES	<ul style="list-style-type: none"> -Las principales actividades socioeconómicas y de gran potencial son el turismo y en una menor escala la Agricultura y ganadería, pero aun así el factor económico es el principal obstáculo para los jóvenes, para que sigan con sus estudios a nivel superior. -La selección de carreras fue decidida por la proyección de la ASITECHI (Asociación Intermunicipal de la Sierra Tecapa Chinameca), de acuerdo a las potencialidades de la Zona y por el interés de los estudiantes. -La cantidad de espacios a proyectar está íntimamente relacionada con la cantidad de materia que se han detallado con los pensum (Plan de Estudios) de cada

carrera, sumándose a esto la proyección de estudiantes que asistirán por materia a cada espacio a proyectar.
-El instituto en su parte académica contara con tres tipologías de espacios para impartir clases, estos son; aulas, laboratorios (informática) y talleres (mecánica general).

Figura 5. *Instituto de Educación Superior Tecnológica para la zona de la sierra Tecapa-Chinameca.*

PROPUESTA
DE DISEÑO



Nota: Fotografía extraída de la Tesis para optar por el Título de Arquitecto de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador.

Nota: Elaboración Por el equipo de trabajo a partir de la Tesis de la Universidad de El Salvador.

I. 3. METODOLOGÍA

I.3.1. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Los datos e información se obtuvieron con 6 técnicas de recopilación: la entrevista, la revisión bibliográfica, análisis estadístico, la observación, el estudio de casos y el estudio normativo; de los cuales, se rescatarán datos cualitativos y cuantitativos que generen criterios de diseño (productos de todas las informaciones recolectadas), resultados importantes para la formulación del proyecto arquitectónico "Propuesta de Diseño

Arquitectónico de La Escuela de Educación Superior Tecnológica John A. Mackay En El Distrito De Rioja, Región San Martin”.

I.3.1.1 Entrevistas

Técnica de recopilación que hizo uso del dialogo personal, realizada en el distrito de Rioja a entidades públicas, como la Abog. Giuliana Isabel Salvador León, y entidades privadas como el Instituto Tecnológico Isfer, el Instituto Tecnológico San Lucas y el Instituto Tecnológica John A. Mackay.

Una de las entrevistas más relevantes fue con el Ing. Nilo Salvador Rosado, Director del Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado John A. Mackay quien tuvo requerimientos funcionales a considerar. Estos fueron: Los planes de estudios validados con las necesidades empresariales de la región, y desarrollar más de 2 (dos) periodos académicos por año.

Tabla 4. Características de las entrevistas realizadas

ENTREVISTAS					
Tipo de entidades	Entrevistados		Periodo de aplicación	Lugar	¿Por qué la elección del informante?
Entidades públicas	Regidora Municipal del Distrito de Rioja	Abo. Giuliana Isabel Salvador León	5 de noviembre de 2019	Municipalidad Distrital de Rioja	Para conocer todos los proyectos públicos o privados que se vienen realizando en Rioja, relevantes para el proyecto.
Entidades privadas	Director del Instituto San Lucas	Tarrillo Carrasco Jose Elider	5 de noviembre de 2019	Instituto San Lucas	Para conocer la oferta educativa en Rioja.

Director del Instituto ISFER	Pinedo Pinedo Willian	6 de noviembre de 2019	Instituto ISFER	Para conocer la oferta educativa en Moyobamba distrito cercano a Rioja.
Director del Instituto John A. Mackay	Nilo Salvador Rosado	6 de noviembre de 2019	Instituto John A. Mackay	Para conocer aspectos y requerimientos funcionales del promotor.

Nota: Elaborado por el equipo de trabajo (diciembre, 2019).

I.3.1.2 Revisión bibliográfica

Es una técnica que se basó en la recolección de información necesaria para la elaboración de los objetivos del proyecto, a través del análisis y procesamiento de información teórica relevante, obtenida de diversos libros, normas técnicas legales, informes técnicos y manuales.

Estos documentos brindan información sobre parámetros de la zona (Plan de Desarrollo Concertado de Rioja) normas de diseño general, características de diseño de una Escuela de Educación Superior Tecnológica (sobre todo brindadas por Norma técnica de Infraestructura para locales de Educación Superior (2015), MINEDU (2017), caracterización del usuario, los factores ambientes y de confort, e información sobre diseño estructural.

Tabla 5. Características de la revisión bibliográfica realizada.

Temas	Tipología	Título de la publicación	Autor(es)	Año
Parámetros de la zona	Norma técnica legal	Plan de Desarrollo Concertado	Municipalidad Distrital de Rioja	2012
Normas de diseño general	Norma técnica legal	Reglamento Nacional de Edificaciones del Perú.	Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento.	2006
Diseño de una Escuela de Educación Superior Tecnológica	Norma técnica legal	Norma técnica de Infraestructura para locales de Educación Superior	Ministerio de Educación	2015
	Norma técnica legal	Proyecto Educativo Nacional al 2021.	Ministerio de Educación	2007
	Informe técnico	La Educación superior en el Perú: Situación actual y perspectivas	Jose S. Rodriguez y Lisset Montoro	2013
	Guía	Guía De Aplicación De Arquitectura Bioclimática En Los Locales Educativos	Ministerio de Educación	2008
Caracterización del usuario	Norma técnica legal	Plan de Desarrollo Concertado	Municipalidad Distrital de Rioja	2012
Factores ambientales y de confort	Guía	A Guía De Aplicación De Arquitectura Bioclimática En Los Locales Educativos	Ministerio de Educación	2013
Diseño estructural	Libro	Diseño estructural	Gloria Diez	2005
	Libro	Dinámica de estructuras	Anil Chopra	2014

Nota: Elaborado por el equipo de trabajo (diciembre, 2019).

I.3.1.3. Análisis estadístico

Este método, trabajó únicamente con datos cuantitativos, para la determinación de la población afectada (Distrito de Rioja), la determinación del usuario y la brecha existente entre la oferta y la demanda del distrito.

Tabla 6. Características de la información estadística realizada

Información que proporcionara	Título de la Publicación	Autor(es)	Año
Clima – temperatura, humedad relativa, precipitación	Plan Estratégico de Desarrollo Concertado	Municipalidad Provincial de Rioja	2014
Crecimiento poblacional, Composición de la Población Urbana – Rural, Distribución Poblacional, Composición de la población por sexo, Distribución de la población por edades,	Plan Estratégico de Desarrollo Concertado	Municipalidad Provincial de Rioja	2014
Niveles de pobreza, desarrollo humano	Plan Estratégico de Desarrollo Concertado	Municipalidad Provincial de Rioja	2014
Dinámica Social – Educación, Tasa de asistencia Escolar, Trabajo (PEA), Actividades económicas Relevantes.	Trabajo – PEA (Población Económicamente Activa)	Municipalidad Provincial de Rioja	2014
	Población Ocupada por Niveles de Educación	Municipalidad Provincial de Rioja	2014

Nota: Elaborado por el equipo de trabajo (Diciembre, 2019).

I.3.1.4. Estudio de Casos

El estudio de casos es una técnica que permitió evaluar proyectos con características similares a las que se buscaba conseguir, se analizó casos que respondían de una manera adecuada a la realidad reflejada en nuestro país, se revisó proyectos arquitectónicos de características semejantes a la que se diseñó. Esto con el fin de ayudar a concretar o definir los criterios de diseño que fueron usados para la realización de los objetivos.

I.3.1.5 Mapeo de planos

Esta técnica permitió estudiar apropiadamente el lugar. El mapeo contenía aspectos físicos de la zona, aspectos cualitativos y definiciones o interpretaciones personales del investigador sobre el lugar.

I.3.2. PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN

Los resultados que se obtuvieron de las entrevistas al promotor fueron mediante un cuestionario de preguntas específicas, que se procesaron en requerimientos necesarios del proyecto, relaciones de ambientes y zonas a través flujogramas y matrices de relación que conformaron el diseño a realizar.

Los resultados posteriores al análisis de la revisión bibliográfica y el marco referencial fueron: el funcionamiento y espacialidad de Escuelas e Institutos de Educación Superior Tecnológica, sus condiciones básicas de calidad, grados académicos, reestructuración, prototipo arquitectónico etc.; lo que dio características específicas de los ambientes y zonas a proponer que conformaron el programa arquitectónico, lo cual se procesó mediante cuadros comparativos de variables cualitativas, fichas de observación y fichas antropométricas. Además, con la visita de campo, se conoció las condiciones sociales, políticas, económicas y climáticas del lugar de trabajo, lo cual se procesó en tablas, gráficos comparativos, árbol de problemas, etc.

El análisis estadístico proporcionado por MINEDU, La Municipalidad Provincial de Rioja, y el INEI, dio como resultado un estudio de las características del usuario (el cual fue completado con información extraída de entrevistas al promotor y otras entidades), lo que permitió conocer la población desatendida en Rioja, sus características, la estructura de la población de Rioja, la cantidad de docentes calificados perennes, y la posible demanda que existe en la zona; así como un aproximado de la cantidad de mobiliario y dimensionamiento necesario para ambientes, ingresos y circulaciones; todo esto se procesara en tablas de excel, gráficos comparativos, etc.

Con los resultados obtenidos de la recolección y procesamiento de información, se propuso un programa arquitectónico que, en conjunto con otros estudios de confort y diagnósticos situacionales, permiten el desarrollo de una propuesta que soluciona el problema principal, se adapta a su contexto

y es eficaz con la funcionalidad, espacialidad y confort que una Escuela de Educación Superior Tecnológica necesita.

Tabla 7. Esquema del procesamiento de información.

OBJETIVOS	TECNICA	INSTRUMENTO
Objetivo 1, 3.	Entrevista	Cuestionarios
Objetivo 1, 2, 3.	Revisión Bibliográfica	Libros en físico, la red, proyectos de tesis, normativas vigentes.
Objetivo 1.	Análisis Estadístico	INEI y MINEDU, fichas de registros de datos, tablas de datos comparativos.
Objetivo 1, 2, 3.	Observación	Visita de campo, fichas de observación, fotografías.
Objetivo 3.	Estudio De Casos	Cuadros comparativos en Excel.
Objetivo 3.	Mapeo De Planos	Planos en AutoCAD y en físico, levantamiento de medidas existentes.
Objetivo 1, 2, 3.	Consideraciones Ambientales	Visita de campo.

Nota: Elaborado por el equipo de trabajo (Diciembre, 2019).

I.3.3. ESQUEMA METODOLÓGICO – CRONOGRAMA

El plan de tesis abordó su esquema metodológico partiendo de la identificación de la realidad problemática del proyecto, y como referente bibliográfico la Facultad de Arquitectura Universidad Veracruzana. (2016). *Guía para elaborar Tesis de Arquitectura aplicada a proyectos arquitectónicos*; dicho esquema se subdivide en 4 etapas:

1) Etapa I Fase investigativa. – Al conocer la realidad problemática se propuso una solución arquitectónica u objeto de estudio: Escuela de Educación Superior Tecnológico que se fue corroborando y analizando con un marco teórico detallado en el tema, se concretó el planteamiento del problema y los objetivos, como metas a lograr; seguidamente de la elección

de la metodología a usar, el desarrollo de un cronograma de trabajo, mediante las técnicas la recolección de información y obtención de resultados.

2) Etapa II Fase proyectual. - Cuando procesamos los resultados obtenidos de la Etapa I (Fase investigativa) es que se realizan las fichas antropométricas, un listado de espacios satisfactorios, los flujogramas y las matrices de relaciones. Con todos los datos recolectados anteriormente se lleva a cabo el desarrollo gráfico del proyecto arquitectónico.

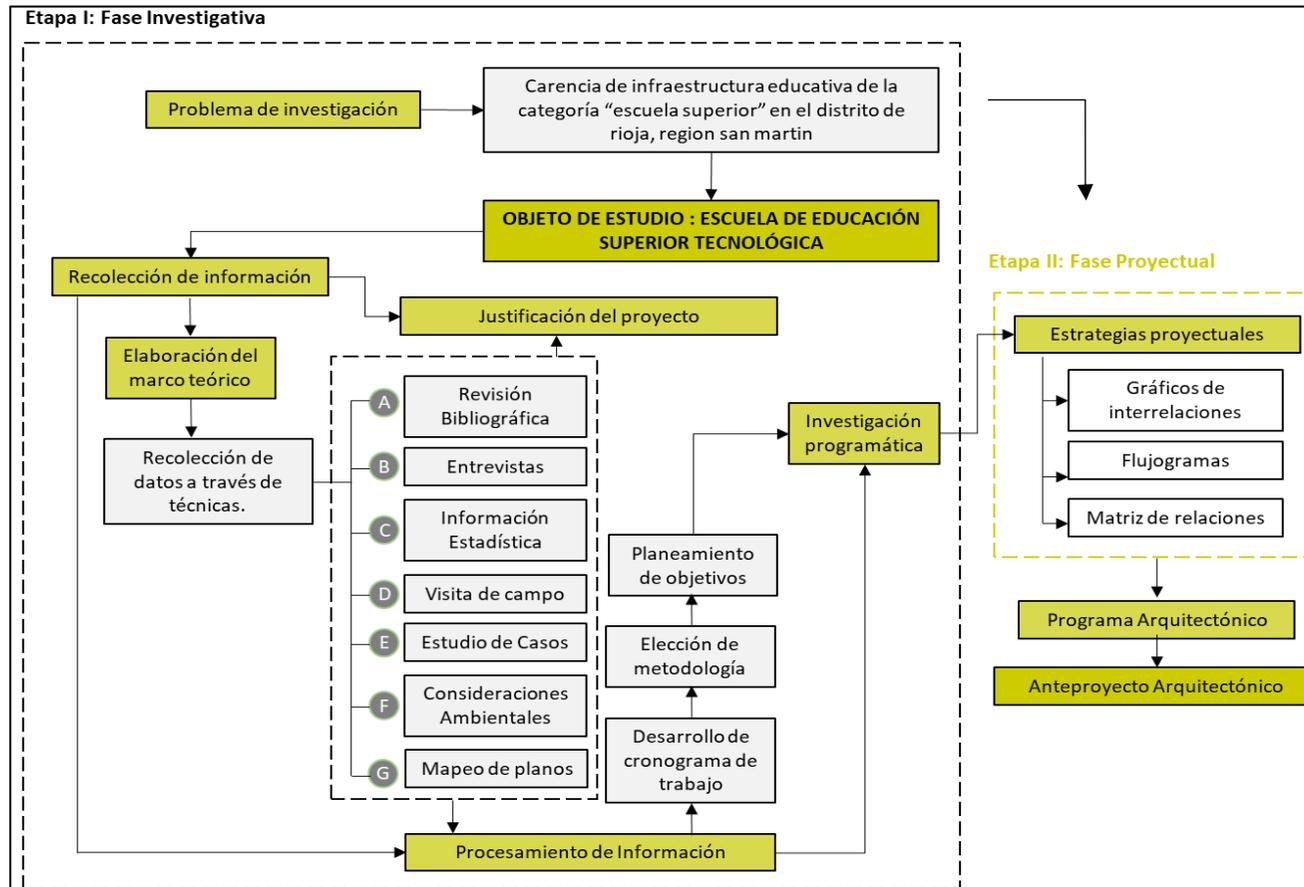
3) Etapa III Solución del proyecto arquitectónico: Descripción Gráfica.

– Al conocer todas las características funcionales y espaciales de cada zona y ambiente propuesto en base a un análisis previo, es que pasa al anteproyecto arquitectónico; el cual, incluye un estudio de análisis ambiental aplicado a la propuesta, definición de la estructura y tecnología y diseño de especialidades.

4) Etapa IV Presentación del proyecto arquitectónico en 2D y 3D.-

En la presente etapa se da por terminado el proyecto arquitectónico, el cual debe de presentar un compendio de planos arquitectónicos, todas las memorias descriptivas, planimetrías terminadas, maqueta, formatos digitales, paneles y el artículo para la revista de la Universidad Antenor Orrego; además de concluir con la sustentación de la tesis.

Figura 6. Esquema metodológico del proyecto del plan de tesis.



Nota: Elaborado por el equipo de trabajo a partir de la Guía para elaborar Tesis de Arquitectura aplicada a proyectos arquitectónicos 2016.

I.4. INVESTIGACIÓN PROGRAMÁTICA

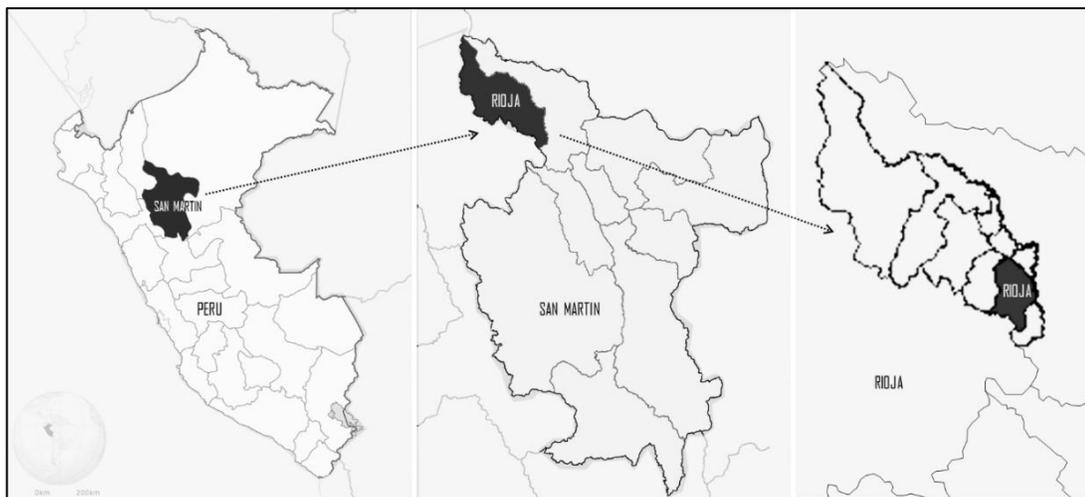
I.4.1. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL

I.4.1.1 MARCO CONTEXTUAL

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL CONTEXTO Y DEL TERRENO

El terreno pertenece al Instituto John A. Mackay, se encuentra a las afueras del distrito de Rioja, de la provincia de Rioja, en el extremo noroeste del departamento de San Martín. Se ubica en la Zona 9: Tropical Húmedo.

Figura 7. *Ubicación y localización.*

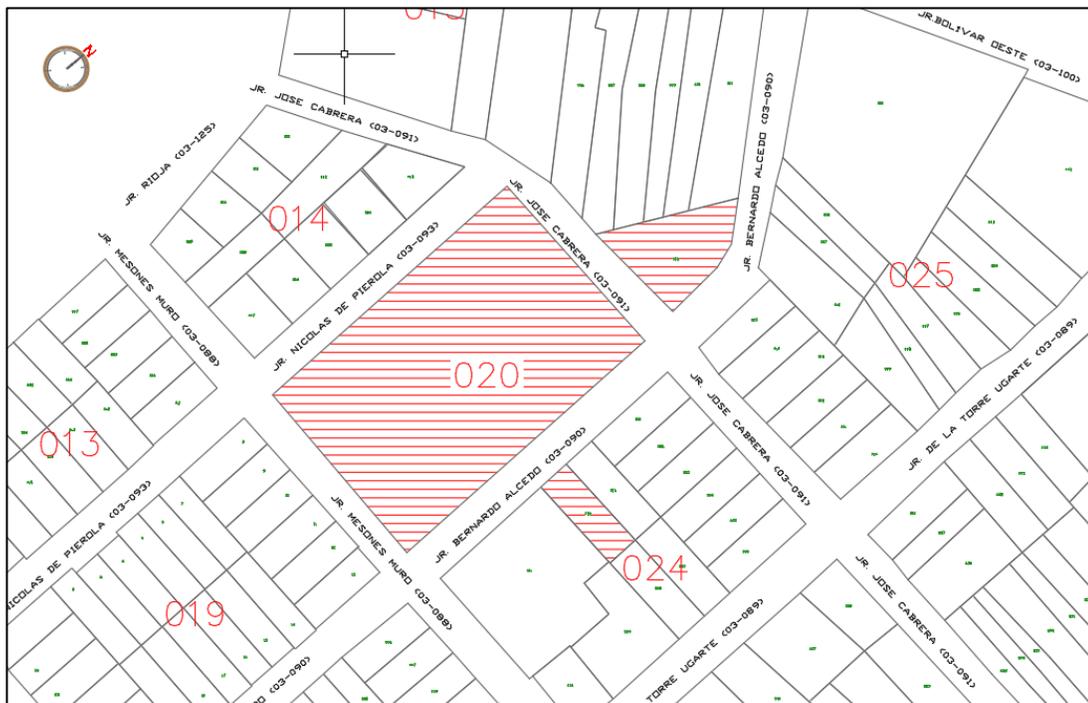


Nota: Fotografías extraídas del portal web Google Maps. Edición: Elaborado por el equipo de trabajo (2020).

El terreno se divide en 3 lotes, el más grande es de 5 586.32m² (ocupa una manzana), el mediano es de 700.50m² y el más pequeño es de 300m², con un área total de 6 586.82m², estos se ubican entre las avenidas Jr. Nicolás de Piérola, Jr. Jose Cabrera, Jr. Bernardo Alcedo, Jr. Mesones Muro. Se

encuentra en la zona periurbana del distrito de Rioja, a unos 8 minutos del centro de Rioja.

Figura 8. Plano catastral del distrito de Rioja Esc. 1/500 con la delimitación del terreno.



Nota: Instituto John A. Mackay. Edición: Elaborado por el equipo de trabajo (2020).

Para analizar el terreno, las características del contexto se dividen en 3 variables: urbano, físico y social.

Tabla 9. Características del contexto

Contexto Urbano	Estructuración urbana	I - Área de Mayor Homogeneidad de Función
-----------------	-----------------------	-------------------------------------------

Zonificación	Zona de Usos Especiales: Educación Superior Tecnológica (E2)	
Compatibilidad de Usos	Residencial: Residencial Densidad Media (RDM), Zona Comercial: Comercio Zonal (CZ), Comercio Especializado (CE), Comercio Metropolitano (CM).	
Normativa del Lote	Área mínima: No específica.	
	Coefficiente de Edificación: Según parámetro del entorno	
	Área verde: 30% a 40%	
	Porcentaje de área libre: I. Educativo Superior=50%	
	Altura máxima de edificación: Según parámetro del entorno	
	Retiros: Calle = 2ml	
	Estacionamiento: 1 estac. x cada 30m2 AT.	
Densidad Neta: Más de 50 000 Hab.		
Radio de Influencia: Mayor a 3 000ml		
Factibilidad de Servicios	Cuenta con energía eléctrica y cuenta con los servicios de agua y alcantarillado sanitario.	
Topografía	Presenta un relieve plano encontrándose a 829 m.s.n.m.	
Contexto Físico	Clima	Temperatura: La temperatura generalmente varía de 18 °C a 31 °C.
		Vientos: Viento del NE. La velocidad promedio permanece en un margen de más o menos 0,4 k/h de 6,1 k/h.
		Precipitación pluvial: Lluvia durante todo el año, Tiene una acumulación total promedio de 85 mm/h en días lluviosos a 20 mm/h en días secos.
		Humedad: El período más húmedo del año dura 7,9 meses, del 7 de octubre al 3 de junio, y durante ese tiempo el nivel de comodidad es

		bochornoso, opresivo o insoportable por lo menos durante el 4 % del tiempo. Asoleamiento: El período más resplandeciente del año dura 1,7 meses, del 16 de agosto al 5 de octubre, con una energía de onda corta incidente diario promedio por metro cuadrado superior a 6,0 kWh. El periodo más oscuro del año dura 5,4 meses, del 23 de enero al 4 de julio, con una energía de onda corta incidente diario promedio por metro cuadrado de menos de 5,4 kWh.
	Flora	Se encuentre cerca al Bosque de Protección Alto Mayo (BPAM) que cuenta con 182 mil hectáreas abarcando territorios de Rioja y Moyobamba.
	Fauna	Entre los mamíferos destaca el mono choro cola amarilla, el oso de anteojos, el puma, el musmuqui andino, entre otros.
Contexto Social	Nivel económico	Población con un nivel socioeconómico medio.
	Actividad productiva	Se dedican a las actividades primarias.

Nota: Elaboración propia a partir del Procesamiento de Información.

I.4.1.1.2. ZONIFICACIÓN

Según la Municipalidad de Rioja Área de catastro, el local se encuentra ubicado en la zona residencial densidad media (RDM) compatible con usos educativos según lo normado.

I.4.1.1.3. SERVICIOS BASICOS

El local cuenta con acceso vehicular a través de un Jr. Debidamente afirmado y cuenta con los servicios básicos, tales como agua, desagüe y electricidad proporcionada por las autoridades prestadoras de servicio pertinentes.

I.4.2. PROBLEMÁTICA

Como mencionamos la demanda de una infraestructura de calidad que responda a las necesidades básicas y además que genere una relación con el entorno para revalorar el equipamiento hace necesario una intervención.

El problema principal es la carencia de una infraestructura educativa de la categoría de “Escuela Superior” en el Distrito de Rioja y el principal problema de nuestro promotor es que en el instituto encontramos deficiente el estado de la infraestructura, las instalaciones se encuentran deterioradas no siendo aptas para los estándares de calidad que requiere para subir de categoría según el Ministerio de Educación.

La carencia de inversión local en Educación Superior Publica y Privada es una causa directa de la problemática planteada, el aplazamiento del desarrollo estudiantil de nivel superior a causa de una oferta deficiente impide obtener un grado profesional apto para poder desarrollarse de manera óptima en el mundo laboral ya que la oferta existente condiciona su nivel profesional.

La Centralización de la oferta educativa pública y privada de Rango de Educación Superior se encuentra en Tarapoto lo cual desplaza la oferta existente en Rioja a un segundo plano, ya que el distrito de Rioja solo se ofrece el grado de Profesional Técnico, por esta razón cierto porcentaje de la población educativa busca complementar su formación académica para obtener un grado superior, lo cual conlleva a que algunos jóvenes solo opten por el grado de bachiller técnico ofrecido por los institutos en el Distrito de Rioja.

Otro punto que suma al problema es la falta de conocimiento del rango universitario que ofrece una Escuela Superior según la actualización de la ley de Institutos y Escuelas Superiores.

A continuación, adjuntamos el plano original del instituto y fotografías de las instalaciones actualmente.

Figura 9. *Instituto de educación superior tecnológico privado John A. Mackay.*



Nota: Fotografía Propia (05 Noviembre 2019)

Columnas, hasta la materialidad que relacione mejor el equipamiento con el contexto.

- 4- Evaluar y proponer los datos recolectados.
- 5- Rehabilitar o proyectar la idea sobre lo construido.

Figura 11. *Bloque Edificación II, cerca del ingreso, tiene problemas en la cubierta y el agua de lluvias se empoza en el pasillo del segundo nivel*



Nota: Visita de campo.

Figura 12. *El cerco perimétrico tiene muros de albañilería y también con una cerca metálica insegura y deficiente, lo cual no muestra unidad con el entorno.*



Nota: Visita de campo.

Figura 13. *Instalaciones eléctricas y tuberías expuestas.*



Nota: Visita de campo.

Figura 14. *Caja de registros de desagüe en la cual hay un pozo a tierra (barra de cobre), mal señalado.*



Nota: Visita de campo.

Figura 15. *Áreas verdes extensas donde se fuga un poco el espacio por haber sido construido en diferentes etapas donde no se consideró como un conjunto.*



Nota: Visita de campo.

Figura 16. *Inadecuado sistema de canaletas, por lo que se empoza el agua de lluvia en niveles bajos.*



Nota: Visita de campo.

Figura 17. *El bloque destinado para servicios higiénicos no tiene el aforo suficiente.*



Nota: Visita de campo.

Figura 18. *Los pisos presentan rajaduras y no tienen juntas, al igual que el bloque de laboratorios.*



Nota: Visita de campo.

Con el estudio del paisaje observamos que la infraestructura educativa ofertada en el lugar no guarda relación con su entorno, y presenta algunas deficiencias constructivas que se deben analizar para saber en qué medida deberá ser calificada para su reconstrucción, además de utilizar sistemas constructivos convencionales usados comúnmente en la costa en uno de sus bloques, sin tomar en cuenta el entorno que condiciona fuertemente el diseño arquitectónico. Además de esto, se ha dejado de lado el criterio de accesibilidad universal, un punto que recientemente viene adquiriendo mucha importancia en nuestro país.

Es así como planteamos una Escuela de Educación Superior que esté enfocada en proyectos de investigación e innovación orientados a la explotación sostenible de sus recursos naturales, teniendo en cuenta que la zona tiene un gran potencial natural, es por ello que el proyecto arquitectónico cubrirá la demanda de la población estudiantil a través de una propuesta armoniosa con el entorno, que sea accesible e inclusiva.

I.4.3 POBLACIÓN AFECTADA

Dentro de la población afectada principal tenemos a los estudiantes que culminan sus Estudios de Secundaria en la provincia de Rioja y a la Población matriculada en Institutos de Educación Superior Tecnológicos actualmente que va en ascenso según los porcentajes de los últimos años.

i.4.4 OFERTA Y DEMANDA

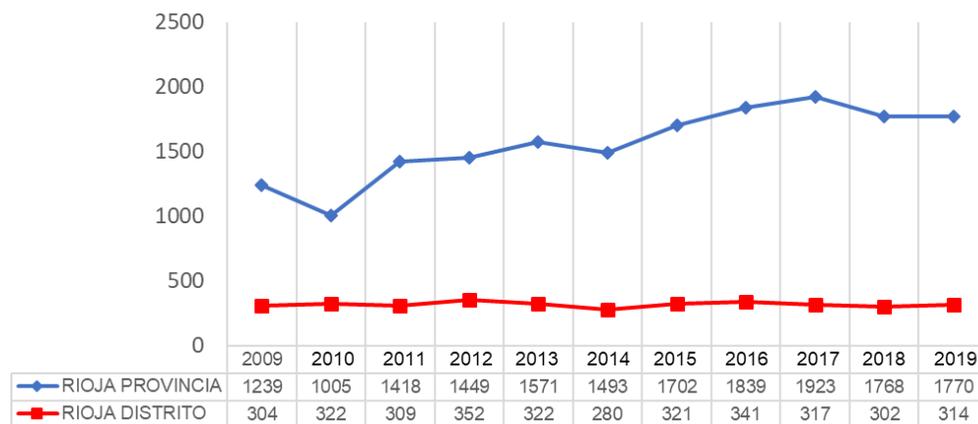
Oferta

A nivel de Rioja provincia tenemos 4 institutos tecnológicos y 1 universidad; en Rioja distrito existen actualmente 2 de los institutos tecnológicos con mayor aforo de alumnos a nivel provincial. Los cuales aún no cumplen con todas las condiciones básicas de calidad del servicio educativo superior.

Demanda efectiva del proyecto

Para poder llegar a una demanda efectiva y saber el porcentaje que cubrirá el proyecto arquitectónico tenemos como cifra inicial nuestra demanda potencial que vienen a ser los estudiantes que culminan el 5° de secundaria en el distrito de Rioja y en la provincia de Rioja.

Figura 19. Egresados de 5° de secundaria a nivel distrital y provincial en los últimos 10 años.



Nota: Elaboración propia a partir de los datos del MINEDU.

A partir de estos datos calculamos el porcentaje de crecimiento de los últimos 10 años con la siguiente fórmula:

$$i = \left(\frac{P_i}{P_f} \right)^{\frac{1}{n}} - 1$$

i = Tasa de crecimiento poblacional

P_i = Población inicial

P_f = Población final

n = Número de años

$$i = \left(\frac{314}{304}\right)^{\frac{1}{10}} - 1 = (1.03)^{0.1} - 1 = 0.32\% \text{ de crecimiento distrital}$$

$$i = \left(\frac{1770}{1239}\right)^{\frac{1}{10}} - 1 = (1.43)^{0.1} - 1 = 3.63\% \text{ de crecimiento provincial}$$

Conociendo el crecimiento distrital de 0.32% anual y el crecimiento provincial de 3.63% anual podremos determinar una proyección estimada a 10 años con la siguiente fórmula:

$$P_n = P_o (1 + i)^n$$

P_o = Población inicial

P_n = Población en el año n

i = Tasa de crecimiento poblacional

n = Número de años a proyectar

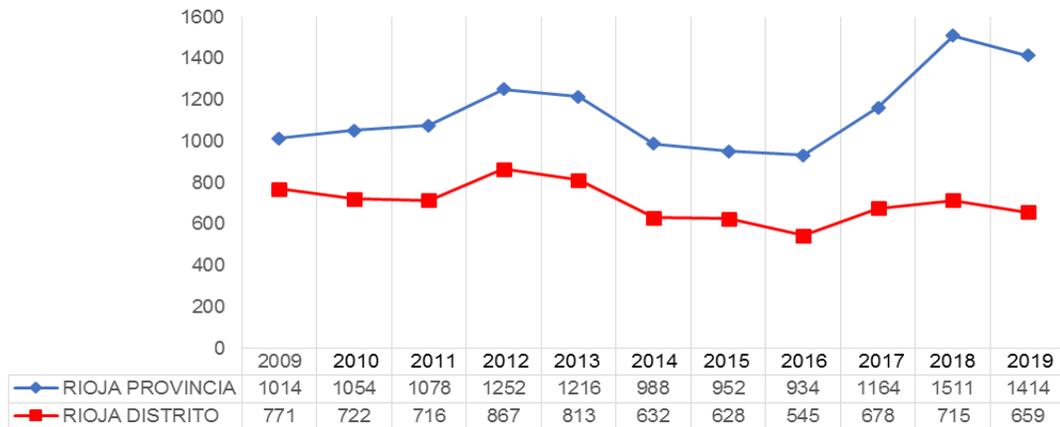
$$P_n = 314 (1 + 0.32/100)^{10} = 324.19 \text{ Crecimiento distrital a 10 años}$$

$$P_n = 1770 (1 + 3.63/100)^{10} = 2\,528.29 \text{ Crecimiento provincial a 10 años}$$

A nivel distrital podemos ver que el crecimiento es mínimo y por tanto la proyección a 10 años es baja, ya sea por motivos de centralización de actividades y recursos en Tarapoto y Moyobamba; sin embargo, el crecimiento a nivel provincial es mucho mayor, lo cual nos da nuestra demanda potencial de 2 528 alumnos a abastecer en 10 años.

Con la demanda efectiva recurriremos a ver el crecimiento de la población matriculada en institutos en los últimos 10 años.

Figura 20. *Matriculados en institutos a nivel distrital y provincial en los últimos 10 años.*



Nota: Elaboración propia a partir de los datos del MINEDU.

A partir de estos datos calculamos el porcentaje de crecimiento de los últimos 10 años con la siguiente fórmula:

$$i = \left(\frac{Pi}{Pf}\right)^{\frac{1}{n}} - 1 \quad \Rightarrow \quad i = \left(\frac{659}{771}\right)^{\frac{1}{10}} - 1 = -1.55\% \quad \text{Decrecimiento distrital}$$

$$i = \left(\frac{Pi}{Pf}\right)^{\frac{1}{n}} - 1 \quad \Rightarrow \quad i = \left(\frac{1414}{1014}\right)^{\frac{1}{10}} - 1 = 3.4\% \quad \text{Crecimiento provincial}$$

Obtenemos así que la demanda efectiva distrital se reduce en un -1.55%, y la demanda efectiva provincial es de 3.4% anual, con esto podremos determinar una proyección estimada a 10 años con la siguiente fórmula:

$$Pn = 1414 (1 + 3.4/100)^{10} = 1\,975.39 \quad \text{Crecimiento provincial a 10 años.}$$

Balance oferta demanda

El proyecto concluye con respecto a la capacidad a atender que:

- Como la tasa de crecimiento más conveniente es la tasa de crecimiento a nivel provincial se proyectará para esa población, ya que, gracias a las entrevistas de los representantes de la institución educativa, por la visita de campo, se hizo de conocimiento que la procedencia de sus alumnos es de rango provincial.
- Es así como se propondrá dos etapas del proyecto, cada etapa de 5 años. Al interpretar los gráficos estadísticos, la tasa de crecimiento distrital es baja, ya que los últimos 4 años las matrículas se redujeron drásticamente, se mantendrá la capacidad actual del local, y se incorporará la potencialidad de la nueva categoría de Escuela.
- Siendo la capacidad actual del edificio existente de 360 alumnos por turno, ya que cuenta con 9 aulas cada una con capacidad para 30 estudiantes en tres turnos, y además de eso, lo que busca la institución educativa es licenciarse como Escuela de Educación Superior Tecnológica, lo que se propone a partir de los cálculos realizados, es la rehabilitación de lo existente para la capacidad actual y la ampliación de lo proyectado a los primeros 5 años, y posteriormente.
- Se considerará una población específica de 1 976 estudiantes a abastecer los 10 siguientes años, teniendo en cuenta una expansión a futuro.

I.4.5 OBJETIVOS

I.4.5.1. Objetivo General

- Diseñar una Escuela de Educación Superior que logre revalorar el paisaje y genere una transición adecuada entre lo urbano y rural, en el distrito de Rioja, departamento de San Martín.

I.4.5.2 Objetivos Específicos

1. Proponer satisfactores arquitectónicos coherentes con el contexto para los requerimientos del usuario, en el distrito de Rioja, departamento de San Martín.
2. Crear un proyecto con identidad cultural a través de espacios arquitectónicos que contemplen los materiales de la zona contrastando las técnicas artesanales con la normatividad vigente nacional e internacional, en el distrito de Rioja, departamento de San Martín.
3. Proponer estrategias de reconstrucción y rehabilitación para la construcción actual del proyecto educativo, en el distrito de Rioja, departamento de San Martín.

I.4.6 CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

A. INVOLUCRADOS

1. USUARIO

Para el proyecto de Escuela de Educación Superior, tendremos 4 usuarios diferenciados: estudiante, docente, administrativo y de servicio, los cuales describiremos a continuación con sus respectivas características.

Tabla 10. Matriz de usuarios y sus necesidades.

Usuario	Requerimientos	Ambientes	Características cuantitativas	Características cualitativas	Referentes
Estudiante	Trabajar, estudiar Informarse Investigar	Aula básica	I.o. 2.10m ² 35 – 40 estudiantes	Espacio para desarrollar procesos teóricos de aprendizaje e investigación.	Marco referencial, normatividad vigente, Entrevistas.
		Aula de cómputo - idioma	I.o. 2.50m ² 15 – 20 estudiantes	Espacios para realizar procesos de auto aprendizaje y desarrollo investigativo.	Marco referencial, normatividad vigente, Entrevistas.
		Laboratorio		Espacios para el desarrollo de procesos experimentales, de exploración y transformación por medio del trabajo individual, como también en pequeños grupos con el empleo de los respectivos equipos e instalaciones.	Marco referencial, normatividad vigente, Entrevistas.
		Talleres	I.o. 2.50m ² 15 – 20 estudiantes I.o. 8.00m ² 15 – 20 estudiantes		Marco referencial, normatividad vigente, Entrevistas.
		Ambientes de innovación tecnológica			Marco referencial, normatividad vigente, Entrevistas.

	Biblioteca	I.o. 2.5 Del 10% del programa con más inscritos	Espacio para desarrollar procesos teóricos de aprendizaje e investigación.	Marco referencial, normatividad vigente, Entrevistas.
	Consultorio de Psicología	I.o. 3.5m2 1-4 personas 10.50 m2.	Espacio educacional que estudia cómo los estudiantes asimilan.	Guía de diseño de espacios educativos (gde) -002 - 2015
Bienestar	Oficina de orientación del estudiante	I.o. 3.5m2 3 personas 10.50 m2.	Espacio que puede radicar en un cubículo situado en un espacio de Privacidad, al interior de la zona administrativa.	Guía de diseño de espacios educativos (gde) -002- 2015
	Tópico o enfermería	I.o. 3.75m2 3 personas 15.00 m2.	Su ubicación debe considerar una fácil evacuación y atención rápida	MINSA (ministerio de salud)
Comer	Cafetería - comedor	I.o. 1m2/1.2m2/1.5m2 Por estudiante 25% al 30% la cocina	Espacio que debe contemplar las disposiciones de seguridad alimentaria del MINSA	Norma técnica de infraestructura para locales de educación superior
Informarse	Ambientes administrativos	I.o. 0.30m2 Por estudiante		Norma técnica de infraestructura para locales de educación superior
Recrearse	Ambientes deportivos	Según requerimiento de la propuesta arquitectónica	Depende de la propuesta pedagógica	Norma técnica de infraestructura para locales de educación superior, Guía de

				diseño de espacios educativos (gde) -002-2015	
Reunirse	Ambientes de socialización	Circulación min. 1.20	Depende de la propuesta pedagógica (áreas de descanso y/o estar, circulaciones techadas, y evacuaciones de acuerdo al RNE)	Norma técnica de infraestructura para locales de educación superior, RNE 2019 (reglamento nacional de edificaciones)	
Necesidades Básicas	Servicios Higiénicos		Dependerá de la cantidad de empleados y deberá tener en cuenta la accesibilidad.	Reglamento Nacional de Edificaciones .	
	Sala de Usos Múltiples	I.O. debe ser de 1.00m2 por estudiante	Se considera el I.O. por usuarios sentados a manera de espectador	Norma técnica de infraestructura para locales de educación superior	
Docente	Enseñar, trabajar, reunirse	Aula básica Aula de cómputo - idioma Laboratorio Talleres Ambientes de innovación tecnológica	De la propuesta pedagógica el 20% de docentes son perenes	Espacios satisfactorios para que el docente pueda reunirse, comer y desarrollar el proceso de enseñanza práctica y teórica con el empleo de los respectivos equipos e instalaciones	Condiciones básicas de calidad, norma técnica de infraestructura para locales de educación superior
	Comer	Cafeterita - comedor			
Necesidades Básicas	Servicios Higiénicos		Dependerá de la cantidad de empleados y deberá tener en cuenta la accesibilidad.	Reglamento Nacional de Edificaciones.	

Administrativo	Trabajar, reunirse, comer	Dirección (es)	Del I.o. 0.30m2 Por estudiante 60 % de área	Espacios para el desarrollo de actividades, procesos administrativos, y de convivencia dentro de la institución, tener en consideración que el local de educación superior	Norma técnica de infraestructura para locales de educación superior, Guía de diseño de espacios educativos (gde) -002-2015
		Secretarías y espera			
		Sala para profesores			
		Oficinas varias			
		Archivo			
		Consejo directivo			
		Contabilidad			
Bienestar estudiantil		Oficina de orientación del estudiante (oficina de Psicología)	Del I.o. 0.30m2 Por estudiante 20 % de área		
		Oficina tutoría Y consejería			
		Tópico (enfermería)			
Servicio	Trabajar, comer.	Caseta de control	Del I.o. 0.30m2 Por estudiante 20 % de área	Responderán a la propuesta pedagógica y a las necesidades de las carreras profesionales, ambientes que necesiten el abastecimiento exterior.	Norma técnica de infraestructura para locales de educación superior, RNE 2019 (reglamento nacional de edificaciones)
		Deposito general			
		Grupo Electrónico			
		Sub-estación eléctrica			
		Cuarto de bombas			
		Depósito de basuras			
		Cuartos de limpieza y Aseo			
		Almacenes de Materiales			
		Estacionamiento			
		Áreas de carga y Descarga			

Nota: Elaboración propia a partir del procesamiento de datos.

1) Estudiante: Población Potencial y Específica (ver anexo)

Para poder obtener este dato recurriremos al trabajo de campo, a la plataforma estadística del ministerio de educación del Perú MINEDU, la unidad de estadística educativa ESCALE y al INEI.

Población que culmina sus Estudios de Secundaria en la provincia de Rioja.

A partir de un estudio estadístico en la página de ESCALE se obtendrán datos anuales de la población egresada de secundaria a nivel provincial, desde el 2009 hasta el 2019, ese lapso representa una tasa de crecimiento del 3.63% anual de egresados de 5° año de secundaria a nivel provincial.

Para obtener nuestra población potencial; en el distrito de Rioja hacemos el mismo procedimiento a nivel distrital, con la población de egresados del 2009 hasta el 2019; es decir que con una población inicial de 304 egresados y una población final de 314, el lapso representa una tasa de crecimiento de 0.32% anual, lo cual nos llevara a proponer un radio de influencia provincial, por la misma categoría de escuela que se propone, ya que la tasa de crecimiento es 4 veces mayor comparado con la tasa de crecimiento distrital, esto debido a que contamos con una población inicial de 1239 egresados y una población final de 1770 egresados del 5° año de secundaria a nivel provincial.

a) Población matriculada en Institutos de Educación Superior Tecnológicos (IEST) en la Provincia de Rioja.

A partir de un estudio estadístico en la página de ESCALE se obtendrán datos anuales de la población matriculada en Institutos de Educación Superior Tecnológicos a nivel provincial, desde el 2009 hasta el 2019, ese lapso representa una tasa de crecimiento del 3.4% anual de matriculados en Institutos de Educación Superior Tecnológicos a nivel provincial.

Para obtener nuestra población específica; en el distrito de Rioja hacemos el mismo procedimiento a nivel distrital, con la población de matriculados en Institutos de Educación Superior Tecnológicos del 2009 hasta el 2019; es decir que con una población inicial de 771 matriculados en Institutos de Educación Superior Tecnológicos y una población final de 659 matriculados, el lapso representa una tasa de decrecimiento de 1.55% anual, lo cual nos llevara a proponer un radio de influencia provincial, ya que la tasa de crecimiento es mucho mayor comparado con la tasa de decrecimiento distrital, de esta manera es como el proyecto propondrá la población específica de la Escuela de Educación Superior Tecnológica, siendo un total de 1976 alumnos a abastecer en los próximos 10 años, población para la que se diseñará en 2 etapas.

2) Personal Docente.

Con respecto al personal docente, para hallar la cantidad de docentes se tendrá en cuenta los datos brindados por el Instituto John A Mackay. Estos usuarios requieren de la escuela de educación superior, por razones de trabajo y vocación de enseñanza. El instituto cuenta con 14 docentes en distintas especialidades.

3) Personal Administrativo

Con respecto al personal administrativo, tomaremos en cuenta los datos brindados por el Instituto John A Mackay. Estos usuarios llevarán la administración de la escuela de educación superior, vendrían a ser el director general, representante legal, los administrativos de contabilidad y calidad.

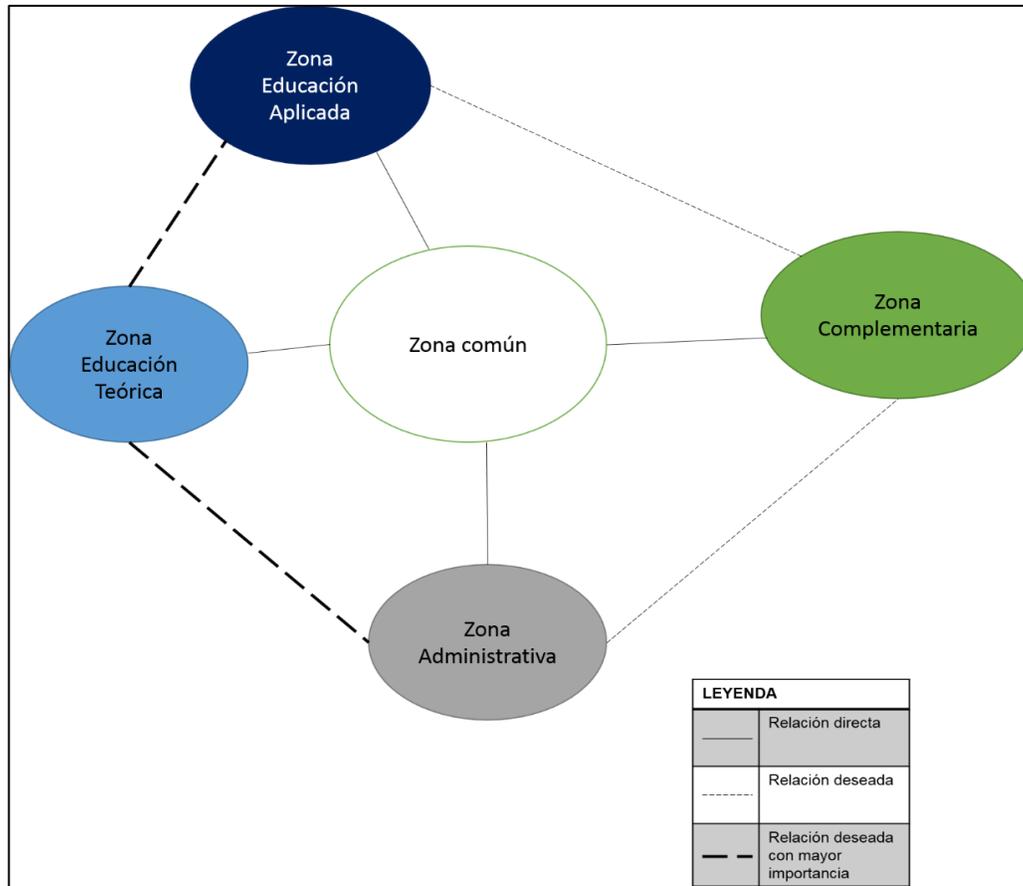
4) Personal de Servicio

Otro usuario relevante son el personal de servicio, que se encargará del mantenimiento de la escuela, estamos considerando al personal de limpieza en turnos mañana y tarde siendo un total de 2 personas por pabellón y de seguridad un total de 4 personas, 2 por la mañana y 2 por la tarde, de acuerdo con la propuesta pedagógica actual.

2. DETERMINACIÓN DE AMBIENTES

Las zonas que alberga la Escuela de Educación Superior Tecnológica Privado John A. Mackay, dependerán del Programa Educativo Institucional (PEI), de las necesidades del promotor, los estándares de equipamiento del MINEDU, el trabajo de campo y a los resultados del procesamiento de información.

Figura 21. Diagrama de Relaciones de Zonas



Nota: Elaboración propia a partir del Procesamiento de Información

Para determinar las zonas y ambientes necesarios, se ha definido en primer lugar, las actividades y las carreras del PEI a llevar a cabo en la Escuela de Educación Superior Tecnológica. Las cuales son:

Tabla 11. Programas de Estudios del Instituto de educación superior tecnológico privado John A. Mackay.

Programas de Estudios	Base Legal	Modalidad	Nivel Formativo	Requerimientos
-----------------------	------------	-----------	-----------------	----------------

Gestión Comercial de Productos y Servicios Bancarios y Financieros	Art. 9.6 de la RVM N° 020-2019-MINEDU	Presencial	Profesional	Aula pedagógica y aula de cómputo
Administración de Empresas	Art. 9.6 de la RVM N° 020-2019-MINEDU	Presencial y Semipresencial	Profesional Técnico	Aula pedagógica y aula de cómputo
Contabilidad	Art. 9.6 de la RVM N° 020-2019-MINEDU	Presencial	Profesional Técnico	Aula pedagógica y aula de cómputo

Nota: PEI (Proyecto Educativo Institucional) John A. Mackay. y los Estándares de Equipamiento del MINEDU

Se ha definido en segundo lugar, los resultados del procesamiento de información de los ambientes que se necesitan según la Norma Técnica de Infraestructura 2015 y 2019.

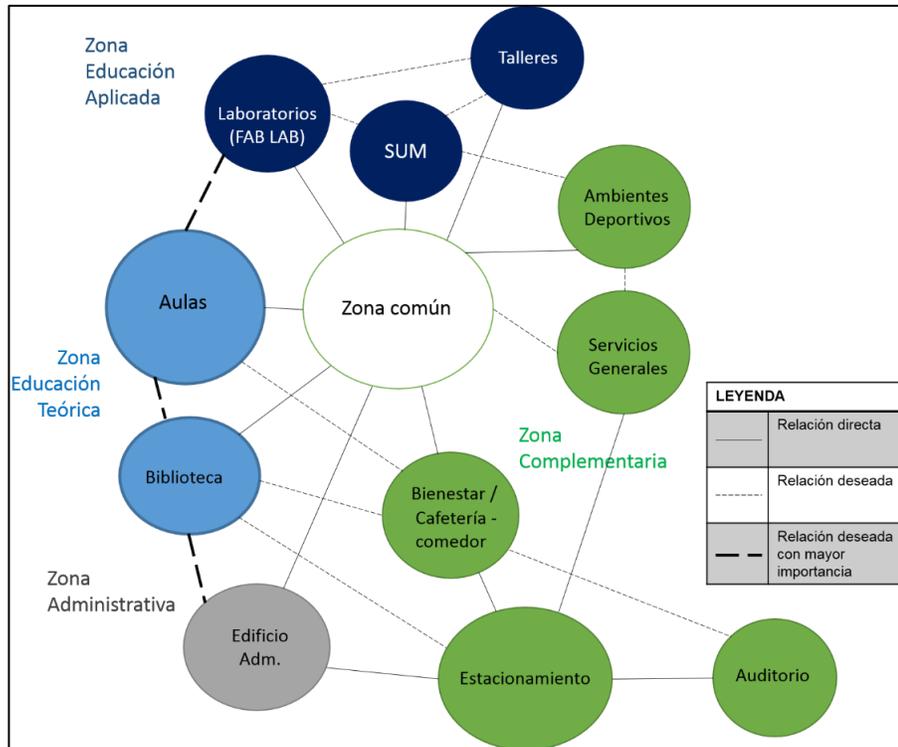
Tabla 12. Propuesta de los ambientes pedagógicos de los Institutos o Escuelas Superiores (ver anexo N°1)

Ambientes Pedagógicos Básicos	
Ambientes Tipo A	Aulas Básicas
Ambientes Tipo B	01 Biblioteca y Aula de Computo – Idiomas (incluye cuarto de Carga), Videoteca CRAI (centro de recurso para el aprendizaje y la Investigación)
Ambientes Tipo C	Laboratorios y/o Talleres, Ambiente de innovación Tecnológica (FAB LAB)
Ambientes Tipo D	Sala de Usos Múltiples (SUM / hasta 50 usuarios) y Ambientes Culturales
Ambiente Tipo E	Ambientes Deportivos
Ambientes Pedagógicos Complementarios	

Ambientes GA	Tipo	Ambientes de Oficina (Dependiendo de la Propuesta Pedagógica) Sala de Docentes
		Tópico (de acuerdo a lo exigido por INDECI)
Ambientes BE	Tipo	Oficina de Bienestar Estudiantil Comedor y/o Cafetería y Cocina (de acuerdo a la propuesta pedagógica)
Ambientes SH	Tipo	Servicios Higiénicos para Estudiantes Servicios Higiénicos para Docentes y Personal Administrativo
Ambientes SG	Tipo	Servicios Generales

Nota: Elaboración propia a partir de la Norma Técnica de Infraestructura para Locales de Educación Superior 2015 y la Norma Técnica Criterios de Diseño para Ambientes de Institutos Tecnológicos de Excelencia 2019.

Figura 22. Diagrama de Relaciones de Ambientes y Zonas

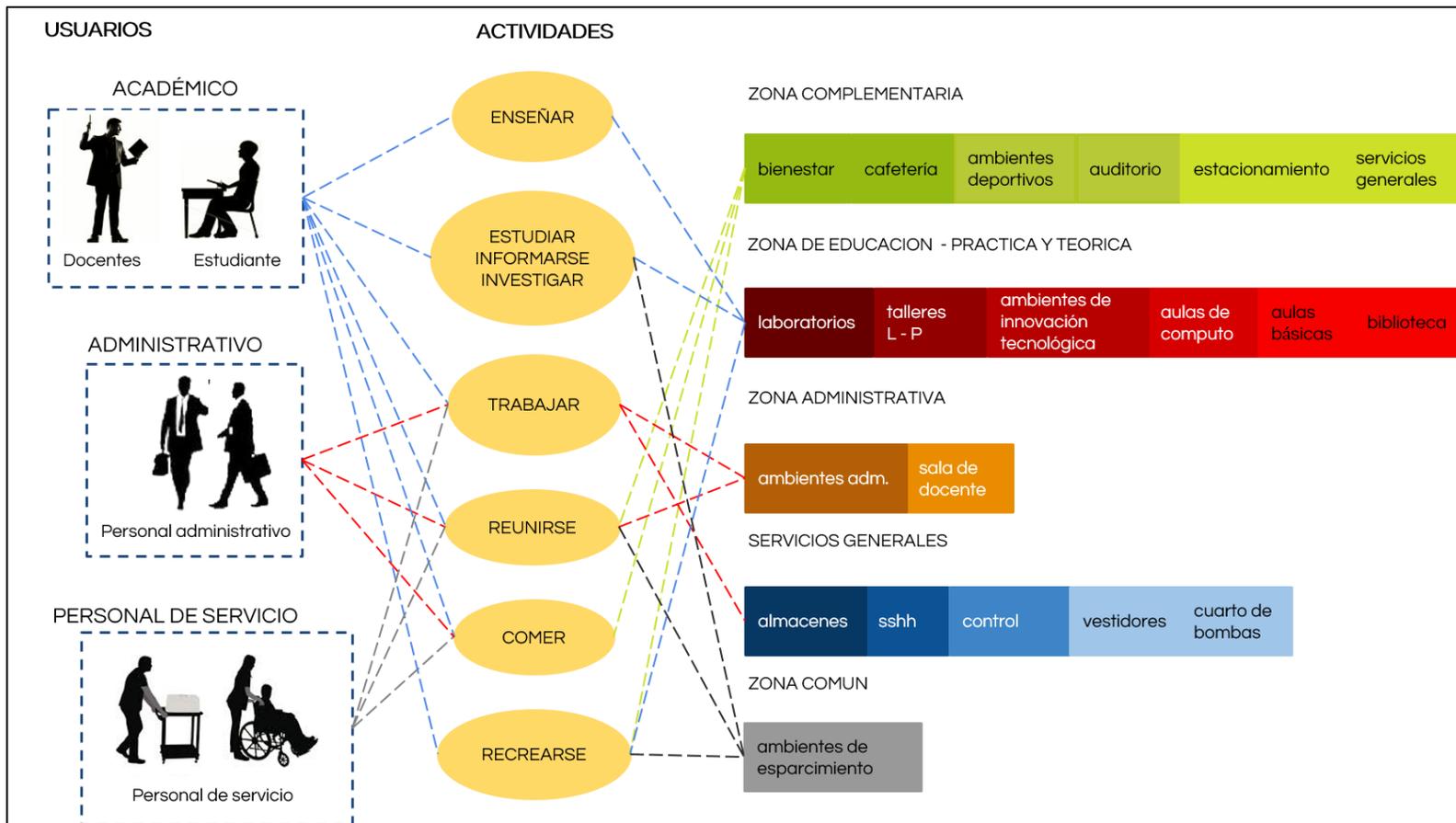


Nota: Elaboración propia a partir del Procesamiento de Información

Este diagrama nace en base al procesamiento de datos, de la normativa, del marco referencial, las entrevistas y requerimientos del promotor; el aporte de la normativa son los ambientes de innovación Tecnológica (FAB LAB), del marco referencial es la tentativa de zonificación; es preciso mencionar que el auditorio según normativa peruana vigente es opcional, es por eso que se propondrá una relación con el edificio Administrativo mediante un espacio de recibo y/o tensión entre una salida secundaria con el ingreso principal al auditorio en otro caso supuesto el Estacionamiento será el espacio que relacione estos edificios y tendrá un tratamiento institucional para precisar el ingreso principal y al mismo tiempo un tratamiento para poder realizar la actividad de carga y descarga diferenciado por horarios.

3. REQUERIMIENTOS FUNCIONALES Y ESPACIALES

Figura 23. Diagrama de Requerimientos funcionales y espaciales



Nota: Elaboración propia a partir del Procesamiento de Información.

1) Aulas Básicas

Serán espacios multifuncionales, flexibles, confortables y adecuados. La cantidad de estudiantes determina el área del ambiente pedagógico, esto se determina con el Índice de Ocupación (I.O.), siendo 2.10m² por estudiante según la Norma Técnica de Criterios de Diseño para Ambientes de Institutos Tecnológicos de Excelencia, con un área mínima de 84m².

La Cantidad de estudiantes para Institutos Tecnológicos de Excelencia lo determina su norma técnica la cual nos dice que entre 35 a 40 estudiantes por aula es lo recomendado.

2) Biblioteca

Serán un centro de conocimiento y de intercambio cultural que considerara la Norma Técnica de Infraestructura para Locales de Educación Superior y contara con:

- Un programa de necesidades acorde con su PEI
- Localizarse estratégicamente en el conjunto, en la zona con menos ruido.
- En los casos que lo amerita se preverá acceso comunitario.
- Cuando sea posible estará equidistante a los bloques de aulas y del edificio de servicios estudiantiles, de manera que los estudiantes converjan de manera natural.
- Una entrada accesible, espacio destinado a la custodia, acceso con rampas e instalaciones especiales para personas con capacidades diferentes.
- Se recomienda contar con elevadores y montacargas, en el caso de que cuente con más de un nivel.

- Colores claros que proporcionen tranquilidad al interior del edificio.
- Aire acondicionado y sistema de extracción de aire; controladores de gasto de electricidad y de agua.
- Sistema de prevención de incendios, varias salidas de emergencias y rutas de evacuación señalizadas.

Será un ambiente flexible y multifuncional, permitirá integrar adecuadamente las tecnologías de información, que propician el estudio y la investigación.

Contará con espacios de experimentación, exploración y autoaprendizaje, tanto individual como grupal, por medio de libros especializados, revistas, periódicos, proyección y exposición (soporte multimedia acorde con su propuesta pedagógica).

Los estándares de calidad se deberán ceñir a parámetros internacionales como IFLA/UNESCO y nacionales como el Comité de Bibliotecas Universitarias (COBUN).

Es posible ordenar los espacios interiores considerando al menos dos grandes áreas de circulación, como las de libre acceso y las controladas.

Contará con servicios complementarios, fuera o dentro de las áreas controladas como:

- Buzón de devolución de libros
- Accesos para discapacitados
- Baños (según RNE)
- Fotocopiadora
- Librería

- Centros de información electrónica para estudiantes
- Teléfonos públicos y cajeros automáticos.

El dimensionamiento de la biblioteca deberá considerar:

- Calculo del 10% de la suma de estudiantes inscritos en la modalidad presencial, en el turno de mayor matrícula
- 1m² por usuario
- Un puesto de lectura por cada 5 usuarios
- 1m² de estantería abierta por cada ciento cincuenta volúmenes
- Se debe considerar un almacén para equipos y útiles de aseo.

3) Aulas Cómputo - Idiomas

Serán espacios multifuncionales de soporte y asesoramiento en el uso de tecnologías de información y comunicación (TIC's), se aconseja que el espacio se integre con el centro de recursos y biblioteca.

El índice de ocupación (I.O.) mínimo será de 2.50m² por estudiante con un área mínima de 50m², así mismo todo el cableado deberá estar entubado y aislado.

La Cantidad de estudiantes para Institutos Tecnológicos de Excelencia lo determina su norma técnica la cual nos dice que entre 15 a 20 estudiantes por aula es lo recomendado.

4) Laboratorios y Talleres

Serán espacios donde se desarrollan procesos de experimentación, exploración y transformación, el área de guardado de los laboratorios es como mínimo el 10% del área, dependiendo de la zona climática donde se

ubiquen, si constaran áreas de expansión de estos ambientes podrán ser cubiertas y abiertas y/o cubiertas y cerradas con material traslucido y/o ligero.

El índice de ocupación será de 2.50m² por estudiante; La Cantidad de estudiantes para Institutos Tecnológicos de Excelencia la determina su norma técnica la cual nos dice que entre 15 a 20 estudiantes por aula es lo recomendado.

Las puertas abren hacia afuera, y no serán menor a 1.00m., de ancho; se recomienda un lavadero corrido dentro del ambiente taller.

El ambiente laboratorio considera Norma Técnica de Infraestructura para Locales de Educación Superior 2015 y lo siguiente:

- Poder consultar material bibliográfico en línea (dentro de las posibilidades)
- Proyección multimedia (prever rack)
- Contar con lugar para guardar objetos y/o sustancias peligrosas
- Deberá incluir duchas de seguridad, unidad de lavado de ojos si se da el caso de manejo de sustancias inflamables.
- Sistemas de extracción de vapores y gases de ser necesarios
- Las mesas de trabajo deben tener un mínimo de 80cm., estarán a una altura de 90cm., y para discapacitados a 80cm.; la distancia entre mesas será entre 1.40cm. y 1.60cm.
- Los gabinetes de laboratorio serán de pared o de piso si se requiere, los de pared tendrán tramos horizontales y una separación de 30cm., los gabinetes de almacenamiento sobre las mesas no estarán a más 1.50m. del piso con bisagras que abran hacia afuera o deslizante y

con un fondo mínimo de 40cm.; existirá un gabinete de metal especial para el docente de 1.80m. de altura.

- La mesa de demostración de laboratorio exclusiva para el docente será de 80cm. de ancho, 1.80cm. de largo y 90cm. de altura.; prever un área de almacenamiento debajo de esta mesa 60cm. mínimo, se recomienda un lavamanos.
- Lavamanos de 25cm. de ancho, 40cm. de largo y 20cm. de profundidad, de acero inoxidable calibre 20 mínimo (esta medida se ofrece en el mercado como 10" por 15" por 8"), con tuberías resistentes al ácido con filtro o cedazo para evitar que los materiales no deseados pasen al sistema de drenaje del local y un cesto de basura para desechos no-corrosivos por cada estación de trabajo.
- La altura del cielorraso será de 3.00m. según la zona climática eso varia, ver norma EM.110.
- Las puertas que conecten los laboratorios con el resto de la edificación serán aprueba de incendios con un factor de resistencia de 30 minutos, ver norma A.130.
- Disponer de equipos de lucha contra incendio y puertas de evacuación en sentidos contrarios para facilitar la evacuación.
- Señalar en el piso las circulaciones de 1.20m como ancho mínimo y el área de trabajo (se deberá observar la norma del Reglamento de Seguridad Industrial, decreto supremo N°42-F) en los talleres que corresponda.
- El sistema eléctrico deberá contar con una salida de 110v por estudiante y una salida de 220v por cada pared del laboratorio.

Los talleres se clasifican en Livianos y Pesados:

- Talleres livianos son ambientes para realizar prácticas de destreza manual y física como para la carrera de Industrias Alimentarias. De

ser necesario un ambiente de almacenamiento será el 15% del área neta.

- Talleres pesados requieren maquinaria pesada para la enseñanza de carreras con Mecánica Automotriz, Construcción u otros parecidos. De ser necesario un ambiente de almacenamiento será el 15% del área neta.
- Para el caso de talleres se deberá observar la norma del Reglamento de Seguridad Industrial, decreto supremo N°42-F.

5) Ambiente de innovación tecnológica o FAB LAB

Este ambiente formara parte de los espacios para la investigación e innovación de uso transversal a todos los programas de estudios que brindan dentro del local.

Para su dimensionamiento se deberá considerar Norma Técnica de Criterios de Diseño para Ambientes de Institutos Tecnológicos de Excelencia 2019:

- Capacidad de 20 estudiantes
- El índice de ocupación de 8.00m² por estudiante
- Un área mínima de 160.00m²

6) Sala de Usos Múltiples (SUM)

Este ambiente se caracteriza principalmente por que debe permitir el desarrollo de diferentes usos, de acuerdo con la propuesta pedagógica.

Se diferencias en dos tipos según la Norma Técnica de Infraestructura para Locales de Educación Superior:

- Pedagógicos: relación directa con las aulas, se recomienda no superar las tres aulas para el uso.
- General: se realizan diferentes actos, como eventos académicos, celebraciones especiales entre otros.

El índice de ocupación (I.O.) debe ser de 1.00m² por estudiante (usuarios sentados a manera de espectador)

7) Ambientes Deportivos

a) Cancha Deportiva

Se considerará para canchas chicas tipo fútbol 5, futbolito o babyfútbol, el requerimiento normativo, competencia de la FIFA, un mínimo de 15m x 25m.

8) Bienestar

b) Consultorio de Psicología

Este espacio debe brindar un ambiente agradable y de confort, de privacidad y seguridad para los usuarios para garantizar su desarrollo. Deberá ser de fácil acceso para todos, especialmente para aquellas personas con discapacidad física.

Para su dimensionamiento se tendrá en cuenta la Guía de Diseño de espacios Educativos:

- Capacidad para 3 personas
- Un área mínima de 10.50m²
- El índice de ocupación de 3.5m² por usuario.

c) Oficina de Orientación del Estudiante

Este ambiente podrá consistir en un cubículo ubicado en un ambiente de privacidad y confort para los usuarios dentro de la zona administrativa.

Para su dimensionamiento se tendrá en cuenta la Guía de Diseño de espacios Educativos:

- Capacidad para 3 personas
- Un área mínima de 10.50m²
- El índice de ocupación de 3.5m² por usuario.

d) Tópico o Enfermería

Este ambiente considera el área según “Normas técnicas para proyectos de arquitectura y equipamiento de las unidades de emergencia de los establecimientos de salud”. (MINSA).

Para su dimensionamiento se tendrá en cuenta la Guía de Diseño de espacios Educativos:

- Capacidad de 1 - 4 personas
- Un área mínima de 15.00m²
- El índice de ocupación de 3.75m² por usuario.

9) Cafetería / Comedor y Cocina

Este diseño deberá contemplar la Norma Técnica de Infraestructura para Locales de Educación Superior 2015 y las disposiciones de seguridad alimentaria de establecimientos de esta naturaleza del Ministerio de Salud (MINSA):

- Instalación de fregaderos independientes en la Cocina, todo esto conectado a sistema de agua fría y caliente.
- Todas las aguas servidas o negras irán al sistema de desagüe y contarán con trampa de grasas.
- Cuartos de basura y desperdicio debidamente ventilados con mallas contra insectos.
- Puertas que dan al exterior de cierre automático o cortinas de aire para proteger los espacios de los insectos.
- Sistema de extracción e inyección de aire en ambientes de la cocina que los requiera, según las normas de seguridad vigente.
- Instalación de un sistema contra incendios tipo sprinkler para las áreas de cocción dentro de la cocina, según las normas de seguridad vigente.
- Todas las válvulas de gas o cualquier otro combustible deben estar señalizadas adecuadamente.
- Si es de bajo uso el comedor podrá funcionar como un ambiente de expresión escénica y la cocina como área para el desarrollo de proyectos pedagógicos.
- La cocina y la despensa serán entre el 25% o el 30% del área del comedor.
- El índice de ocupación del comedor se considerará según el tipo de servicio que brinde y el mobiliario para ello, varía entre 1.00m² por estudiante (servicio tipo banquete), 1.50m² por estudiante (servicio a la mesa en grupos); por lo general se utiliza el de 1.20m² por estudiante con mesas de hasta seis personas.

10) Ambientes Administrativos

a) Dirección

Es el gestor y coordinador del proyecto Institucional y de las relaciones con la comunidad, se considerará el índice de ocupación (I.O.) del RNE para oficinas, que es de 9.5m² y se le incluirá un baño propio.

b) Secretaria y Espera

Ambiente previo a algunos servicios administrativo que servirá de antesala para ellos, se considerará el dimensionamiento según la Guía de Diseño de Espacios Educativos:

- Capacidad de 6 personas
- Un área mínima de 15.00m²
- El índice de ocupación de 2.4m² por usuario.

c) Sala para Profesores

Este ambiente para docentes deberá permitir el desarrollo de trabajos, actividades y elaboración de material para los estudiantes; deberá cumplir la función como lugar de descanso del docente.

Para el equipamiento básico se considerará lo mencionado en la Guía de Diseño De Espacios Educativos 2015: mesa/s de trabajo, mueble/s para documentación y biblioteca de uso cotidiano.

La Guía de Diseño también considera que el ambiente debe ser usado por un 30% de docentes de tiempo completo, entonces el proyecto se amparara en las Condiciones Básicas de Calidad del MINEDU donde el 20% de la plana docente debe ser perene. Se deberá dimensionar el ambiente con el Índice de Ocupación (I. O.) de 2.50m² por Docente con un área mínima de 25m² de la Guía de

Diseño, pero se propondrá el aforo del ambiente con las Condiciones Básicas de Calidad, todo esto para que el proyecto guarde relación con lo requerido por el MINEDU.

d) Oficinas Varias

Los ambientes de oficinas serán planteados de acuerdo con la propuesta pedagógica y los índices de ocupación (I.O.) de las oficinas propuestas, considerarán y cumplirán con lo dispuesto en el RNE (Reglamento Nacional de Edificaciones).

El RNE sugiere un número de ocupantes de una edificación de oficinas, la cual es de 9.5m². por persona.

e) Archivo

Espacio contiguo que se integrara a la oficina donde se guardaran documentos, materiales y equipos.

Se considerará el dimensionamiento según la Guía de Diseño de Espacios Educativos:

- Área de 6.00 – 8.00m²

f) Consejo Directivo

Ambiente que se considerara para 08 o 10 personas.

Se considerará el índice de ocupación sugerido por la Guía de Diseño de Espacios Educativos 2015:

- Capacidad para 3 personas
- Área de 10.50m²
- Índice de Ocupación 3.5m²

g) Contabilidad

Ambiente que considerará el índice de ocupación (I.O) para oficinas del RNE (Reglamento Nacional de Edificaciones), que será de 9.5m².

11) Servicios Generales

a) Caseta de control

Ambiente destinado al control del ingreso al local.

b) Depósito General

Se deberá considerar un almacén o depósito general como mínimo, un depósito de repuestos, materiales, artículos de limpieza y mantenimiento, esto dependerá de las características del local y el sistema de limpieza. Resultará ventajoso contar con espacios pequeños, estos distribuidos por zonas, para el almacenamiento de artículos de limpieza.

El depósito general podría compartir el espacio con la sala de máquinas, siempre que cumpla con los requerimientos de seguridad.

Según la Guía de Diseño de Espacio Educativos 2015 se considerará en locales de hasta 10 a 12 aulas un área mínima de 6.00m² y de 15 a 18 aulas a más, un área mínima de 12 .00m².

c) Cuarto de Bombas

Según el tamaño y complejidad del local educativo deberá prever salas de máquinas para los diferentes equipos que podrán ser tanque de bombeo, tableros eléctricos, entre otros.

El ambiente puede compartir un sector con el almacén general, siempre que cumpla con las normas de seguridad.

d) Depósito de Basura

El local deberá contar con un sistema de recolección y almacenamiento de basura, para lo cual se deberá diseñar ambientes para disponer de los desperdicios. El sistema de recolección podrá ser mediante ductos conectados a un cuarto de basura o mediante bolsas dispuestas en contenedores dentro o fuera de la edificación, pero dentro del predio.

Las características de los cuartos de basura deberán considerar lo establecido en el RNE y serán las siguientes:

- Las dimensiones serán las necesarias para colocar el número de recipientes para contener la basura permitiendo la manipulación de los recipientes. Se considerará un espacio para carretillas o herramientas para la manipulación.
- Los pisos y paredes se diseñarán con materiales de fácil limpieza.
- La ventilación será natural o forzada, debidamente protegido contra el ingreso de roedores.

- La boca de descarga deberá tener una compuerta metálica, que tendrá una altura adecuada para permitir su vertido directamente sobre el depósito.
- Los ambientes que reciban basura mediante ductos, deberán ser resistentes al fuego por 1 hora y disponer de rociadores, según el estándar NFPA 13.

e) Cuarto de limpieza y aseo

Ambiente que deberá acompañar a cada módulo de baño por piso. Contarán con un punto de agua y desagüe y espacio para depositar los implementos de limpieza. El área para considerar se encuentra incluida en el área por módulo servicios higiénicos.

f) Almacenes de materiales

Ambiente destinado para el almacenamiento de materiales y equipos a utilizarse (herramientas y equipos manuales).

g) Estacionamiento

Ambiente que se diseñara bajo la Norma A.040 y A.120 del RNE, se realizara el cálculo solamente sobre el número de estudiantes en el turno de mayor matrícula.

Se deberá diseñar zonas de carga y descarga donde lo requiera el funcionamiento del local y la propuesta pedagógica, deberá contar con acceso independiente desde el ingreso, muy bien delimitado.

Las dimensiones mínimas de los espacios de estacionamiento serán de 3.80 m x 5.00 m. La Norma Técnica de Infraestructura para Locales de Educación Superior nos da la pauta para el diseño del estacionamiento para el personal administrativo el cual debe disponer de 01 puesto por cada 250m².

Para estudiantes el estacionamiento debe considerar espacios para motocicletas y bicicletas, como también parque para personas con limitaciones físicas.

El módulo de estacionamiento para una bicicleta debe tener como mínimo las siguientes medidas: 0,80 m de ancho y 2,00 m de largo.

Se consideran dimensiones libres mínimas de un espacio de estacionamiento cuando se coloquen:

- Tres o más estacionamientos continuos: Ancho: 2,40 m cada uno
- Dos estacionamientos continuos: Ancho: 2,50 m cada uno
- Estacionamientos individuales: Ancho: 2,70 m cada uno
- En todos los casos: Largo: 5,00 m; Altura: 2,10 m.

h) Áreas de Carga y Descarga

El diseño de esta área dependerá de las zonas que necesiten abastecimiento, y se considerara el manual de la organización Estadounidense AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials) y su simbología, donde el vehículo tipo P corresponde a vehículos livianos, los cuales representan el automóvil.

En un rango intermedio de vehículos para el transporte de carga, se considerará el vehículo identificado con la simbología SU-9, son vehículos de 9.14m de largo, aproximadamente.

Tabla 13. *Radio de giro mínimos, de vehículos de diseño (unidades SI)*

Vehículo - Tipo	Diseño mínimo Radio de giro (m)	Eje central Radio de giro (CTR) (m)	Radio interior mínimo(m)
Automóvil, P	7.26	6.40	4.39
Camión de una sola unidad, SU - 9	12.73	11.58	8.64

Fuente: AASHTO, A Policy on Geometric Design of Highways and Streets, 2011.

i) Servicios Higiénicos

Se calculará la dotación considerando el turno de máxima ocupación y se diferenciará por géneros.

Según la Norma Técnica de Infraestructura La dotación de servicios higiénicos para el diseño debe respetar lo señalado en el RNE en la norma IS.01.

En los locales educacionales, según la norma se proveerán servicios sanitarios de la siguiente manera:

Tabla 14. *Número de aparatos Sanitarios*

Nivel	N° de aparatos / alumnos			
	Primaria		Secundaria	
Aparatos	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
Inodoros	1/50	1/30	1/60	1/40

Lavatorios	1/30	1/30	1/40	1/40
Duchas	1/120	1/20	1/100	1/100
Urinarios	1/30		1/40	
Botadero	1	1	1	1

Nota: Elaboración propia a partir del RNE 2019 - Norma IS. 01 Instalaciones Sanitarias

Tabla 15. Número mínimo de aparatos Sanitarios

Número de aparatos mínimos por tipología educativa													
Tipología (N° de alumnos)	Servicios sanitarios					Servicios sanitarios para Vestuarios							
	Inod.		Lava . O Beb.		Urin.	Bot ad ero		Inod.		Lava.		Ducha	
Nivel secundario	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Hombre / Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre
	ES – I (200)	2	3	3	3	3	1	1	2	2	2	1	1
ES – II (400)	4	5	5	5	5	2	1	2	2	2	2	2	2
ES – III (600)	5	8	8	8	8	2	1	2	2	2	3	3	2
ES – IV (800)	7	10	10	10	10	2	2	3	3	3	4	4	3
ES – V (1000)	8	13	13	13	13	2	2	3	3	3	5	5	3

Nota: Elaboración propia a partir del RNE 2019 - Norma IS. 01 Instalaciones Sanitarias

La tabla 13 y 14 es la postura que tomara el proyecto para dimensionar la dotación de aparatos sanitarios, ya que la norma en este punto no aporta sobre la educación superior, se optara por

considerar lo estipulado en la norma IS. 01 para el Nivel de Educación Secundaria.

Los servicios higiénicos para el estudiante se ubicarán a menos de 50m del aula más lejana.

El recorrido entre los servicios higiénicos y el ambiente administrativo no podrá ser mayor de 40 m.; el cálculo de servicios higiénicos para el personal docente, administrativo y de servicio, considerará lo establecido en el Reglamento Nacional de Edificaciones:

Tabla 16. Número de Aparatos Sanitarios en Oficinas.

Aparatos	Número de ocupantes Hombres, Mujeres y Mixto									
	De 1 a 6 empleados		De 7 a 20 empleados		De 21 a 60 empleados		De 61 a 150 empleados		Por cada 60 empleados adicionales	
	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M
Inodoros	1		1	1	2	2	3	3	1	1
Lavatorios	1		1	1	2	2	3	3	1	1
Urinarios	1		1		2		3		1	

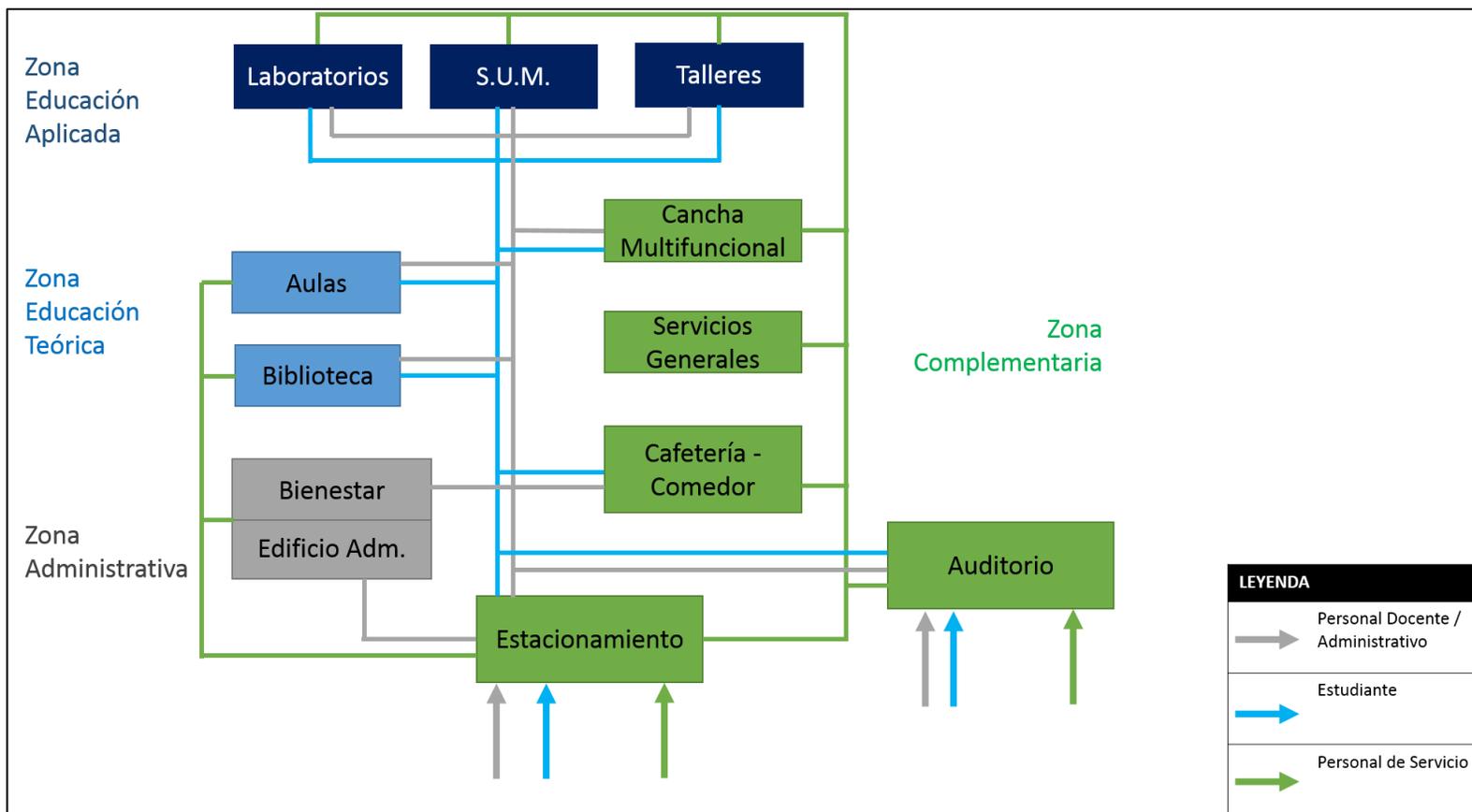
Nota: Elaboración propia a partir del RNE 2019 - Norma IS. 01 Instalaciones Sanitarias

Se considerará en el local de educación superior servicios higiénicos que cumplan con lo señalado en la Norma A.120, la norma de accesibilidad para personas con discapacidad del RNE.

En el caso de que la edificación se desarrolle en dos o más plantas, se colocara una batería de sanitarios para cada sexo en cada planta.

4. ANÁLISIS DE INTERRELACIONES FUNCIONALES

Figura 24. Diagrama de interrelaciones de la propuesta de diseño.



Nota: Elaboración propia a partir del Procesamiento de Información.

I.5. PROGRAMACIÓN DE NECESIDADES Y DATOS

GENERALES

I.5.1 CUADRO GENERAL DE PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA

Tabla 17. Programación Arquitectónica

ESCUELA DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA										
ZONA	AMBIENTES	ACTIVIDAD	M2 X PER.	N° PER.	N° AMB.	CUALITATIVA	FUENTE	OBSERVACIÓN	TOTAL M2	
ZONA ADMINISTRATIVA	PARA LA GESTIÓN	SECRETARIA Y ESPERA	Gestión	2.4	6	1		Guía de Diseño de Espacios Educativos 2015	Ambientes para el desempeño de procesos administrativos, donde se planea, se gestiona y desarrollan las actividades administrativas, académicas y convivencia dentro del Local Educativo	14
		OFICINAS VARIAS	Gestión	9.5	1	4		RNE 2019		38
		CONTABILIDAD	Gestión	9.5	1	1				10
		DIRECCION	Gestión y Planificación	3.5	3	1		Guía de Diseño de Espacios Educativos 2015, MINEDU		11
		SALA DE PROFESORES	Reunión y Gestión	1.5	10	1				15
		ARCHIVO	Almacenamiento de documentos	8	1	1				8
		CONSEJO DIRECTIVO	Gestión	3.5	3	1				11
	SS. HH. MUJERES / VARONES	Necesidades Básicas	2	3	1		Guía de Diseño de Espacios Educativos 2015	6		
	SS. HH. DISCAPACITADOS	Necesidades Básicas	3.4	1	1		Casos análogos	3		
	PARA EL BIENESTAR	CONSULTORIO DE PSICOLOGÍA	Atención Psicopedagógicas	3.5	3	1		Guía de Diseño de Espacios Educativos 2015	Ambientes que brindaran servicios psicopedagógicos que buscan dar respuestas a las necesidades interdisciplinarias del estudiante.	11
		OFICINA DE ORIENTACIÓN DEL ESTUDIANTE		3.5	3	1				11
		TOPICO O ENFERMERÍA	Atención Medica	3.75	4	1				15
	SUB TOTAL M2									151.3
ZONA ACADÉMICA	ZONA TEÓRICA	AULA BASICA	Estudio Teórico	2.1	40	11		Norma Técnica de Criterios de Diseño para Ambientes de Institutos Tecnológicos de Excelencia 2019	Espacio para desarrollar procesos teóricos de aprendizaje e investigación	924
		BIBLIOTECA	Estudiar e Investigar	1.2	300	1		Norma Técnica de Infraestructura para Locales de Educación Superior 2015, Entrevistas	Espacio para desarrollar procesos teóricos de aprendizaje e investigación	360
	ZONA PRÁCTICA	AULA DE COMPUTO - IDIOMA	Estudiar Practico/Teórico	2.5	20	3		Norma Técnica de Criterios de Diseño para Ambientes de Institutos Tecnológicos de Excelencia 2019, Norma Técnica de Infraestructura para Locales de Educación Superior 2015	Espacios para realizar procesos de auto aprendizaje y desarrollo investigativo.	150
		LABORATORIO	Estudio Practico	3	20	2			Espacios para el desarrollo de procesos experimentales, de exploración y transformación por medio del trabajo individual, como también en pequeños grupos con el empleo de los respectivos equipos e instalaciones.	120
		TALLERES	Estudio Practico	7	15	2			210	
		AMBIENTES DE INNOVACION Y TECNOLOGÍA	Estudio Practico	8	20	1			160	
SS. HH. MUJERES / VARONES	Necesidades Básicas	42.5		5	Incluye Botadero y	Guía de Diseño de Espacios Educativos	La guía considera un paquete de servicios, para	212.5		

	SS. HH. DISCAPACITADOS	Necesidades Básicas				Cuarto de Limpieza	2015, Casos Análogos	varones, mujeres y discap.		
	SUB TOTAL M2								2,136.50	
ZONA COMPLEMENTARIA	PARA LOS ESTUDIANTES	LOSA MULTIFUNCIONAL	Deporte	-	-	-		FIFA	375	
		AUDITORIO	Actividades Diversas	1	200	1	Cap. Mínima de 200 butacas	Norma Técnica de Infraestructura para Locales de Educación Superior 2015	200	
		CAFETERIA - COMEDOR	Comer	1.2	120	1		MINSA, Norma Técnica de Infraestructura para Locales de Educación Superior 2015	180	
		S.U.M.	Socialización y Multifunción	1	50	2	Hasta cincuenta usuarios	Norma Técnica de Infraestructura para Locales de Educación Superior 2015	100	
	PARA SERVICIOS GENERALES	ESTACIONAMIENTO	Estacionamiento	-	-	-		RNE 2019, Casos análogos	Responderán a la propuesta pedagógica, a las necesidades de las carreras profesionales y ambientes que necesiten el abastecimiento exterior.	150
		AREA DE CARGA Y DESCARGA	Abastecimiento	-	-	-		AASHTO		
		CASETA DE CONTROL	Vigilar	3.6	1	3				10.8
		DEPOSITO GENERAL	Almacenamiento	6	-	5	Se dispondrá un depósito por subzona requerida.	Norma técnica de infraestructura para locales de educación superior, RNE 2019, casos análogos		30
		GRUPO ELECTROGENO	Generador eléctrico	35	-	1				35
		SUB-ESTACION ELECTRICA	Transformador de corriente	12.5	-	1				12.5
		CUARTO DE BOMBAS	Almacenamiento de maquinas	35	-	1				35
		DEPOSTIO DE BASURA	Almacenamiento de Basura	22.5	-	1				22.5
	ALMACENES DE MATERIALES	Almacenamiento de Materiales	22.5	-	1		Casos análogos	22.5		
		SUB TOTAL M2								1,173.30
	SUB TOTAL ZONAS M2								3,461.10	
	CIRCULACION Y MUROS 40%								1384.44	
	AREA TECHADA TOTAL								4,845.54	

Nota: Elaboración propia a partir del procesamiento de las necesidades y requerimientos del usuario – edificio.

1.5.2. Presupuesto General

Presupuesto					
Presupuesto	PROPUESTA DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE LA ESCUELA DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA JOHN A. MACKAY EN EL DISTRITO DE RIOJA, REGIÓN SAN MARTIN				
Cliente	INSTITUTO DE EDUCACION SUPERIOR TECNOLÓGICA JOHN A. MACKAY			Costo al	22/08/2021
Lugar	SAN MARTIN - RIOJA				
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	OBRAS PROVISIONALES				
1.01	SERVICIOS HIGIENICOS PARA LA OBRA	und	1.00	400.00	400.00
1.02	ALMACEN DE OBRA, OFICINAS Y CASETA DE GUARDIANA	und	1.00	950.00	950.00
1.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	und	1.00	1,704.96	1,704.96
1.05	DEMOLICION MUROS DE ALBAÑILERIA	m2	851.25	11.03	9,389.29
1.06	DEMOLICION MUROS PREFABRICADOS	m2	245.70	8.50	2,088.45
1.07	DEMOLICION DE COLUMNAS DE 25X25 cm	m2	56.40	174.32	9,831.65
1.08	DEMOLICIÓN DE PISOS DE CONCRETO/VEREDAS - C/EQ.	m2	142.65	46.05	6,569.03
1.09	DESMONTAJE DE PUERTAS DE MADERA	und	31.00	34.64	1,073.84
1.1	DESMONTAJE DE VENTANAS	und	68.00	46.47	3,159.96
2	OBRAS DE CONSTRUCCION				
2.01	ESTRUCTURAS				
2.01.01	trazo,niveles y replanteo				
2.01.02	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO MANUAL	m2	4,720.00	1.61	7,599.20
2.01.02	REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	4,720.00	2.10	9,912.00
2.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
2.01.02.01	EXCAVACION DE ZANJA 0.40 x 0.60 m de prof.	m	218.46	38.23	8,351.73
2.01.02.02	RELLENO Y COMPACTACION DE ZANJA	m	218.46	20.18	4,408.52
2.01.02.05	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO (MANUAL)	m2	1,626.88	5.16	8,394.70
2.01.02.07	AFIRMADO DE 8" PARA PISOS,PATIOS Y VEREDAS,COMPACTADO.	m2	1,626.88	25.17	40,948.57
2.01.02.08	ACARREO Y ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE Dmax=30m	m3	218.46	19.38	4,233.75
2.01.03	OBRAS DE CONCRETO				0.00
2.01.03.01	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				
2.01.03.01.01	CIMIENTOS CORRIDOS f'c >=100Kg/cm2 + 30 % P.G.	m3	32.29	202.37	6,534.53
2.01.03.01.02	FALSO PISO MEZCLA 1:8 e=4"	m2	1,626.88	33.20	54,012.42
2.01.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				
2.01.04.01	SOBRECIMIENTO CONCRETO F'c = 175 kg/cm2	m3	41.84	277.55	11,612.69
2.01.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	255.47	44.17	11,284.11

2.01.04.03	SOBRECIMENTOS- ACERO Fy=4,200 kg/cm2	kg	2,176.50	5.36	11,666.04
2.01.05	COLUMNAS Y COLUMNETAS				
2.01.05.01	COLUMNAS.- CONCRETO 210 kg/cm2 C/ADIT/PLASTIFICANTE	m3	142.99	431.76	61,737.36
2.01.05.02	COLUMNETAS fc=175kg/cm2 C/ADIT/PLAST	m3	4.41	346.73	1,529.08
2.01.05.03	COLUMNAS.- ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	579.43	63.17	36,602.59
2.01.05.04	ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2	kg	29,730.48	5.36	159,355.37
2.01.06	VIGAS Y DINTELES				
2.01.06.01	VIGAS.- CONCRETO 175 kg/cm2 C/ADITIVO PLASTIF.	m3	45.99	348.12	16,010.04
2.01.06.02	VIGAS.- ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	584.50	63.37	37,039.77
2.01.06.03	VIGAS.- ACERO Fy=4200 kg/cm2	kg	5,343.71	5.36	28,642.29
2.01.07	LOSA ALIGERADA				
2.01.07.01	LOSA ALIGERADA - CONCRETO 210 kg/cm2	m3	382.15	342.23	130,784.56
	LOSA ALIGERADA.- ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	1,910.77	48.92	93,474.87
2.01.07.02	LOSA ALIGERADA.- ACERO Fy=4,200 kg/cm2	kg	8,335.56	5.36	44,678.60
2.01.07.03	LOSA ALIGERADA.- LADR. HUECO 15x30x30	und	15,860.00	2.42	38,381.20
2.02	ARQUITECTURA				
2.02.01	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA				
2.02.01.01	MURO DE LADRILLO KK TIPO IV SOGA M:1:1:4 E=1.5 cm	m2	5,310.25	80.19	425,828.95
2.02.02	REVOQUES Y ENLUCIDOS				
2.02.02.01	TARRAJEO EN MURO: INTERIOR Y EXTERIOR C:A=1.5, E=1.5cm	m2	3,284.10	25.70	84,401.37
2.02.02.02	REVESTIMIENTO CON CEMENTO PULIDO COLOREADO	m2	3,157.16	23.43	73,972.26
2.02.02.03	CIELO RASO CON MEZCLA C:A 1:5	m2	2,150.00	44.22	95,073.00
2.02.02.04	VESTIDURA DE DERRAMES (1:5)	m	1,253.00	15.96	19,997.88
2.02.03	ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS				0.00
2.02.03.01	ZOCALO DE CERAMICO 30x30	m2	536.40	53.08	28,472.11
2.02.03.02	CONTR.CON CEMENTO PULIDO H=30 cm MZ 1:2 e=1.5 cm	m	340.45	13.95	4,749.28
2.02.04	PISOS				0.00
2.02.04.01	PISO DE CEMENTO SEMI PULIDO Y BRUÑADO E=2"	m2	2,150.45	29.00	62,363.14
2.02.04.02	RAMPA DE CONCRETO 175 kg/cm2 E=4" BRUÑADO S/DISEÑO	m2	1,245.23	64.45	80,255.07
2.02.04.03	PISO CERAMICO 30 x 30 TIPO PIEDRA ALTO TRANSITO	m2	1,087.23	65.55	71,267.93
2.02.05	COBERTURAS				0.00
2.02.05.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE COBERTURA DE TEJAS EN TECHO	m2	5,015.65	94.82	475,583.93
2.02.06	CARPINTERIA DE MADERA				0.00
2.02.06.01	PUERTA CONTRAPLACADA CON MELAMINE TROPICALIZADA, CON MARCO DE MADERA, CON CERRADURA TIPO DORMITORIO DE BOLA EN ACERO MATE P-1	und	156.00	450.00	70,200.00
2.02.07	CERRAJERIA				0.00
2.02.07.01	BISAGRA DE ACERO ALUMINIZADO DE 3" PESADA EN PUERTA	pza	220.00	4.03	886.60
2.02.07.02	VENTANA CELOSIA DE ALUMINIO DE 0.60x0.40	und	85.00	145.65	12,380.25

2.02.08	INSTALACIONES SANITARIAS					0.00
2.02.08.01	SISTEMA DE AGUA					0.00
2.02.08.01.01	SUMINISTRO E INST. DE INODORO SIFON JET O SIMILAR INC. ACCESORIOS	pza	40.00	618.09		24,723.60
2.02.08.01.02	SIMINISTRO E INST. URINARIO INCL. ACCESORIOS	pza	22.00	423.91		9,326.02
2.02.08.01.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE LLAVE ESFERICA PESADA DE 1/2"	und	22.00	47.50		1,045.00
2.02.08.01.04	SUMINISTRO E INST. DE BARRA DE APOYO DE ACERO INOXIDABLE DE 1 1/2" L=0.90m	und	5.00	132.01		660.05
2.02.08.02	SISTEMA DE AGUA					0.00
2.02.08.02.01	SALIDA DE AGUA FRIA. - PVC	pto	45.00	102.79		4,625.55
2.02.08.02.02	SUMINISTRO E INST. DE TUBERIA PVC CLASE 10 - 1/2" ROSCADA	m	150.00	12.99		1,948.50
2.02.08.02.03	SUMINISTRO E INST. DE VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE 1/2"	und	15.00	93.59		1,403.85
2.02.08.02.04	SUMINISTRO E INST. DE CAJA PARA VALVULA (NICHOS DE MAYOLICA)	und	20.00	39.75		795.00
2.02.08.03	SISTEMA DE DESAGUE Y VENTILACION					0.00
2.02.08.03.01	SALIDA DE DESAGUE EN PVC	pto	165.00	114.76		18,935.40
2.02.08.03.02	SALIDA PARA VENTILACION	pto	21.00	99.77		2,095.17
2.02.08.03.03	SOMBRERO PARA VENTILACION PVC SAL 2"	und	23.00	3.55		81.65
2.02.08.03.04	SUMINISTRO E INST. DE TUBERIA PVC SAL 2"	m	100.00	21.25		2,125.00
2.02.08.03.05	SUMINISTRO E INST. DE TUBERIA PVC SAL 4"	m	125.00	26.48		3,310.00
2.02.08.03.06	SUMINISTRO E INST. DE SUMIDERO DE BRONCE 2"	und	25.00	60.02		1,500.50
2.02.08.03.07	SUMINISTRO E INST. DE REGISTRO DE BRONCE 4"	und	22.00	71.00		1,562.00
2.02.09	INSTALACIONES ELECTRICAS					
2.02.09.01	TRABAJOS PRELIMINARES					
2.02.09.01.01	REPLANTEO	und	1.00	365.71		365.71
2.02.09.01.02	LIMPIEZA DURANTE LA EJECUCION DEL SERVICIO	und	1.00	292.43		292.43
2.02.09.01.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	und	1.00	287.18		287.18
2.02.09.02	SALIDA PARA ALUMBRADO, TOMACORRIENTES, FUERZAS Y SEÑALES DEBILES					
2.02.09.02.01	SALIDAS					0.00
2.02.09.02.02.01	SALIDAS PARA ALUMBRADO					
2.02.09.02.02.01.01	SALIDA ALUMBRADO EN TECHO (CENTRO DE LUZ) EMPOTRADA EN TECHO	pto	193.00	47.76		9,217.68
2.02.09.02.02.01.02	SALIDA PARA ALUMBRADO ADOSADO	pto	218.00	47.15		10,278.70
2.02.09.02.02.01.03	SALIDA PARA LUZ DE EMERGENCIA - EMPOTRADA	pto	67.00	67.93		4,551.31
2.02.09.02.02.02	SALIDAS PARA TOMACORRIENTES					
2.02.09.02.02.02.01	SALIDA PARA TOMACORRIENTE BIPOLAR CON PUESTA A TIERRA EMPOTRADA EN MURO	pto	182.00	70.20		12,776.40
2.02.09.02.02.03	SALIDA PARA INTERRUPTORES					
2.02.09.02.02.03.01	SALIDA PARA INTERRUPTORES SIMPLES EMPOTRADAS	pto	54.00	36.10		1,949.40
2.02.09.02.02.03.02	SALIDA PARA INTERRUPTORES DOBLES EMPOTRADAS	pto	13.00	39.63		515.19
2.02.09.02.02.03.03	SALIDA PARA INTERRUPTORES TRIPLES EMPOTRADAS	pto	15.00	39.63		594.45
2.02.09.02.02.03.04	SALIDA PARA INTERRUPTOR SIMPLE CONMUTACION DE 03 VIAS	pto	14.00	36.10		505.40

2.02.09.03	TUBERIAS Y/O DUCTOS				
2.02.09.03.01	TUBERIA PVC-SAP PARA ELECTRICAS DE Ø 20mm	m	1,831.64	4.16	7,619.62
2.02.09.04	CABLES ALIMENTADORES				
2.02.09.04.01	2-1x2.5mm ² , LSOH (F) + 1x2.5mm ² LSOH (T) - ALUMBRADO	m	1,047.64	6.69	7,008.71
2.02.09.04.02	2-1x4mm ² , LSOH (F) + 1x4mm ² LSOH (T) - TOMACORRIENTES	m	784.00	8.11	6,358.24
2.02.09.05	TABLEROS ELECTRICOS				
2.02.09.05.01	TABLERO TG-1 DEL TIPO EMPOTRADO, 36 POLOS + 11 DIFERENCIALES, 220V, 3F+T, 60HZ, IP52	und	1.00	579.01	579.01
2.02.09.05.02	TABLERO DE DISTRIBUCION T-1 DEL TIPO EMPOTRADO, 24 POLOS + 7 DIFERENCIALES, 220V, 3F+T, 60HZ, IP53	und	11.00	399.88	4,398.68
2.02.09.06	LUMINARIAS				
2.02.09.06.01	PANEL LED CUADRADA ADOSADO 60X60CM 48W 60°k LUZ BLANCA	und	167.00	159.90	26,703.30
2.02.09.06.02	PANEL LED RECTANGULAR ADOSADO 30X120 48W 60°k LUZ BLANCA	und	148.00	149.90	22,185.20
2.02.09.06.03	LUMINARIA LED REDONDA ADOSADA 18W LUZ AMARILLA	und	96.00	49.90	4,790.40
2.02.09.06.04	LUMINARIA DE EMERGENCIA DE 6W	und	67.00	79.90	5,353.30
2.02.09.07	INSTALACION DE SISTEMA DE PUESTA A TIERRA				
2.02.09.07.01	POZO PUESTA A TIERRA R<=15 Ohms	und	12.00	1,332.66	15,991.92
3	VARIOS				
3.01	SEGURIDAD Y SALUD	glb	1.00	1,133.63	1,133.63
3.02	FLETE TERRESTRE	glb	1.00	3,165.71	3,165.71
	TOTAL COSTO DIRECTO	(A)			2,550,782.39
	GASTOS GENERALES	20.257754%			516,731.22
	UTILIDAD	2.000000%			51,015.65
					=====
	SUB-TOTAL	(A + B + C)			3,118,529.26
	I.GV.	18.000000%			561,335.27
					=====
	TOTAL	(A + C) + D			3,679,864.52

I.6 REQUISITOS NORMATIVOS REGLAMENTARIOS DE URBANISMO Y ZONIFICACIÓN

I.6.1 CARACTERÍSTICAS NORMATIVAS

El terreno actualmente no cuenta con una normativa, por encontrarse en una zona periurbana y de expansión, sin embargo, consideramos establecerlo como educativo, por su uso educativo desde hace 13 años. Conociendo la ubicación y entorno del terreno, se considera la siguiente normativa:

Tabla 18. *Normativa por su uso educativo*

	Área mínima:	No específica
	Coficiente de Edificación:	Según parámetro del entorno
	Área verde:	30% a 40%
	Porcentaje de área libre:	I. Educativo Superior=50%
Normativa del Lote	Altura máxima de edificación:	Según parámetro del entorno
	Retiros:	Calle = 2ml
	Estacionamiento:	1 estac. x cada 30m ² AT.
	Densidad Neta:	Más de 50 000 Hab.
	Radio de Influencia:	Mayor a 3 000ml

Nota: Elaboración propia a partir del Procesamiento de Información.

I.7. PARÁMETROS ARQUITECTÓNICOS TECNOLÓGICOS Y DE SEGURIDAD

1) Estrategias para construir en lo construido

En base al procesamiento de datos del marco referencial, la investigación propone las siguientes estrategias de intervención.

a) Plan de Integración

Se asimilará las restricciones del edificio existente en la nueva propuesta de diseño, de manera tal que puedan ser beneficiosas para el proyecto, especialmente en la concepción de su imagen exterior.

b) Identificar las deficiencias existentes

La edificación presenta deficiencias estructurales y una carencia espacial de altura, en el pabellón existente de tres pisos, así como también espacios mínimos multidisciplinarios y/o diversos, mal conectado.

c) Proponer soluciones y alternativas integrales

Al reconocer las deficiencias de la edificación existente, se pensará a la par, en soluciones coherentes y de conveniencia, entre la relación dinero – tiempo, de las diferentes etapas de construcción del proyecto:

- Este proyecto propondrá la demolición de la tabiquería (muros que no soporten ningún tipo de carga estructural), para reforzar la estructura del ambiente o el conjunto a intervenir. Se practicarán nuevas aberturas

según lo vaya necesitando el nuevo diseño; de esta manera se mejorara la iluminación natural y se beneficiara la interconexión de los espacios comunes.

- Se caracterizará la volumetría del edificio haciendo del mismo un conjunto educativo en armonía con su contexto.
- La modulación que se propondrá será la óptima, para el aprovechamiento del área del terreno y del área libre.
- Los nuevos volúmenes también se conectarán y/o relacionaran al edificio o ambientes rehabilitados.
- El proyecto considerara aspectos de relación y estancia, es decir propondrá lugares al aire libre para los estudiantes.
- Se considerará la modificación de las plataformas existentes con el fin de mejorar el funcionamiento integral del terreno, con la arquitectura y el paisaje característico del lugar.
- Se considerará también un sistema energéticamente eficiente, así de esta manera se propondrá las nuevas tecnologías en convivencia con lo natural.
- El proyecto diseñará un sistema pluvial que aproveche las lluvias.

Para el diseño de los ambientes que se propondrán en la tipología educativa, se toma en cuenta algunos puntos tratados en el plan selva, específicamente hablaremos de los materiales constructivos que propondremos para satisfacer las necesidades de diseño en una Zona Sub tropical como en la que se encuentra el terreno.

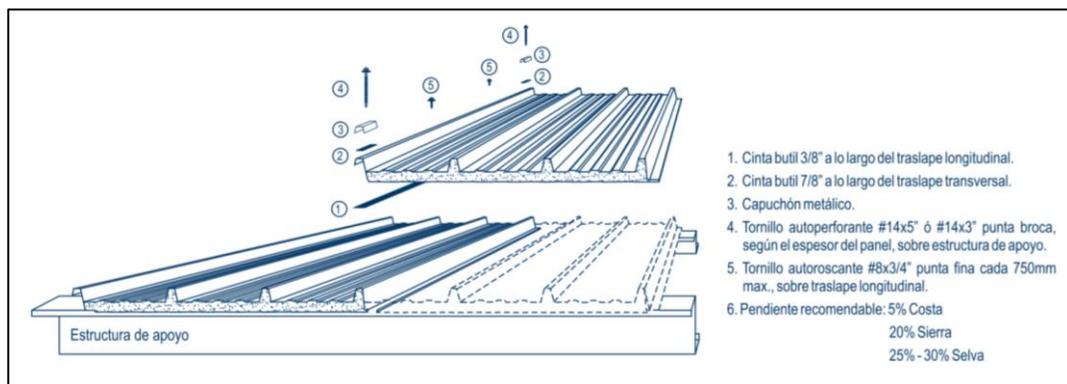
1) Termotecho acústico

También se le conoce como panel sándwich, panel termoaislante, o termoacústico, está compuesto por dos chapas de acero y un núcleo de poliuretano rígido inyectado, sus caras de acero con perfil trapezoidal aportan

resistencia estructural, y el núcleo de poliuretano proporciona un excepcional aislamiento térmico y acústico.

Esta cobertura es la más recomendable en los módulos académicos, administrativos, de servicios, etc. Entre las ventajas de este sistema, es que tiene una gran capacidad de aislamiento térmico y acústico, alta durabilidad, elevada resistencia estructural y poco peso, resistencia a los impactos, fácil y rápida de instalar.

Figura 25. *Detalle de instalación.*



Nota: Fotografías extraídas del portal web Precor: Sistema de construcción en acero.

2) Paneles solares

Estos paneles son una fuente prometedora de energía, constan de muchas células fotovoltaicas que convierten la luz sola en electricidad. Lo ideal sería colocarlos en los talleres, las salas de cómputo, la biblioteca y el auditorio, ambientes con más demanda de energía eléctrica.

El ángulo apropiado de inclinación de un panel se define por la latitud del lugar donde se instalará, lo ideal es entre 5° y 10° menos que la latitud. La

selva se encuentra en las latitudes de 20° norte – 20° sur, siendo recomendable una inclinación de 15°, ideal para que corra el agua de las lluvias en el edificio. La vida de los paneles es en promedio de 25 a 30 años. Su mantenimiento es sencillo.

Figura 26. *Panel fotovoltaico ubicado en una escuela de la selva.*

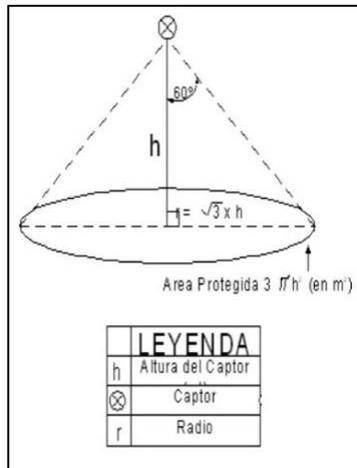


Nota: Fotografía extraída del blog web Desarrollo peruano.

3) Pararrayos

Esta construido por una antena metálica que termina en forma de punta, donde se encuentra una bola de cobre o de platino. La barra vertical de la antena está unida a tierra por un cable conductor que lleva la descarga hacia el suelo. Deberán de estar ubicados tan cerca como resulte práctico al equipo que van a proteger; en el proyecto se ubicará cerca a las aulas de cómputo y al cuarto de bombas.

Figura 27. Radio de protección de pararrayos tipo Franklin.

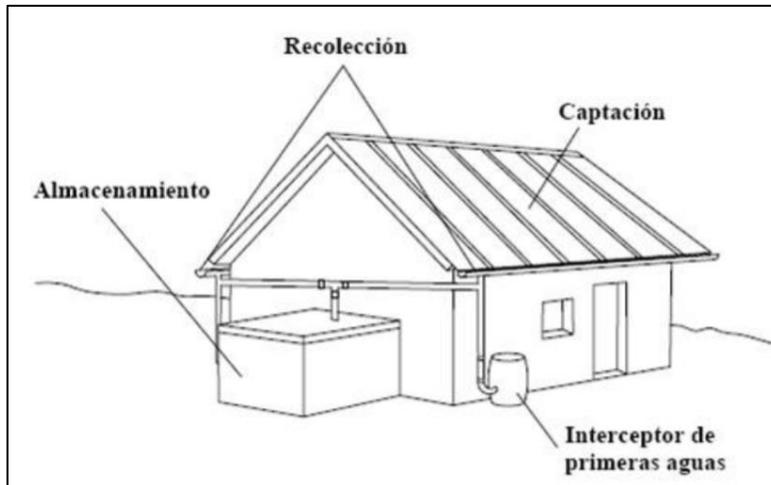


Nota: Fotografía extraída del blog web Como Funciona un pararrayo.

4) Tanque de recolección de agua de lluvias

Se propone un sistema básico que esté compuesto por: captación, recolección, interceptor de primeras aguas y almacenamiento, sistema de filtración rápida y una red de distribución de agua de lluvia.

Figura 28. Sistema típico de captación de agua de lluvia en techos.



Fuente: Guía de diseño para captación de agua de lluvia. CEPIS, 2004.

Captación. _ está destinada a la recolección del agua de lluvia, la mayoría se ubica en los techos, los cuales tienen una pendiente mayor al 5% y una superficie que facilite la caída del agua hacia el sistema de recolección,

Recolección y conducción. _ vienen a ser las canaletas adosadas en los bordes bajos de los techos con el fin de recolectar y conducir el agua al sitio deseado, deberán instalarse con poca pendiente. El material para las canaletas debe ser liviano y resistente al agua, se puede utilizar, bambú, metal o PVC.

Interceptor. _ este se encarga de recolectar el agua de lluvia del área de captación sin impurezas, para su diseño debe tenerse en cuenta el volumen de agua requerido para lavar el techo, considerando que también se puede utilizarse para riego. Consta de un tanque, al cual entra agua por medio de las bajantes de las canaletas, tiene una válvula flotador que permite su llenado y cuando alcance su límite, la válvula impedirá el paso y la dirigirá al tanque de almacenamiento.

Válvula flotador. _ es el depósito destinado a la acumulación del agua para sus diferentes usos. Deberá ser impermeable, con tapa para impedir el ingreso de polvo, disponer de una escotilla para su respectiva limpieza, la entrada y el rebose cuentan con mallas para evitar el ingreso de insectos y animales, y debe estar dotado de dispositivos de retiro y drenaje de agua.

5) **Cerco vivo**

Este se utilizará como delimitador del terreno, y de algunas zonas dentro del proyecto. La tierra del lugar del proyecto es completamente fértil, y pueden crecer enredaderas sobre una estructura metálica o de madera para el cerco perimétrico, mientras que interiormente se colocarían árboles y arbustos con poco espacio entre ellos.

Figura 29. Cercos vivos.



Nota: Foto extraída de Google imágenes.

I.8 BIBLIOGRAFÍA

- Banco Mundial. (2005). *Educación Superior en América Latina: La dimensión internacional*. Bogotá, Colombia: MayoL Ediciones S.A.
- De Gracia, F. (1992). *Construir en lo Construido*. Nerea.
- Folch, R., & Bru, J. (2017). *Ambiente, territorio y paisaje. Valores y valoraciones*. Barcelona, Madrid: Barcino SA.
- Hernández Pezzi, C. (2007). *Un Vitruvio Ecológico: principios y práctica del proyecto arquitectónico sostenible*. España: Gustavo Gili.
- Hidalgo López, O. (2016). *Manual de construcción con bambú. Universidad Nacional de Colombia*. Colombia: Estudios Técnicos Colombianos Ltda.
- Ibañez, B. (1994). *Pedagogía y psicología Interconductual*. Mexico: Revista mexicana de analisis de la conducta.
- Krauel, J., & Broto, C. (2010). *Arquitectura para la Educación*. Barcelona, España: Links.
- Ministerio de Educación del Perú. (2016). *Plan Selva*. Amazonia Peruana: Arkinka.
- Ministerio de Educación. (2008). *Guía de Aplicación de Arquitectura Bioclimática en los Locales Educativos*. Lima, Perú, Lima, Perú: MINEDU.
- Ministerio de Educación del Perú. (2016-2017). *Ley de Institutos y Escuelas de Educación Superior y de la Carrera Pública de sus Docentes*. Lima, Perú: El Peruano.
- Olgyay, V. (1963). *Design with Climate*. Princeton, New Jersey: Princeton University Press.
- Rodriguez, J. &. (2013). *La educación superior en el Perú: situación actual y perspectivas*. Lima, Perú: Cartolán.
- Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco (1984). *Arquitectura Bioclimática y Energía Solar*. Azcapotzalco, México 16, D.F.
- Mejía Navarrete J. (2017). *El proceso de la educación superior en el Perú. La descolonialidad del saber universitario*. Facultad de Ciencias Sociales Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Bojórquez, Y. (2006). *Accesibilidad total: una experiencia incluyente desde la arquitectura*. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente Jalisco, México.

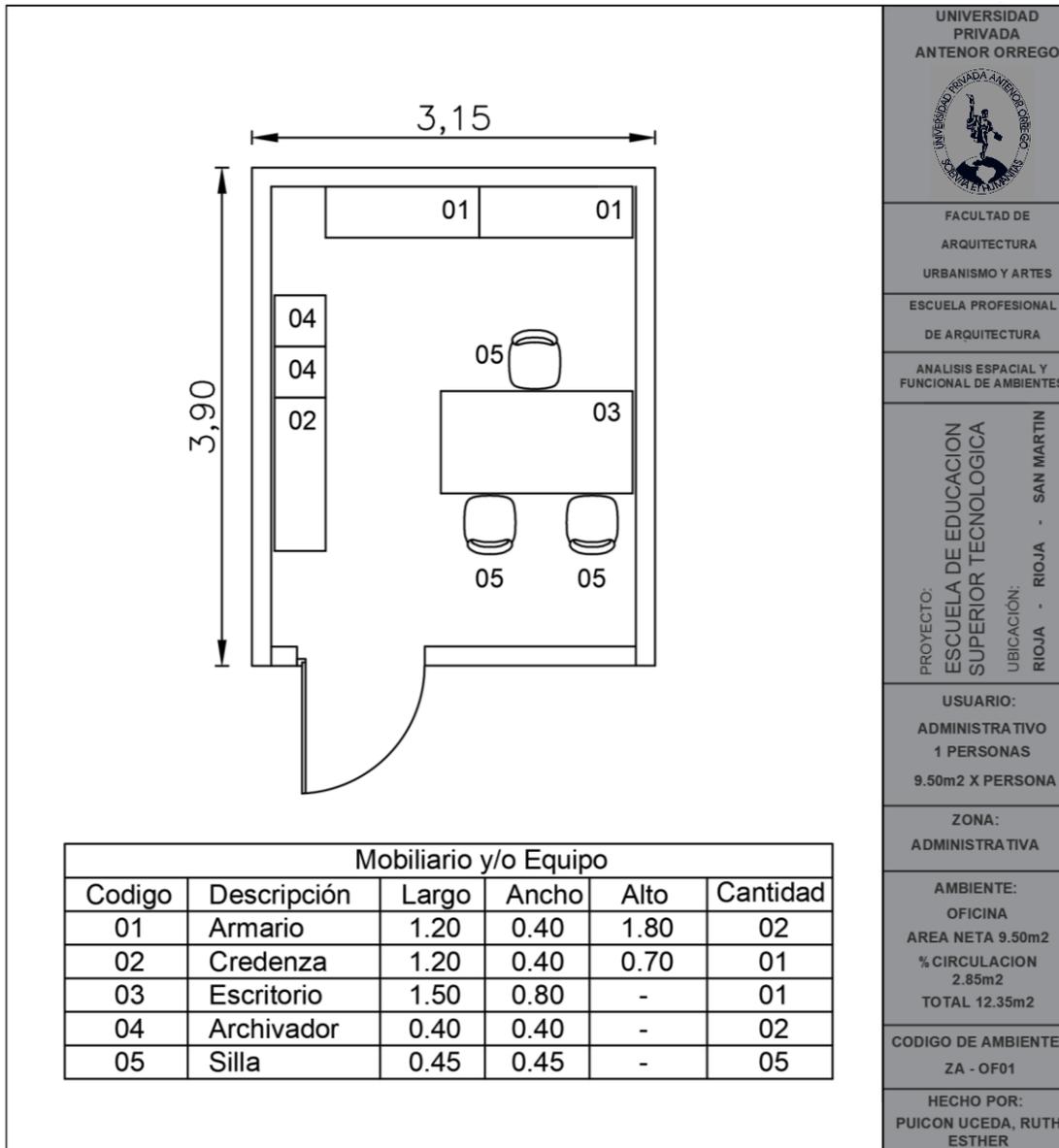
Ministerio de Educación. (2019). *De la Educación Técnico – Productiva*. Lima, Perú: El Peruano.

Ministerio de Educación. (2019). *Condiciones Básicas de Calidad para el Procedimiento de Licenciamiento de los Institutos de Educación Superior y las Escuelas de Educación Superior Tecnológica*. Lima, Perú, Lima, Perú: MINEDU.

I.9 ANEXOS

I.9.1 Fichas antropométricas

Figura 30. Oficina Administrativa



UNIVERSIDAD
PRIVADA
ANTENOR ORREGO



FACULTAD DE
ARQUITECTURA
URBANISMO Y ARTES
ESCUELA PROFESIONAL
DE ARQUITECTURA

ANALISIS ESPACIAL Y
FUNCIONAL DE AMBIENTES

PROYECTO:
ESCUELA DE EDUCACION
SUPERIOR TECNOLOGICA
UBICACION:
RIOJA - RIOJA - SAN MARTIN

USUARIO:
ADMINISTRATIVO
1 PERSONAS
9.50m² X PERSONA

ZONA:
ADMINISTRATIVA

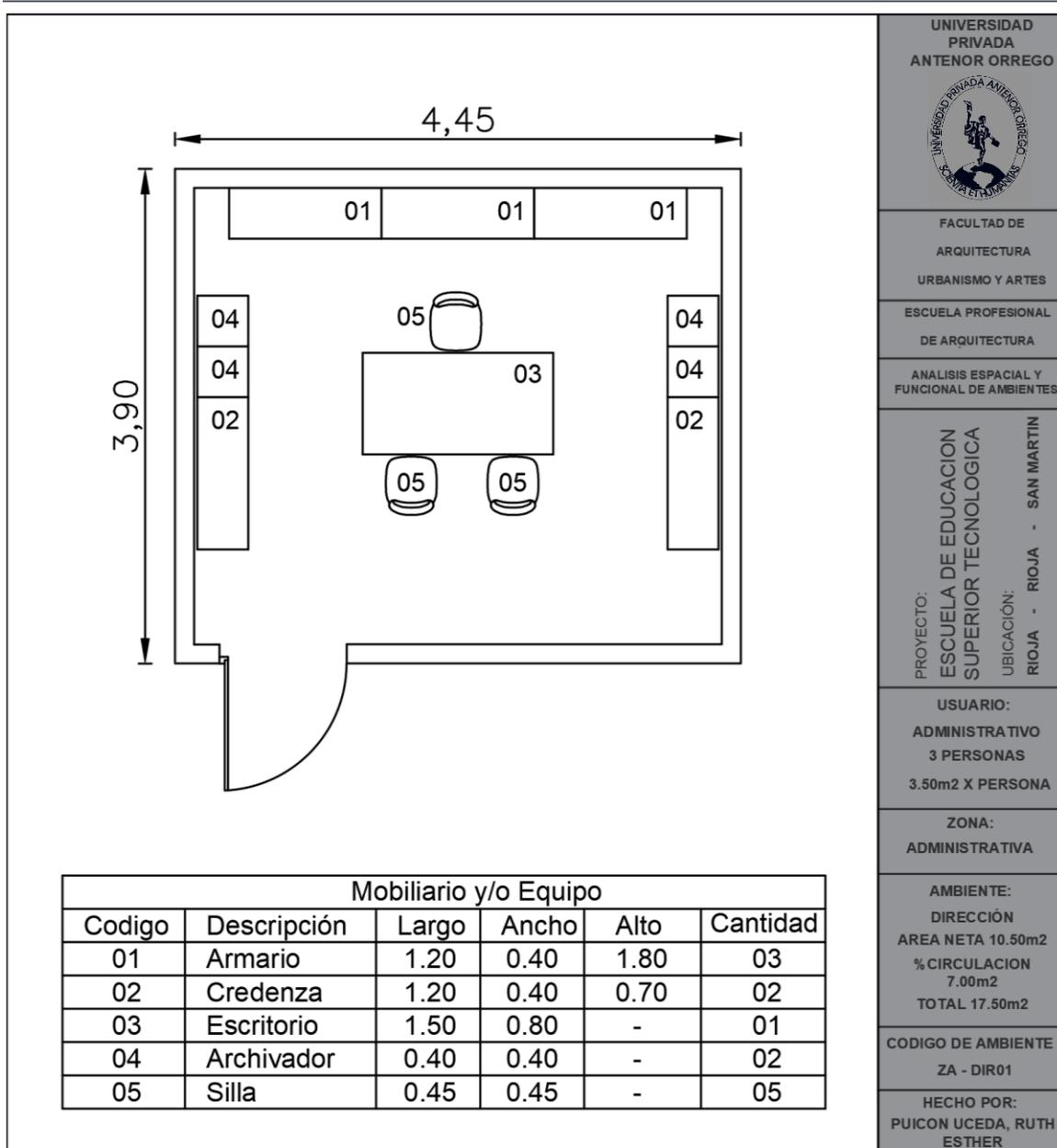
AMBIENTE:
OFICINA
AREA NETA 9.50m²
% CIRCULACION
2.85m²
TOTAL 12.35m²

CODIGO DE AMBIENTE
ZA - OF01

HECHO POR:
PUICON UCEDA, RUTH
ESTHER

Nota: Elaboración propia

Figura 31. Dirección Administrativa



Nota: Elaboración propia

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONOR ORREGO



FACULTAD DE ARQUITECTURA URBANISMO Y ARTES

ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

ANÁLISIS ESPACIAL Y FUNCIONAL DE AMBIENTES

PROYECTO: ESCUELA DE EDUCACION SUPERIOR TECNOLÓGICA

UBICACIÓN: RIOJA - RIOJA - SAN MARTIN

USUARIO: ADMINISTRATIVO 3 PERSONAS 3.50m2 X PERSONA

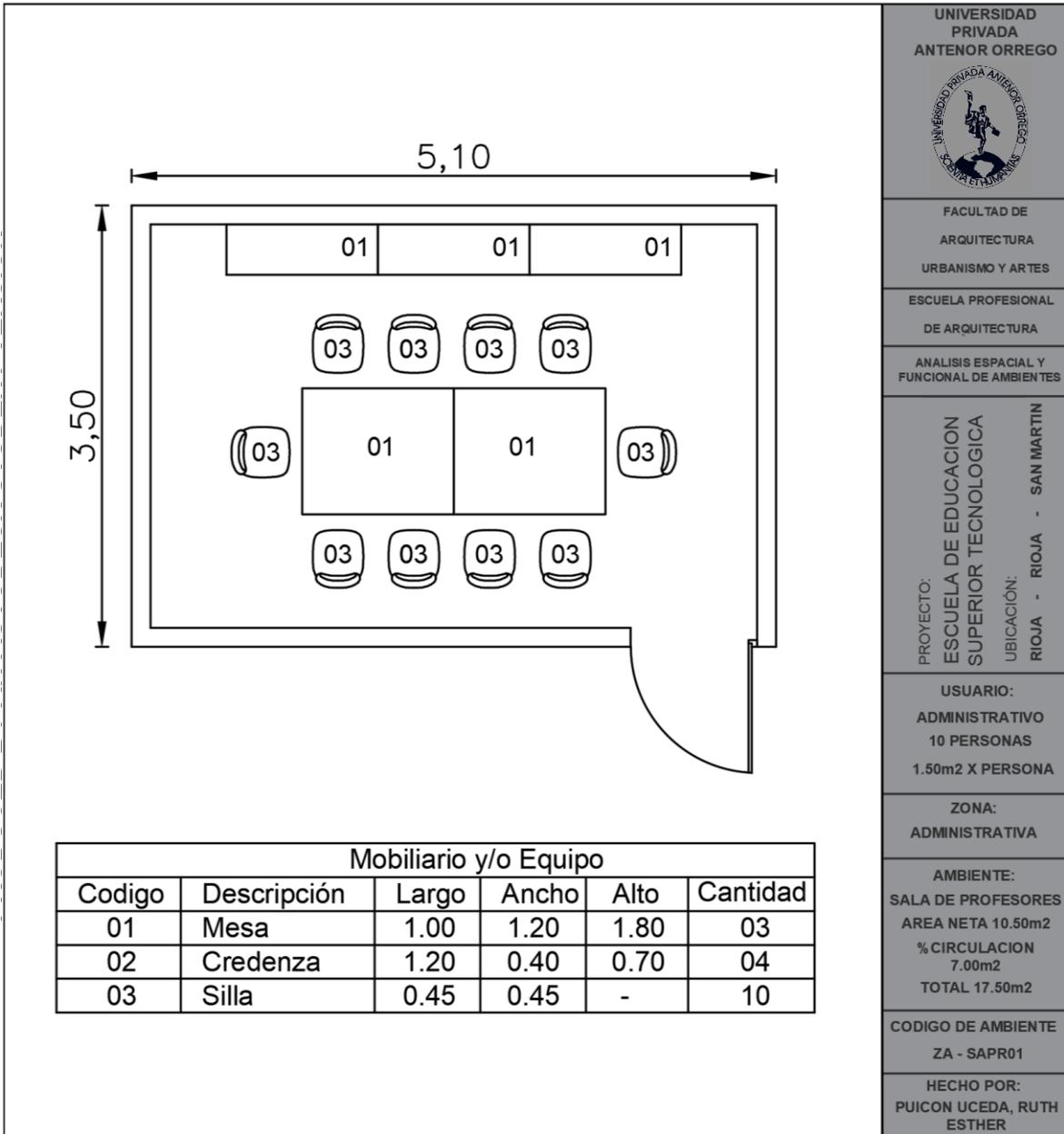
ZONA: ADMINISTRATIVA

AMBIENTE: DIRECCIÓN AREA NETA 10.50m2 %CIRCULACION 7.00m2 TOTAL 17.50m2

CODIGO DE AMBIENTE ZA - DIR01

HECHO POR: PUICON UCEDA, RUTH ESTHER

Figura 32. Sala de Profesores



UNIVERSIDAD
PRIVADA
ANTENOR ORREGO



FACULTAD DE
ARQUITECTURA
URBANISMO Y ARTES

ESCUELA PROFESIONAL
DE ARQUITECTURA

ANÁLISIS ESPACIAL Y
FUNCIONAL DE AMBIENTES

PROYECTO:
ESCUELA DE EDUCACION
SUPERIOR TECNOLÓGICA
UBICACIÓN:
RIOJA - RIOJA - SAN MARTIN

USUARIO:
ADMINISTRATIVO
10 PERSONAS
1.50m² X PERSONA

ZONA:
ADMINISTRATIVA

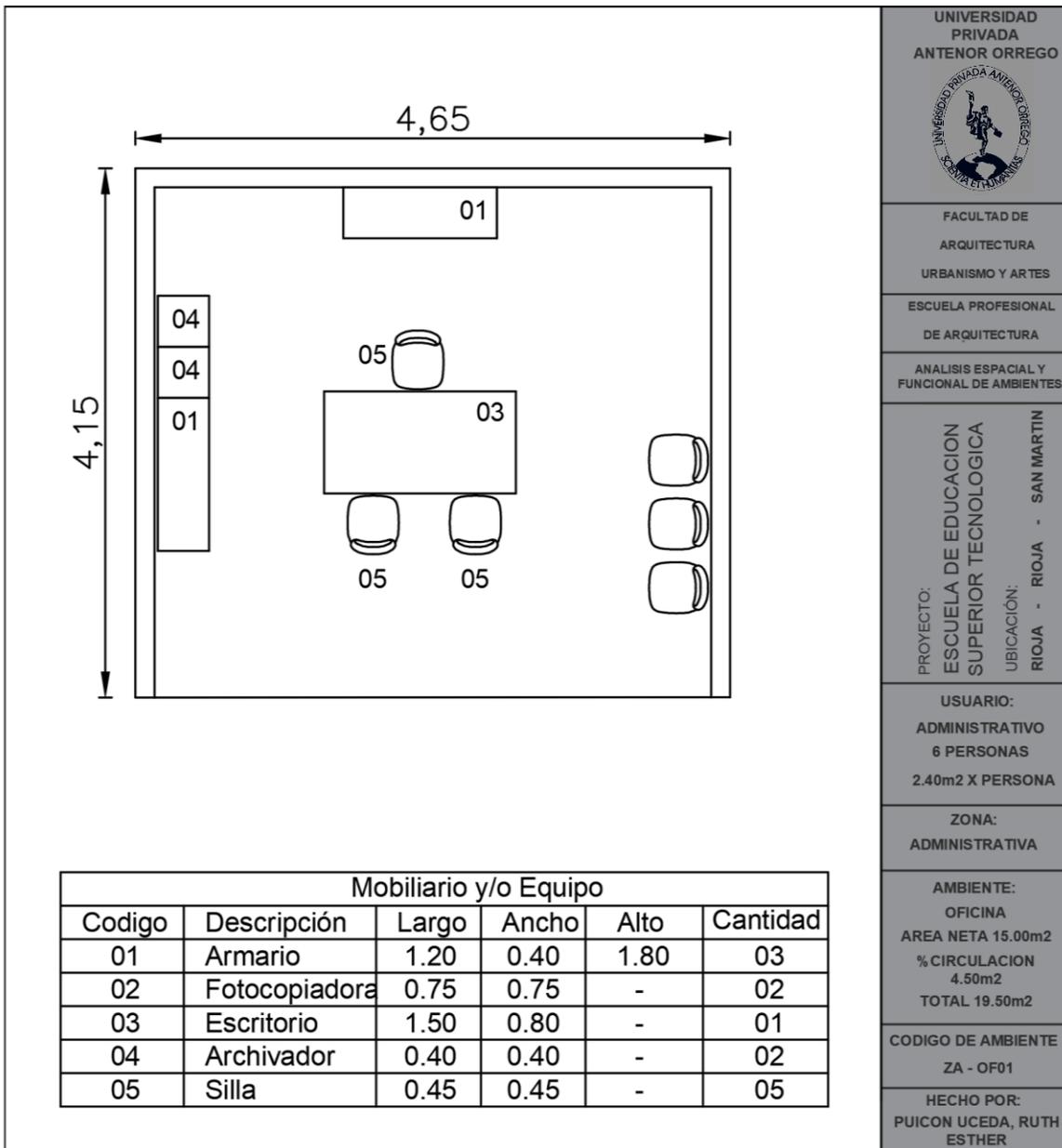
AMBIENTE:
SALA DE PROFESORES
AREA NETA 10.50m²
% CIRCULACION
7.00m²
TOTAL 17.50m²

CODIGO DE AMBIENTE
ZA - SAPR01

HECHO POR:
PUICON UCEDA, RUTH
ESTHER

Nota: Elaboración propia

Figura 33. Oficina Administrativa



UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONOR ORREGO

FACULTAD DE ARQUITECTURA
URBANISMO Y ARTES

ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

ANALISIS ESPACIAL Y FUNCIONAL DE AMBIENTES

PROYECTO: ESCUELA DE EDUCACION SUPERIOR TECNOLÓGICA
UBICACIÓN: RIOJA - RIOJA - SAN MARTIN

USUARIO: ADMINISTRATIVO
6 PERSONAS
2.40m2 X PERSONA

ZONA: ADMINISTRATIVA

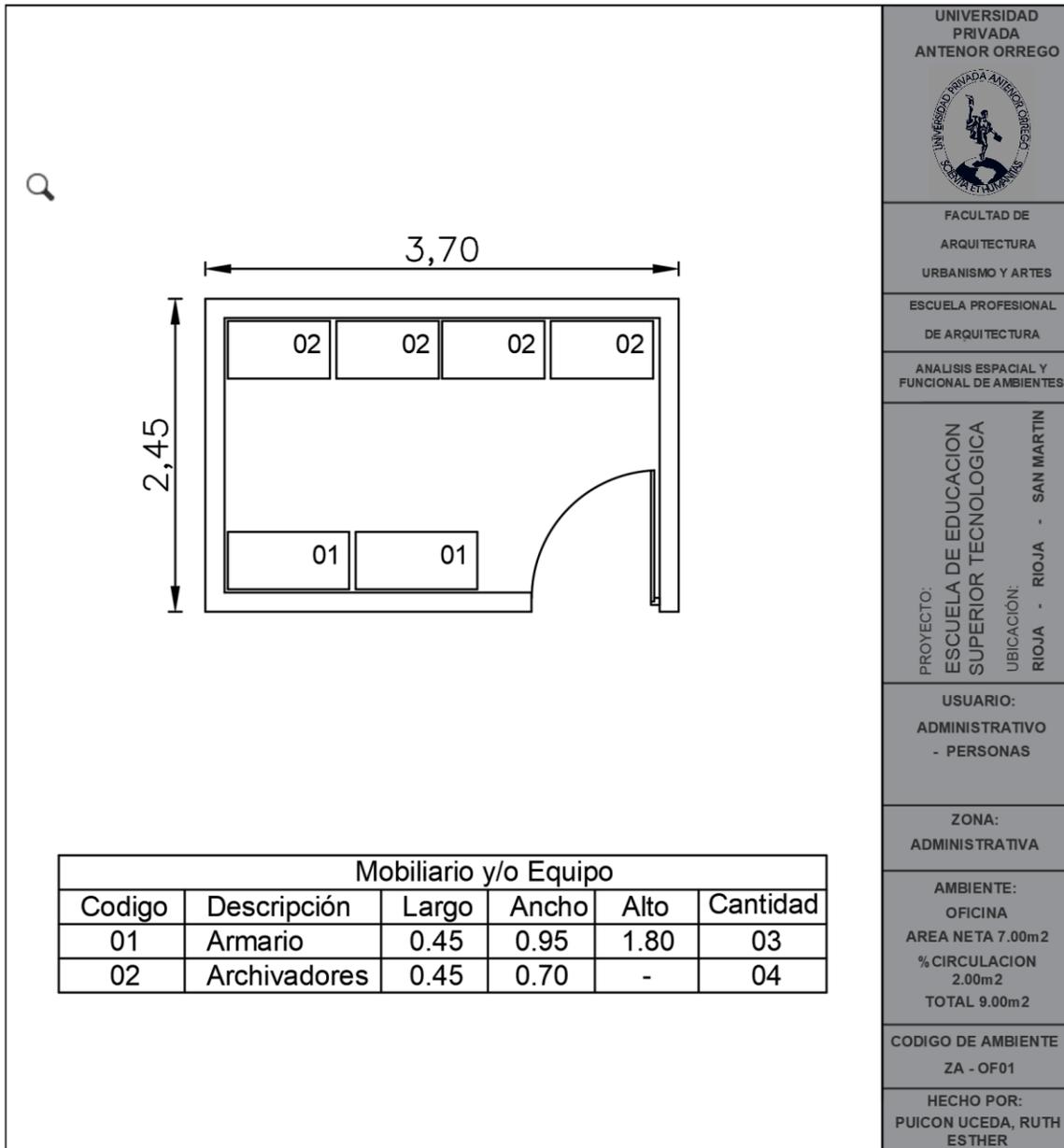
AMBIENTE: OFICINA
AREA NETA 15.00m2
% CIRCULACION 4.50m2
TOTAL 19.50m2

CODIGO DE AMBIENTE ZA - OF01

HECHO POR: PUICON UCEDA, RUTH ESTHER

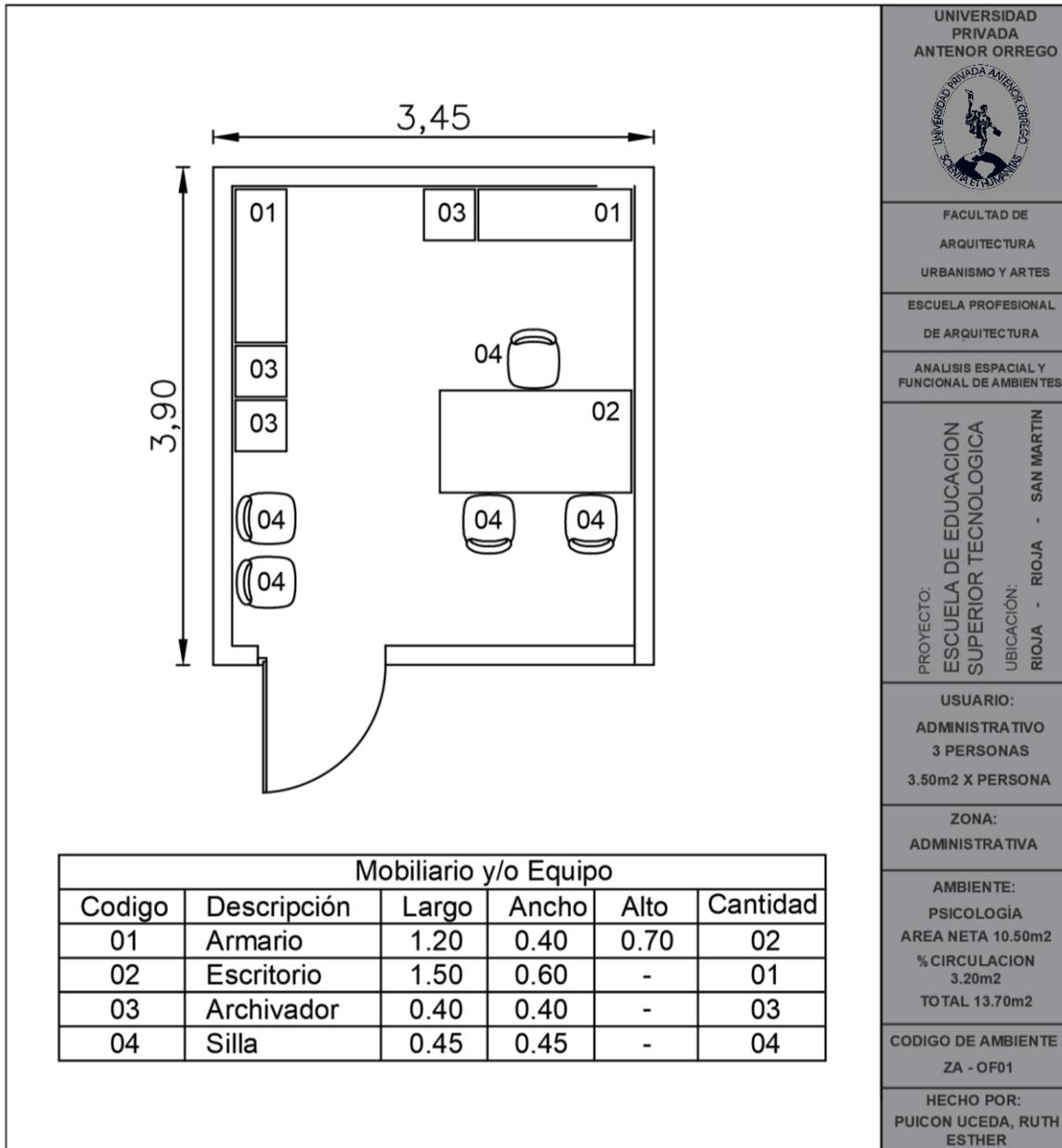
Nota: Elaboración propia

Figura 34. Depósito



Nota: Elaboración propia

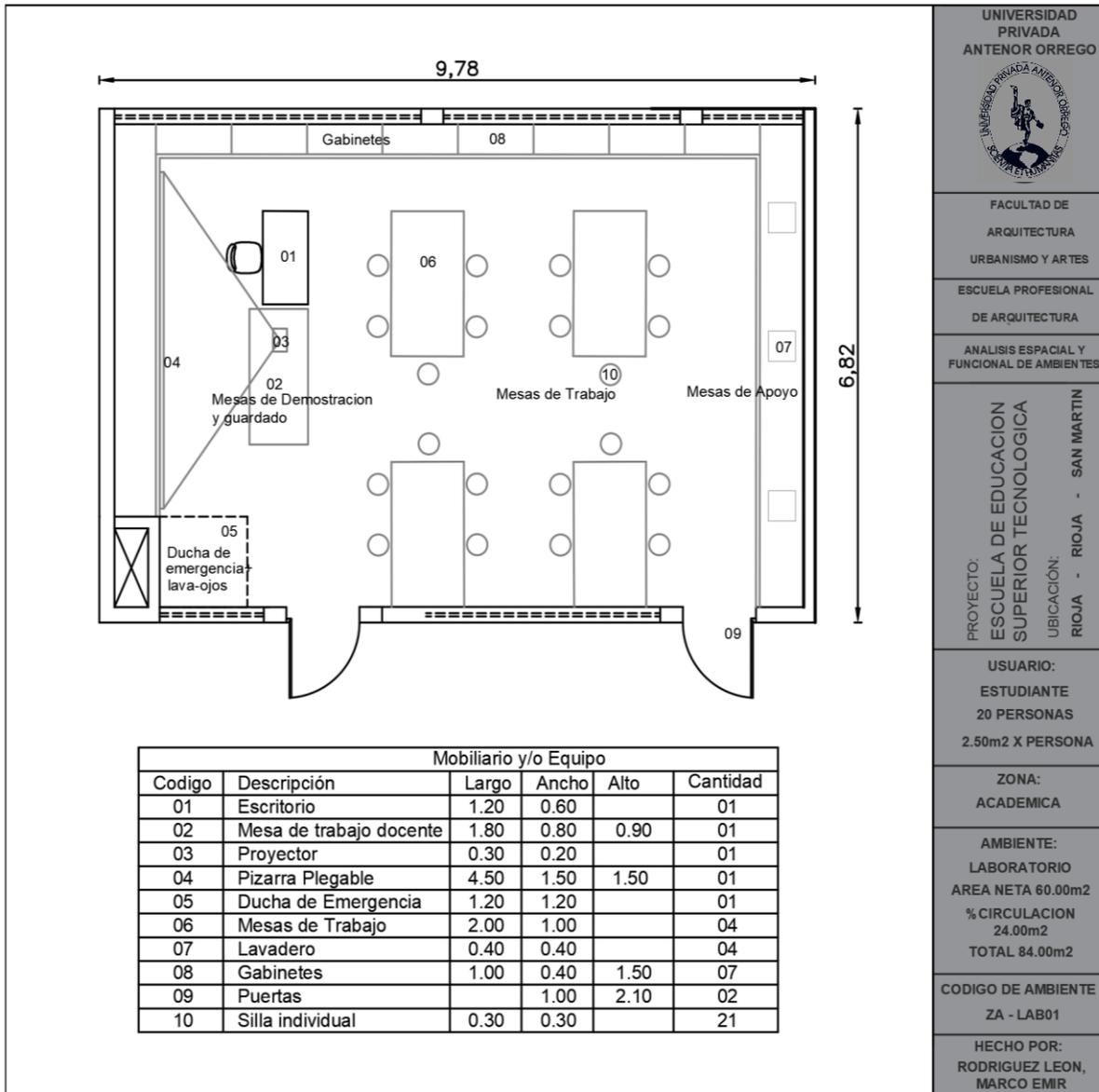
Figura 35. Oficina de Psicología



UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONOR ORREGO
FACULTAD DE ARQUITECTURA URBANISMO Y ARTES
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA
ANÁLISIS ESPACIAL Y FUNCIONAL DE AMBIENTES
PROYECTO: ESCUELA DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA
UBICACIÓN: RIOJA - RIOJA - SAN MARTIN
USUARIO: ADMINISTRATIVO 3 PERSONAS 3.50m ² X PERSONA
ZONA: ADMINISTRATIVA
AMBIENTE: PSICOLOGÍA AREA NETA 10.50m ² % CIRCULACION 3.20m ² TOTAL 13.70m ²
CODIGO DE AMBIENTE ZA - OF01
HECHO POR: PUICON UCEDA, RUTH ESTHER

Nota: Elaboración propia

Figura 36. Laboratorio



UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONOR ORREGO

FACULTAD DE ARQUITECTURA URBANISMO Y ARTES

ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

ANÁLISIS ESPACIAL Y FUNCIONAL DE AMBIENTES

PROYECTO: ESCUELA DE EDUCACION SUPERIOR TECNOLÓGICA

UBICACIÓN: RIOJA - RIOJA - SAN MARTIN

USUARIO: ESTUDIANTE 20 PERSONAS 2.50m2 X PERSONA

ZONA: ACADEMICA

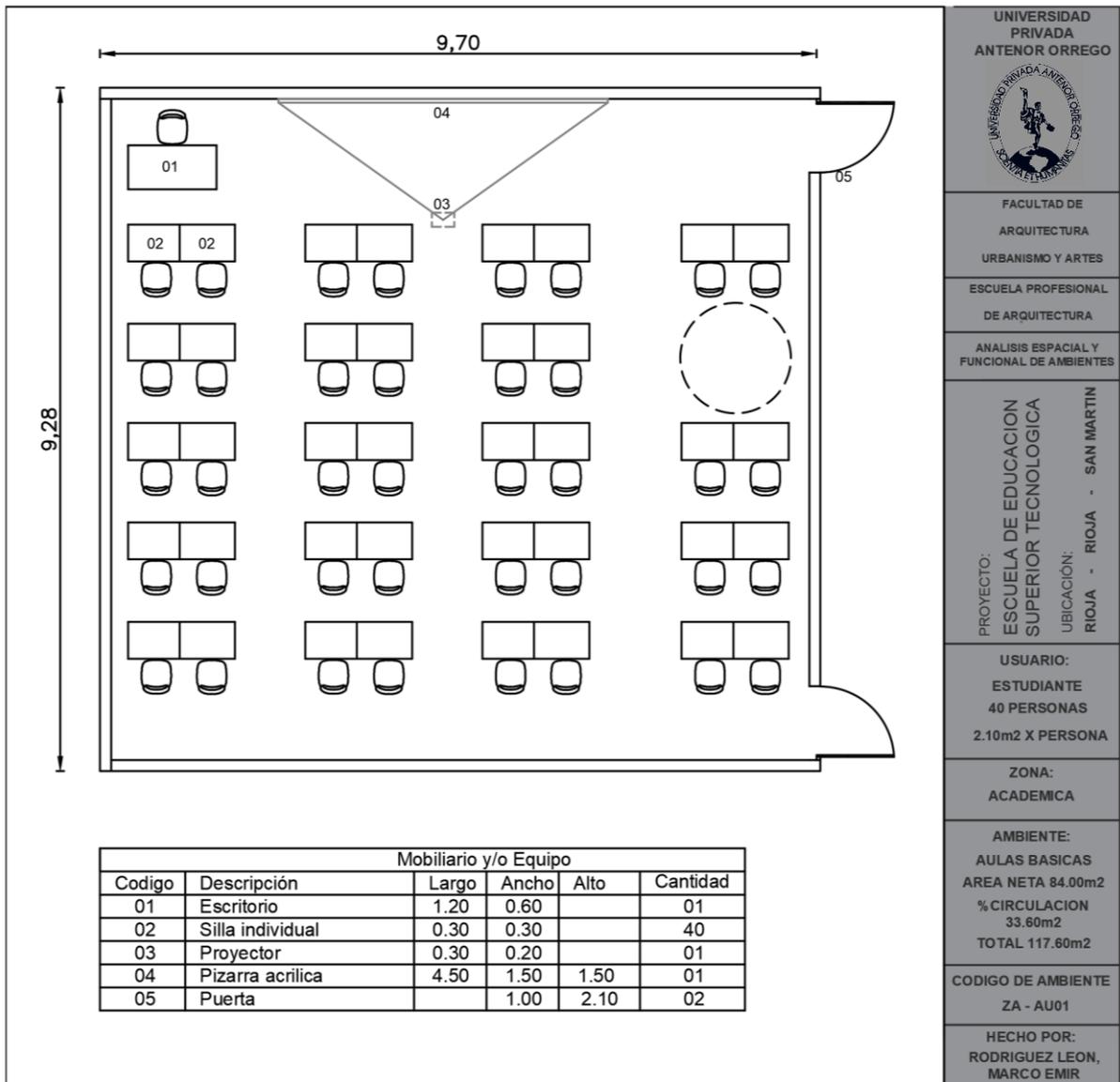
AMBIENTE: LABORATORIO AREA NETA 60.00m2 % CIRCULACION 24.00m2 TOTAL 84.00m2

CODIGO DE AMBIENTE ZA - LAB01

HECHO POR: RODRIGUEZ LEON, MARCO EMIR

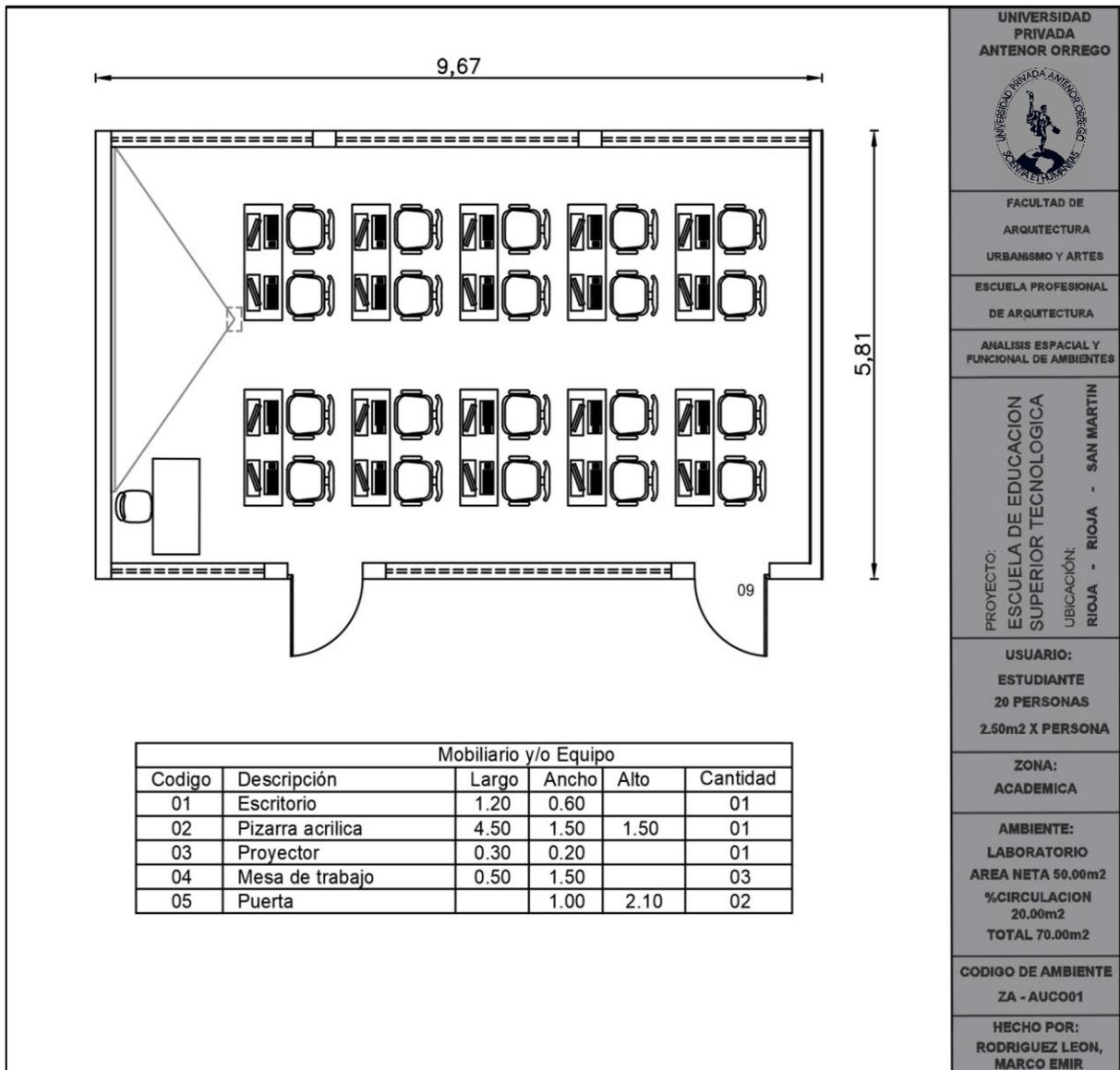
Nota: Elaboración propia

Figura 37. Aula Teórica



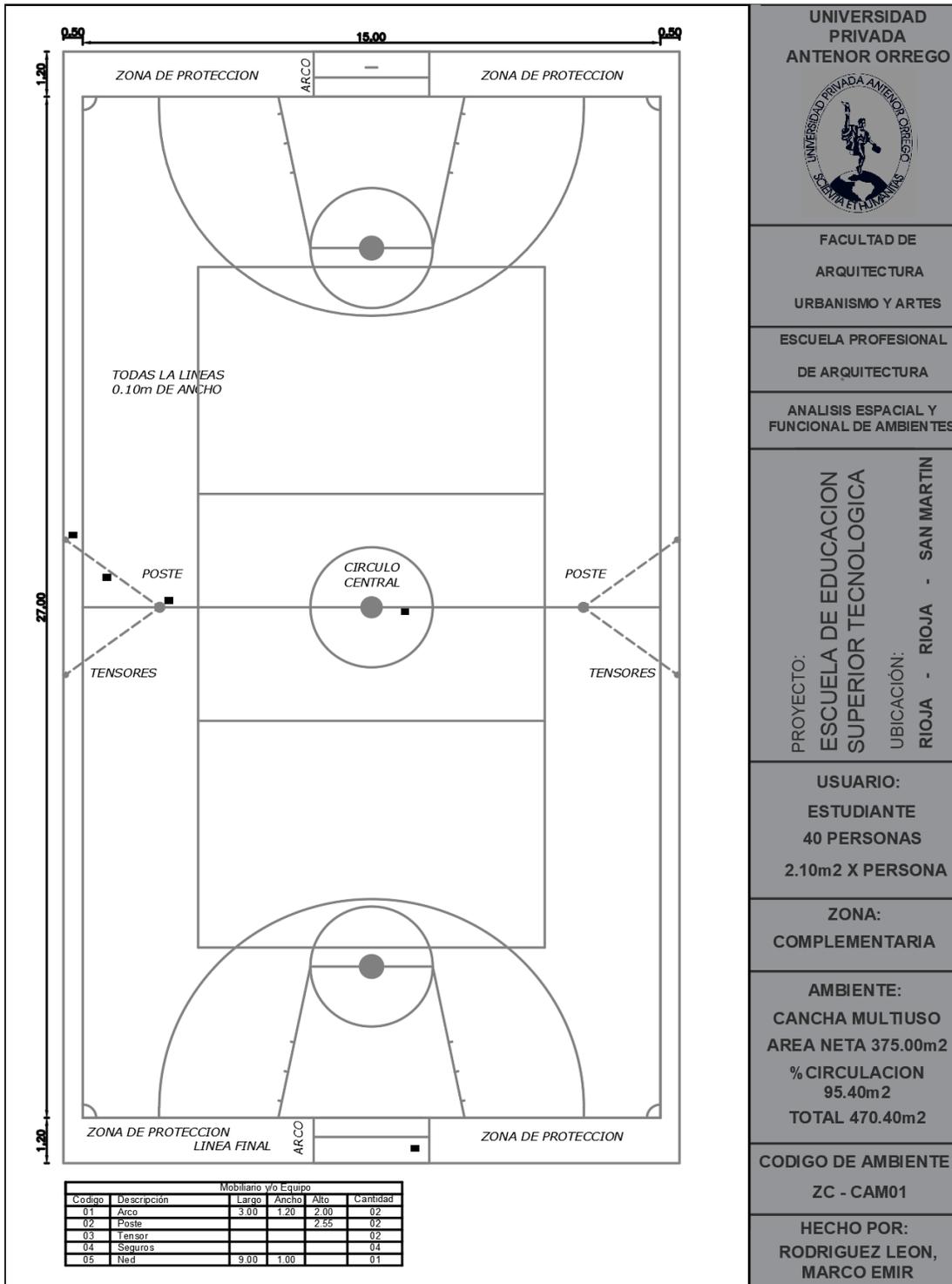
Nota: Elaboración propia

Figura 38. Laboratorio



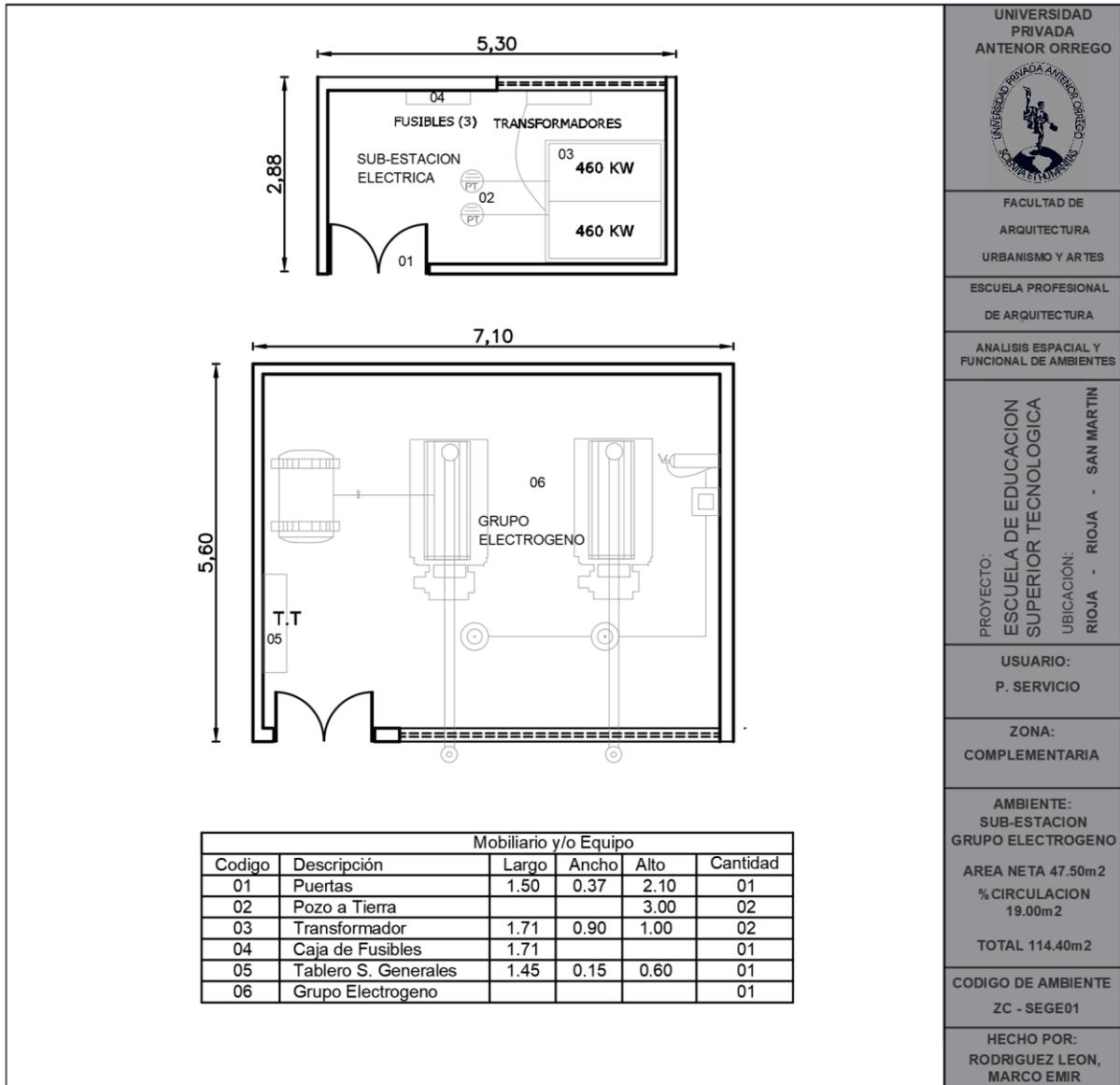
Nota: Elaboración propia

Figura 39. Losa Deportiva



Nota: Elaboración propia

Figura 40. Subestación



UNIVERSIDAD
PRIVADA
ANTENOR ORREGO



FACULTAD DE
ARQUITECTURA
URBANISMO Y ARTES

ESCUELA PROFESIONAL
DE ARQUITECTURA

ANALISIS ESPACIAL Y
FUNCIONAL DE AMBIENTES

PROYECTO:
ESCUELA DE EDUCACION
SUPERIOR TECNOLÓGICA
UBICACIÓN:
RIOJA - RIOJA - SAN MARTIN

USUARIO:
P. SERVICIO

ZONA:
COMPLEMENTARIA

AMBIENTE:
SUB-ESTACION
GRUPO ELECTROGENO

AREA NETA 47.50m²
% CIRCULACION
19.00m²

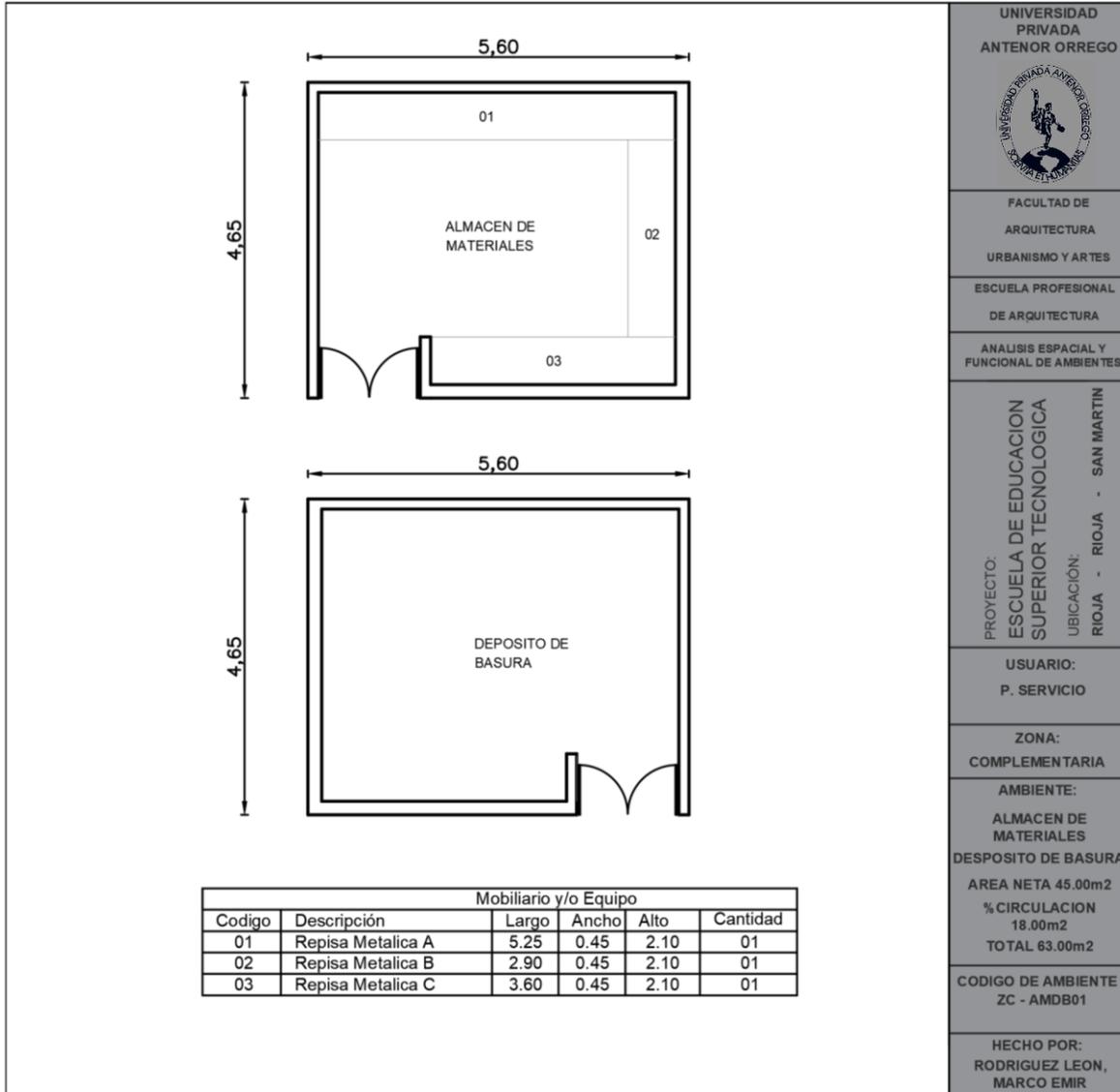
TOTAL 114.40m²

CODIGO DE AMBIENTE
ZC - SEGE01

HECHO POR:
RODRIGUEZ LEON,
MARCO EMIR

Nota: Elaboración propia

Figura 41. Depósitos



Nota: Elaboración propia

I.9.2 Estudio de Casos.

Tabla 19. Caso análogo N°1

TÍTULO	Centro Tecnológico De La Rioja. 2007 Logroño, España
ARQUITECTURA	Foreign Office Architects
SUPERFICIE	7 500m2
EQUIPO	Farshid Moussavi, Alejandro Zaera – Polo, Kensuke Kishikawa, Jordi Pages, Pablo Ros Fernández.
RESUMEN	Es una extensión de tierra que rodea el río Iregua; el centro tecnológico integra una zona académica, zona de investigación y una zona de gestión de negocios.

Figura 42. *Vista panorámica del Centro Tecnológico de la Rioja.*

FORMA Y
COMPOSICIÓN



El bloque del proyecto tiene una disposición continua dando una percepción más ligera, en la que la estructura del edificio se integra al paisaje a través de una continuidad topográfica, esto se logra también con los materiales: el concreto, acero y vidrio.

Figura 43. *Fotografías exteriores del Centro Tecnológico de la Rioja*



La estructura del edificio es casi ortogonal, está a disposición de la forma. Un volumen con piel de vidrio no se percibe como un elemento susceptible de ser perforado, más bien genera un relieve sobre la fachada. Una forma de proteger la fachada, manejar el aislamiento térmico y generar integración con la topografía es crear una estructura tensada a partir de la cual crecen enredaderas.

Tiene accesos y circulaciones muy marcadas, que invitan a ingresar al edificio, se usó madera para definir la circulación principal en el bloque.

Figura 44. *Fotografías interiores.*

ESPACIAL



Nota: Arquitectura para la Educación (2010)

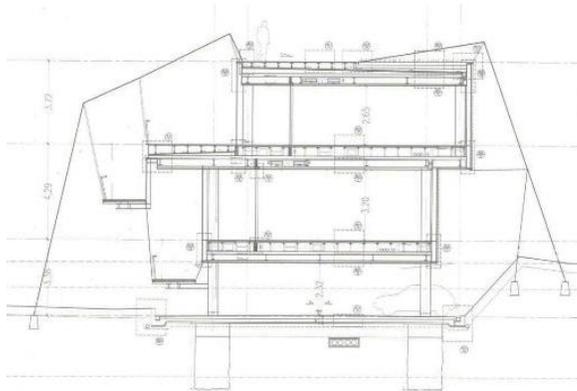
Figura 45. *Corredor principal del Centro Tecnológico.*



Nota: Arquitectura para la Educación (2010)

El espacio está delimitado linealmente, también funciona como un espacio de transición, generando terrazas a lo largo del edificio. Este bloque tiene desfases por niveles.

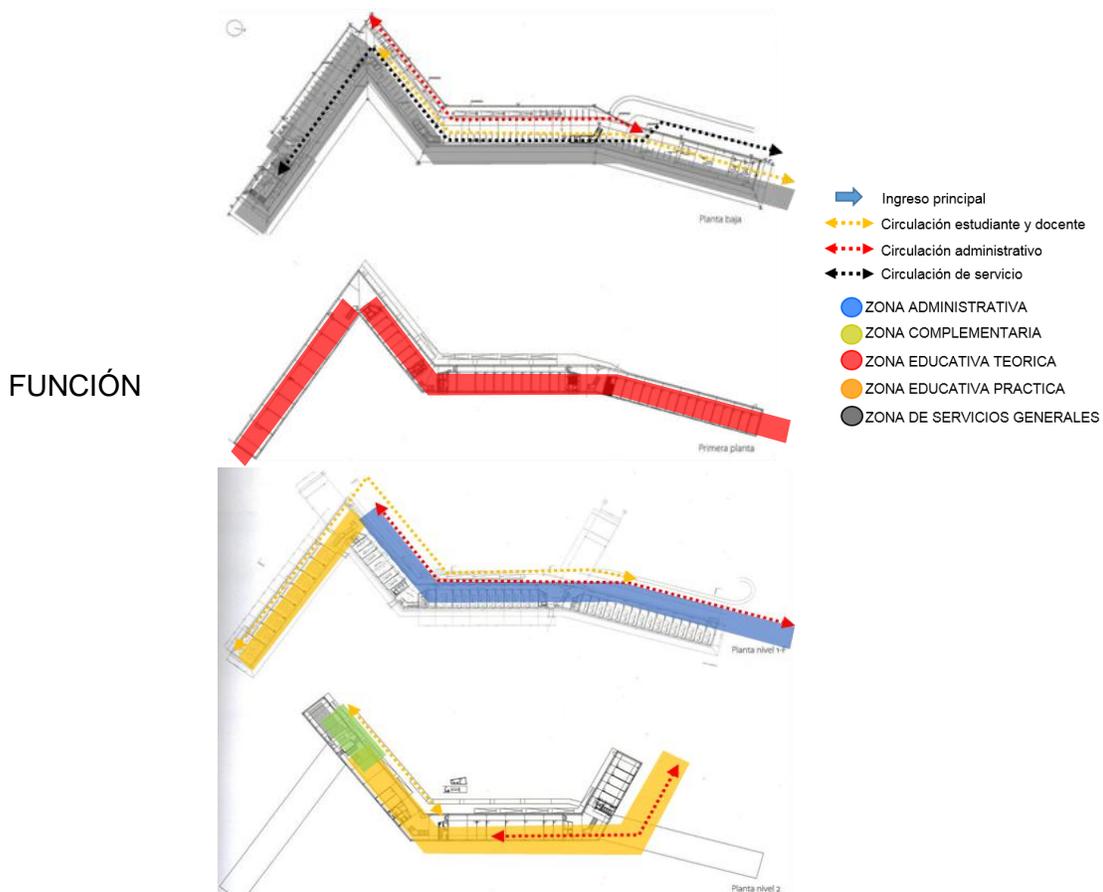
Figura 46. *Corte del del Centro Tecnológico.*



Nota: Arquitectura para la Educación (2010)

Las aulas de clase y las oficinas forman la mayor parte de los espacios funcionales del edificio.

Figura 47. Planos de planta del Centro Tecnológico de la Rioja.



Nota: Arquitectura para la Educación (2010)

Nota: Elaboración propia a partir de la información del libro Arquitectura para la Educación (2010)

Tabla 20. Caso análogo N°2

TÍTULO	Escuela Bakkegaard 2006. Gentofte, Dinamarca
ARQUITECTURA	CEBRA y SRL Architects, Paisajismo: Kragh & Berglund Landskabsarkitekter A/S
SUPERFICIE	1 800m ²

RESUMEN	El proyecto es una mixtura de planificación, reconstrucción, y ampliación. Los bloques existentes están destinados a zonas académicas, la propuesta de ampliación fue para proponer zonas recreativas.
---------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

La fachada del centro deportivo presenta un revestimiento con paneles de diversas tonalidades de verde, esta es el ingreso a la cancha principal (construcción nueva) a partir de la cual se desarrollan ambientes recreativos, zonas de lectura, entre otros.

Figura 48. *Fachada del centro deportivo de la Escuela Bakkegaard.*



FORMA Y
COMPOSICIÓN

Nota: Arquitectura para la Educación (2010)

La propuesta de un espacio exterior abierto se emplaza sobre la construcción nueva, y conecta todos los pabellones existentes.

Figura 49. *Boceto de la propuesta arquitectónica.*



Nota: Arquitectura para la Educación (2010)

ESPACIAL	La apertura de los espacios interiores y exteriores generan interacción de forma natural.
----------	-------------------------------------------------------------------------------------------

Los espacios exteriores generan sensación de seguridad, además de ser multiusos.

El centro deportivo representa el núcleo de la escuela, es un punto de encuentro para todos los usuarios del proyecto.

Figura 50. *Espacio abierto sobre construcción nueva.*



Nota: Arquitectura para la Educación (2010)

Se diseñó un espacio deportivo, con una nueva cubierta como patio escolar elevado que aprovecha el espacio al aire libre.

Figura 51. *Plano del primer nivel de intervención.*

FUNCIÓN



Nota: Arquitectura para la Educación (2010)

Figura 52. Plano del segundo nivel de intervención.



Nota: Arquitectura para la Educación (2010)

Nota: Elaboración propia a partir de la información del libro Arquitectura para la Educación (2010).

Tabla 21. Caso análogo N°3

TÍTULO	Oslo International School. 2009. Oslo, Noruega
ARQUITECTURA	Jarmund/ Vignaes AS Architects MNAL
SUPERFICIE	Nueva estructura: 3900m ² . Restauración: 3 300m ²
EQUIPO	Einar Jarmund, Hakon Vignaes, Alessandra Kosberg
RESUMEN	Es una escuela privada que alberga a niños de diferentes nacionalidades. El proyecto se dividió en tres fases para facilitar su uso durante la construcción. Lo que se buscó era ampliar las áreas existentes. En la primera fase se intervino un pabellón antiguo en donde se desarrollaban distintas actividades académicas. En la segunda fase se intervino en un pabellón más pequeño para los estudiantes más jóvenes. En la tercera fase se intervino en los espacios comunes y de recreación.

La fachada del pabellón para los estudiantes mas jóvenes esta revestida con fibra de cemento de diversos colores.
Todo el proyecto tiene una cubierta sinuosa y curvilínea para generar unidad en el desarrollo del proyecto.

Figura 53. *Fachada de Oslo International School.*



Nota: Arquitectura para la Educación (2010)¹¹

FORMA Y
COMPOSICIÓN

Figura 54. *Costado lateral de la escuela.*



Nota: Arquitectura para la Educación (2010)

¹¹ (Krauel & Broto, 2010)

Tras la reforma, la entrada se trasladó hacia el costado occidental del edificio, dando un vocabulario de formas suaves y orgánicas, que suavizan las relaciones espaciales entre las áreas nuevas y las antiguas. Las ventanas que tiene son de piso a techo lo que brinda mayor luz natural en los diferentes ambientes.

Figura 55. *Ingreso al Oslo International School*



Nota: Arquitectura para la Educación (2010)

ESPACIAL

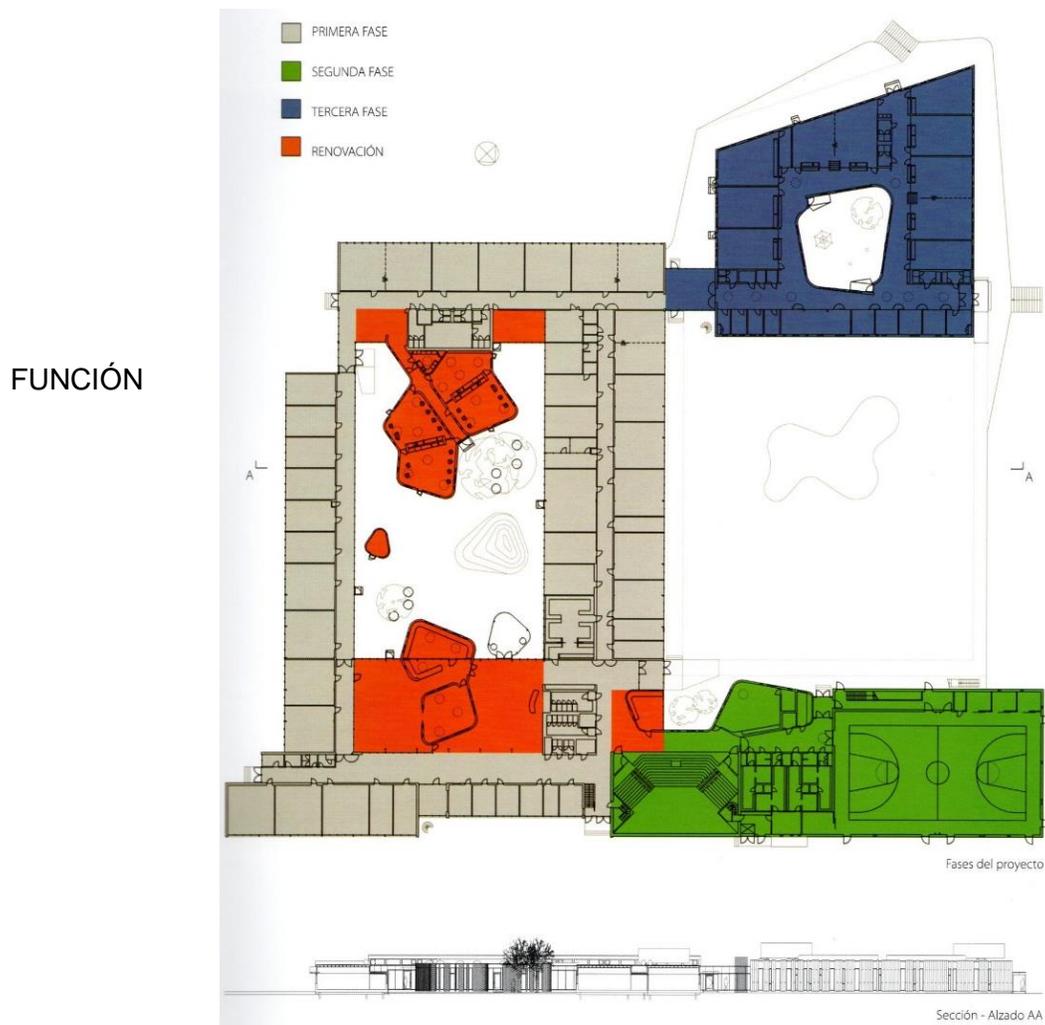
Figura 56. *Ventanas de piso a techo.*



Nota: Arquitectura para la Educación (2010)

El edificio se organiza alrededor de tres patios recreativos, el primer patio se consolida como un jardín apacible de grava blanca, bancos y zonas verdes, el segundo patio es destinado a la zona lúdica de los más pequeños y el tercer patio está abierto y es destinado a los juegos con pelota.

Figura 57. Plano y sección de la escuela



Nota: Arquitectura para la Educación (2010)

Nota: Elaboración propia a partir de la información del libro Arquitectura para la Educación (2010)

Conceptos para el Diseño de los Espacios Pedagógicos.

1) Clasificación de los ambientes de un local educativo y sus características.

Son la base fundamental del sistema espacial de la Institución Educativa pues resumen la respuesta arquitectónica al proceso de enseñanza y aprendizaje definido por el área pedagógica correspondiente. Sobre ellos se aplican condicionantes por medio del concepto de espacio, el análisis funcional, el mobiliario, el equipamiento y el confort. Dentro de la clasificación de espacios se identifica los siguientes:

- Espacios pedagógicos básicos (con énfasis pedagógico)
- Espacios pedagógicos complementarios (con énfasis de servicios)

Tabla 22. Clasificación de espacios

ESPACIO	ZONA	AMBIENTE	TIPO	CARACTERÍSTICAS PEDAGÓGICAS Y/O TÉCNICAS	EJEMPLOS DE AMBIENTES PEDAGÓGICOS		
					INSTITUTO SUPERIOR PEDAGÓGICO - ISP	INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO - IST	INST. DE EDUCACIÓN DE FORMACIÓN ARTÍSTICA - ESFA
PEDAGÓGICOS BÁSICOS	EDUCATIVA	PARA EL APRENDIZAJE DIRIGIDO	A	Espacio donde se desarrollan los procesos formales de aprendizaje. No requieren instalaciones técnicas, equipos, ni características ambientales de gran complejidad y pueden permitir en forma limitada la exhibición y el almacenamiento de materiales y/o colecciones especializadas. Se debe poder trabajar en forma individual libremente, en pequeños grupos y/o "cara a cara", como en disposición frontal clásica (el número total del grupo comunes comunes dependerá de las actividades a desarrollar, descritas en cada propuesta pedagógica). Deben ser pensados como espacios flexibles y funcionales.	Aulas Teóricas comunes	Aulas Teóricas comunes	Aulas Teóricas Aulas Teóricas
		PARA EL AUTO APRENDIZAJE	B	Espacios donde se realizan procesos de auto aprendizaje y desarrollo de investigación (sirven para proveerse de información mediante el trabajo individual como en pequeños grupos "cara a cara", utilizando para ello materiales móviles y/o equipos conectables. En ellos la exclusión de interferencias auditivas entre usuarios es de suma importancia. Se caracteriza también, por prestar servicios de apoyo especializado y/o por concentrar materiales y colecciones y promover la exhibición de estos.	Aula de computo/Idiomas Biblioteca Videoteca CRAI	Aula de computo/Idiomas Biblioteca Videoteca CRAI	Aula de computo/Idiomas Biblioteca Videoteca CRAI
		PARA LA EXPERIMENTACIÓN	C	Espacios donde se desarrollan procesos de experimentación, exploración y transformación mediante el trabajo individual como en pequeños grupos con el empleo intensivo de equipo e instalaciones. Se caracterizan también por requerir altas especificaciones de seguridad, mucha demanda de servicios de aseo y áreas importantes para el almacenamiento prolongado y la exhibición de proyectos pedagógicos y material especializado. Se convierten en el eje estructurador del proceso pedagógico, por lo que deben recibir un tratamiento más relevante.	Talleres Iivianos Laboratorio: Química, Biología y Física, CTA Taller de Dibujo	Talleres Iivianos Laboratorios especializados Talleres Pesados talleres multifuncionales	Talleres Iivianos Talleres artísticos: Dibujo, Escultura, Pintura, otros
		PARA LA RECREACIÓN Y EL DEPORTE	D	Espacios donde se desarrollan procesos de recreación y deportes. Son espacios para la cultura física donde se realizan actividades lúdicas, rítmicas y recreativas, en los cuales es posible practicar deportes en forma individual y/o colectiva. Se caracterizan por tener altos requerimientos de área, ventilación, iluminación y almacenamiento de materiales e implementos deportivos. Tienen un carácter poli funcional. Se trata de espacios para la expresión corporal y libre, el solaz y el esparcimiento de los estudiantes y uno de los espacios más importantes de socialización de estos en grandes grupos.	Losa o campo deportivo, gimnasio, piscina (opcional), patio	Losa o campo deportivo, patio	Losa o campo deportivo, gimnasio, patio
		PARA LA SOCIALIZACIÓN	E	Espacios de circulación y lugares de permanencia pedagógica, donde se realizan procesos de extensión académica, espacios de socialización, de intercambio cultural y de incorporación a la comunidad. Admiten el trabajo individual y en pequeños grupos y se convierten en los medios de evacuación del resto de ambientes al servir de conectores. Por ello, hacen énfasis en el tratamiento de vías de evacuación y escape y pueden ofrecer áreas de almacenamiento de enseres personales y la exhibición de elementos pedagógicos.	Áreas de descanso y/o estar, corredores y espacios de circulación vertical y horizontal	Áreas de descanso y/o estar, corredores y espacios de circulación vertical y horizontal	Áreas de descanso y/o estar, corredores y espacios de circulación vertical y horizontal
		PARA LA EXPRESIÓN ESCENICA	F	Espacios para las artes escénicas, donde se permite el desarrollo de procesos culturales y de expresión artística, mediante el trabajo individual o grupal con ayuda de equipos móviles conectables e/3e ser requerido. Se caracterizan por ofrecer espacios y precisos estándares de comodidad auditiva y visual y un meticuloso tratamiento de las vías de evacuación y escape, por involucrar también la presencia de gran número de público. Además, cuentan con áreas de apoyo o complementarias para el almacenamiento y la exhibición temporal de elementos.	Museo (opcional) Auditorio (opcional), sala de exposiciones	Museo (opcional) Auditorio (opcional), sala de exposiciones	Auditorio teatro museo sala de exposiciones salas de música, canto, danza, ballet

Nota: Norma técnica de Infraestructura para locales de Educación Superior - 2015.

Tabla 23. Clasificación de espacios

ESPACIO	ZONA	AMBIENTE	Tipo	CARACTERÍSTICAS PEDAGÓGICAS Y/O TÉCNICAS	EJEMPLOS DE AMBIENTES PEDAGÓGICOS		
					INSTITUTO SUPERIOR PEDAGÓGICO - ISP	INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO - IST	INST. DE EDUCACION DE FORMACION ARTISTICA - ESFA
PEDAGÓGICOS COMPLEMENTARIOS	ADMINISTRATIVA	PARA SIMULACION TÉCNICO PRODUCTIVA	G	Espacios en los cuales se desarrollan la simulación de procesos técnicos productivos y de investigación, utilizando técnicas de producción agrícola, agropecuaria, ganaderas, industriales, ictiológicos, avícolas, entre otros, respetuosas de la salud y el medio ambiente. Estos espacios se caracterizan por contener condiciones climáticas adecuadas a las actividades técnicas productivas. Se desarrollan actividades con mecanismos técnico productivos, que se establecen en periodos cíclicos		fundo o campo agrícola granjas, establos viveros plantas de producción acuicultura en general	
		PARA LA GESTION	GA	Espacios donde se desarrollan actividades para el cumplimiento de procesos administrativos, donde se planean, gestionan y desarrollan actividades administrativas, académicas y de convivencia dentro de la institución. Tener presente que el Local de educación superior debe permitir crear y desarrollar estrategias que faciliten la integración con la comunidad en la que se encuentra.	recepción - informes dirección (es), secretarías y espera sala para profesores oficinas varias, archivo consejo directivo contabilidad caja (opcional) capilla (opcional)	recepción - informes dirección (es), secretarías y espera sala para profesores oficinas varias, archivo consejo directivo contabilidad caja (opcional)	recepción - informes dirección (es), secretarías y espera sala para profesores oficinas varias, archivo consejo directivo contabilidad caja (opcional)
		PARA EL BIENESTAR ESTUDIANTIL	BE	Espacios en los cuales se definen un conjunto de servicios psicopedagógicos que buscan dar respuesta interdisciplinaria a las necesidades individuales del estudiante (si lo requiere) a fin de favorecer su formación integral y de la comunidad educativa en general. Tienen como finalidad lograr el mayor bienestar posible en el plano académico y en el desarrollo personal del estudiante y padres de familia.	capilla (opcional) oficina de orientación del estudiante tópico, consultorios enfermerías residencia cafetería o quioscos (opcional) comedor	capilla (opcional) oficina de orientación del estudiante tópico, consultorios enfermerías residencia cafetería o quioscos (opcional) comedor	capilla (opcional) oficina de orientación del estudiante tópico, consultorios enfermerías residencia cafetería o quioscos (opcional) comedor
		PARA LOS SERVICIOS GENERALES	SG	Son los espacios que corresponden a los servicios generales, que permiten el mantenimiento y funcionamiento de las instalaciones y equipos del local, haciendo posible el desarrollo del quehacer pedagógico. Son los destinados al control y el almacenamiento temporal de materiales y medios de transporte (área de maniobras, parqueo y carga y descarga de materiales, etc).	caseta de control (opcional) deposito general cuarto de bombas depósito de basuras cuartos de limpieza y aseo almacenes de materiales talleres de mantenimiento estacionamiento áreas de carga y descarga	caseta de control (opcional) deposito general cuarto de bombas depósito de basuras cuartos de limpieza y aseo almacenes de materiales talleres de mantenimiento estacionamiento áreas de carga y descarga	caseta de control (opcional) deposito general cuarto de bombas depósito de basuras cuartos de limpieza y aseo almacenes de materiales talleres de mantenimiento estacionamiento áreas de carga y descarga
	SERVICIOS SANITARIOS	PARA LOS SERVICIOS HIGIENICOS	SH	Espacios en los cuales se definen el desarrollo de las necesidades fisiológicas, las cuales se determinaran de acuerdo a género y limitaciones físicas. Estos espacios deben tener condiciones higiénicas esenciales y normativas.	Para estudiantes, personal administrativo, personal de servicio, Discapactados, vestidores estudiantes vestidores empleados	Para estudiantes, personal administrativo, personal de servicio, Discapactados, vestidores estudiantes vestidores empleados	Para estudiantes, personal administrativo, Personal de servicio, discapactados vestidores estudiantes vestidores empleados

Nota: Norma técnica de Infraestructura para locales de Educación Superior - 2015.

6.1 Conceptos Tipológicos de los Espacios Pedagógicos.

1) Ambientes Tipo A

La Norma Técnica de Infraestructura para Locales de Educación los define como un espacio donde se desarrollan los procesos formales de aprendizaje. No requieren instalaciones técnicas, equipos, ni características ambientales de gran complejidad y pueden permitir en

forma limitada la exhibición y el almacenamiento de materiales y/o colecciones especializadas. Se debe poder trabajar en forma individual libremente, en pequeños grupos y/o "cara a cara", como en disposición frontal clásica (el número total del grupo comunes dependerá de las actividades a desarrollar, descritas en cada propuesta pedagógica). Deben ser pensados como espacios flexibles y funcionales.

2) Ambientes Tipo B

La Norma Técnica de Infraestructura para Locales de Educación los define como espacios donde se realizan procesos de auto aprendizaje y desarrollo de investigación (sirven para proveerse de información mediante el trabajo individual como en pequeños grupos "cara a cara", utilizando para ello materiales móviles y/o equipos conectables. En ellos la exclusión de interferencias auditivas entre usuarios es de suma importancia. Se caracteriza también, por prestar servicios de apoyo especializado y/o por concentrar materiales, colecciones y promover la exhibición de estos.

3) Ambientes Tipo C

La Norma Técnica de Infraestructura para Locales de Educación los define como espacios donde se desarrollan procesos de experimentación, exploración y transformación mediante el trabajo individual como en pequeños grupos con el empleo intensivo de equipo e instalaciones. Se caracterizan también por requerir altas especificaciones de seguridad, mucha demanda de servicios de aseo y áreas importantes para el almacenamiento prolongado y la exhibición de proyectos pedagógicos y material especializado. Se convierten en el eje estructurador del proceso pedagógico, por lo que deben recibir un tratamiento más relevante.

4) Ambientes Tipo D

La Norma Técnica de Infraestructura para Locales de Educación los define como espacios que deben permitir el desarrollo de diferentes usos, de acuerdo con la propuesta pedagógica, se pueden diferenciar dos tipos:

Pedagógico: relacionado directamente con las aulas a las que sirve, en cuyo caso se recomienda no superar las tres aulas. Este espacio puede adquirir carácter pedagógico y funcionar como laboratorio o taller.

General: apto para realizar diferentes actos: eventos académicos, celebraciones especiales, etc.

5) Ambientes Tipo E

La Norma Técnica de Infraestructura para Locales de Educación los define como espacios donde se desarrollan procesos de recreación y deportes. Son espacios para la cultura física donde se realizan actividades lúdicas, rítmicas y recreativas, en los cuales es posible practicar deportes en forma individual y/o colectiva. Se caracterizan por tener altos requerimientos de área, ventilación, iluminación y almacenamiento de materiales e implementos deportivos. Tienen un carácter poli funcional. Se trata de espacios para la expresión corporal y libre, el solaz y el esparcimiento de los estudiantes y uno de los espacios más importantes de socialización de éstos en grandes grupos.

6) Ambientes Tipo GA

La Norma Técnica de Infraestructura para Locales de Educación los define como espacios donde se desarrollan actividades para el cumplimiento de procesos administrativos, donde se planean, gestionan y desarrollan actividades administrativas, académicas y de convivencia

dentro de la institución. Tener presente que el Local de educación superior debe permitir crear y desarrollar estrategias que faciliten la integración con la comunidad en la que se encuentra.

7) Ambientes Tipo BE

La Norma Técnica de Infraestructura para Locales de Educación los define como espacios en los cuales se definen un conjunto de servicios psicopedagógicos que buscan dar respuesta interdisciplinaria a las necesidades individuales del estudiante (si lo requiere) a fin de favorecer su formación integral y de la comunidad educativa en general. Tienen como finalidad lograr el mayor bienestar posible en el plano académico y en el desarrollo personal del estudiante y padres de familia.

8) Ambientes Tipo SH

La Norma Técnica de Infraestructura para Locales de Educación los define como espacios en los cuales se definen el desarrollo de las necesidades fisiológicas, las cuales se determinarán de acuerdo a género y limitaciones físicas. Estos espacios deben tener condiciones higiénicas esenciales y normativas.

9) Ambientes Tipo SG

La Norma Técnica de Infraestructura para Locales de Educación los define como los espacios que corresponden a los servicios generales, que permiten el mantenimiento y funcionamiento de las instalaciones y equipos del local, haciendo posible el desarrollo del quehacer pedagógico. Son los destinados al control y el almacenamiento temporal de materiales y medios de transporte (área de maniobras, parqueo y carga y descarga de materiales, etc.).

6.2 Criterios Para el Dimensionamiento

1) Cálculo del índice de ocupación.

- a. Para aulas teóricas se indica un índice de ocupación de 1.20 m² por estudiante, con un mínimo de quince estudiantes que corresponde al uso de sillas unipersonales.

Para el caso de la utilización de sillas y mesas individuales, donde la dotación básica para este caso considere: sillas individuales, mesas de 0.50 m. x 0.60 m. además de la mesa del docente de 1.20 m. por 0.60 m., armario de 0.45m x 0.90m., el Índice de Ocupación (1.0.) será de 1.60m² por estudiante. Las dimensiones del mobiliario, señalado en la dotación básica de acuerdo a la propuesta pedagógica, es determinante para la definición del I. O.

- b. Para el caso de las Bibliotecas, entendidas como un espacio físico y/o virtual, dependiendo de las necesidades pedagógicas de la institución educativa, el índice de ocupación y área ocupada estará en función al criterio pedagógico, debiendo evaluarse, aproximadamente, en relación al 10% de estudiantes del turno con mayor número de matriculados.
- c. Para el caso de salas de cómputo e idiomas, y laboratorios de formación o multifuncionales y de especialización, el índice de ocupación será determinado por la propuesta pedagógica mediante croquis o esquemas acotados considerando circulaciones, trayectorias de puertas y mobiliario a utilizar.
- d. Como criterio de dimensionamiento se deberá considerar las normas de seguridad, dotación de instalaciones como son agua,

desagüe, energía eléctrica, gas, sistema de audio, acústica, iluminación, etc. y cualquier otro requerimiento de equipamiento.

e. Para el caso de los talleres livianos, pesados y artísticos el índice de ocupación será determinado por:

- La propuesta pedagógica y el equipamiento específico que considere;
- Análisis espacial y funcional;
- Las normas de seguridad y operatividad;
- Condiciones de habitabilidad (ventilación, iluminación, acústica, etc.).

f. En el caso del cálculo de las áreas de circulaciones en ningún caso serán menores a 0.60 m. de ancho para el paso de una (01) persona y de 1.20 m. de ancho para el paso de dos (02) personas.

g. Seguidamente, se elaborarán los planos de distribución que correspondan con la dotación básica de mobiliario y equipamiento señalada en el documento de soporte Técnico-Pedagógico

h. En la tabla se muestran los índices de ocupación mínimos de algunos ambientes pedagógicos:

Tabla 24. Índices de ocupación

AMBIENTE PEDAGOGICO	INDICE DE OCUPACION MINIMOS (I.O.) m2 x ESTUDIANTE	OSERVACIONES
Aula Teórica	1.2 /1.6	Espacios flexibles, analizar cada caso, dependerá del mobiliario a utilizar de acuerdo al criterio Pedagógico.
Biblioteca	2.5	10% del número de estudiantes en el turno de mayor número de matriculados. El índice corresponde solo al área de lectura.
Aula de computo/idiomas	1.5	Depende del mobiliario y equipos a utilizar. El 1.0. mínimo responde a las dimensiones del mobiliario y equipos informáticos vigentes. Se debe considerar sistema de audio y acústico.
Laboratorio de Fisica	2.5	Considerar instalaciones de aire, agua y electricidad.
Laboratorio de Química	2.5	Considerar instalaciones de aire, agua y electricidad.
Laboratorio de Biología	2.5	Considerar instalaciones de aire, agua y electricidad.
Laboratorio de ciencia, tecnología y ambiente	2.5	Espacios flexibles con condiciones de acceso a puntos de agua estratégicos para la libre disponibilidad del espacio cuenta con instalaciones de gas, aire, agua y electricidad.
TALLERES LIVIANOS:		
Taller de Cocina y Gastronomía.	3	De acuerdo al equipo y el mobiliario planteado en la propuesta pedagógica
Taller de Repostería	1.8	De acuerdo al equipo y el mobiliario planteado en la propuesta pedagógica
Taller de corte y confección	3	Dependiendo de la propuesta pedagógica (diseño, producción, patronaje entre otros)
Taller de Cosmetología	3	
TALLERES PESADOS:		
Taller multifuncional	7	Los indices pueden variar en razón del avance tecnológico. Indices menores deberán se debidamente sustentados ante el área pedagógica correspondiente.
Taller de carpintería	7	
Taller de mecánica	7	
TALLERES ARTISTICOS:		
Taller de Dibujo	3	Se debe considerar ambientes con optimo grado de iluminacion, asi como optimas areas de trabajo.
Taller de Pintura	7	
Taller de Escultura	3.5	
SALA DE USOS MULTIPLES SUM	1	Se puede trabajar con subgrupos.
SALAS TIPO F : DANZAS FOLCLORICAS	7	Se debe considerar ambientes con óptimas áreas de trabajo e iluminación. Los indices de ocupación dependerán del análisis de cada actividad.
SALAS TIPO F : BALLET	3	
SALAS TIPO F : MUSICA	2.5	

Nota: Norma técnica de Infraestructura para locales de Educación Superior - 2015.

II. MEMORIA DE ARQUITECTURA

II.1 CONCEPTUALIZACIÓN DEL PROYECTO. IDEA RECTORA

El diseño de la Escuela Superior está pensado en reutilizar algunos de los bloques existentes actualmente y parte de la estructura para continuar con el diseño de bloques modulares que alberguen ambientes que son requeridos por el programa arquitectónico.

Con este proyecto se busca lograr un modelo arquitectónico que respete la imagen urbano rural del contexto rehabilitando los bloques existentes y proponiendo una imagen que revalorice el equipamiento de Escuela de Educación Superior.

Para el diseño se tomó en cuenta las normativas vigentes de educación e infraestructura de la categoría de Escuela de Educación Superior y también las consideraciones de los planeamientos arquitectónicos para diseñar en la selva peruana.

En el planteamiento se pensó en la accesibilidad del proyecto, la orientación solar, las circulaciones principales, el emplazamiento con el contexto, nuestros diferentes tipos de usuario (académico, administrativo y personal de servicio) y en reutilizar lo preexistente. Lo cual revisaremos de manera gráfica en el proceso conceptual:

1. Relación con lo preexistente

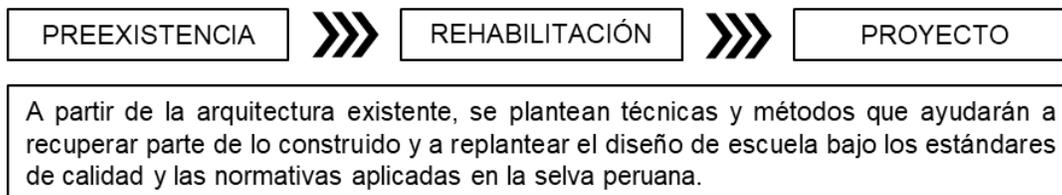
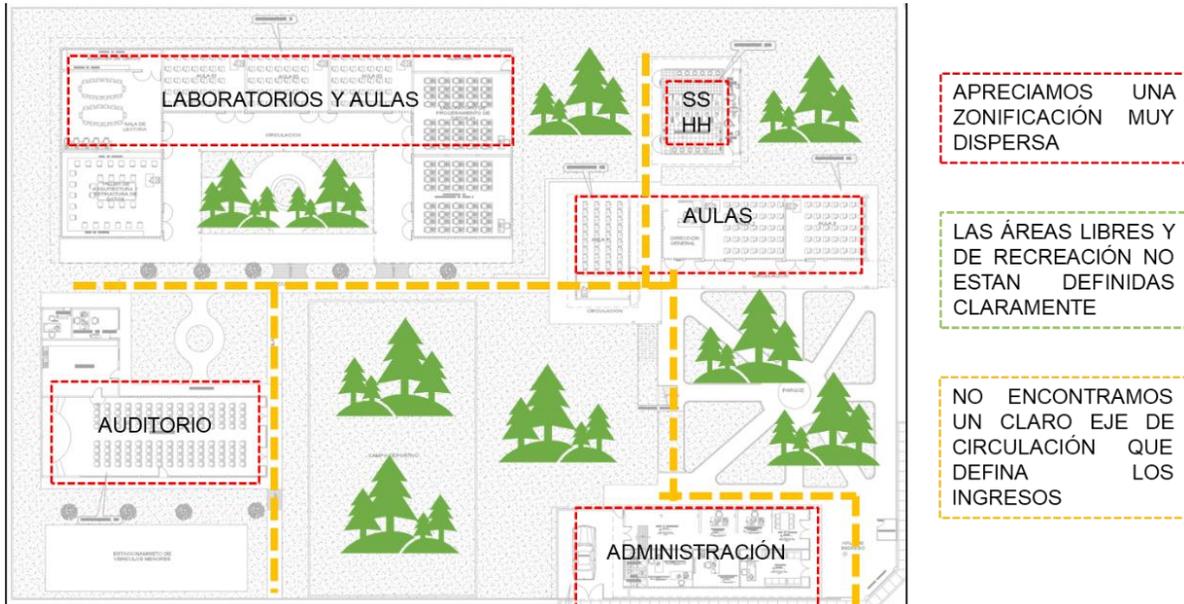


Figura 58. Primer nivel preexistente



Nota: elaboración propia

Figura 59. Nuevo planteamiento de reutilización y rehabilitación

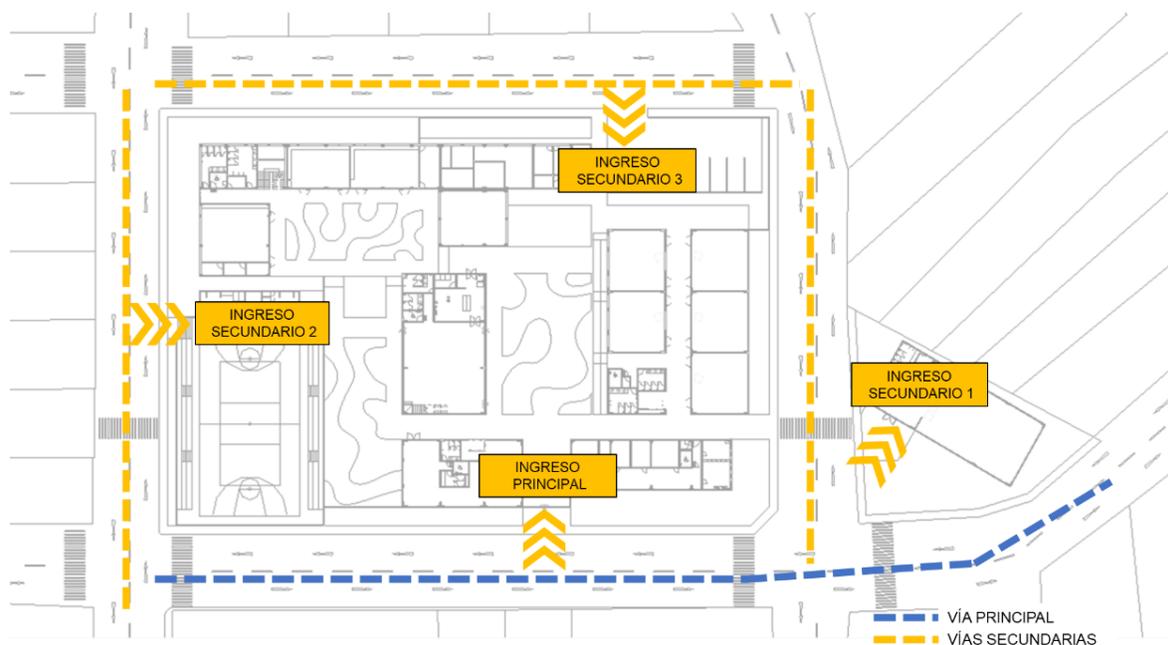


Nota: elaboración propia

2. Definición de ingresos según las vías de acceso:

- Ingreso Principal: de acceso público, ingreso a estudiantes y personal académico y acceso desde avenida principal.
- Ingreso Secundario 1: Ingreso a lote colindante de Auditorio.
- Ingreso Secundario 2: Ingreso a zona complementaria de losa deportiva
- Ingreso Secundario 3: Ingreso a servicios complementarios.

Figura 60. Accesos



Nota: elaboración propia

3. Posición de los bloques

Determinamos 5 bloques básicos sobre los cuales colocaríamos la función, siendo los bloques 1 y 5 los que seguirían cumpliendo su función académica de aulas y laboratorios. Teniendo en cuenta que tendríamos un lote con forma irregular enfrente determinamos que el bloque 4 sea la continuación y remate de este eje de circulación principal.

Figura 61. Bloques

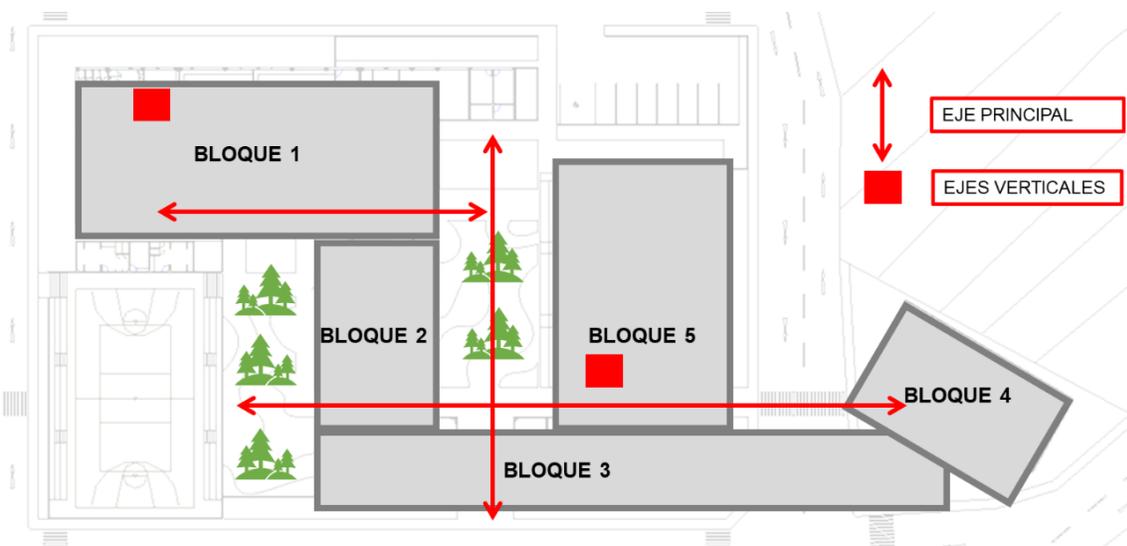


Nota: elaboración propia

4. Planteamiento de nuevos ejes verticales y horizontales.

En base a los bloques preexistentes 1 y 5, generamos 3 ejes centrales, 1 de ellos se comunica con el lote colindante.

Figura 62. Ejes

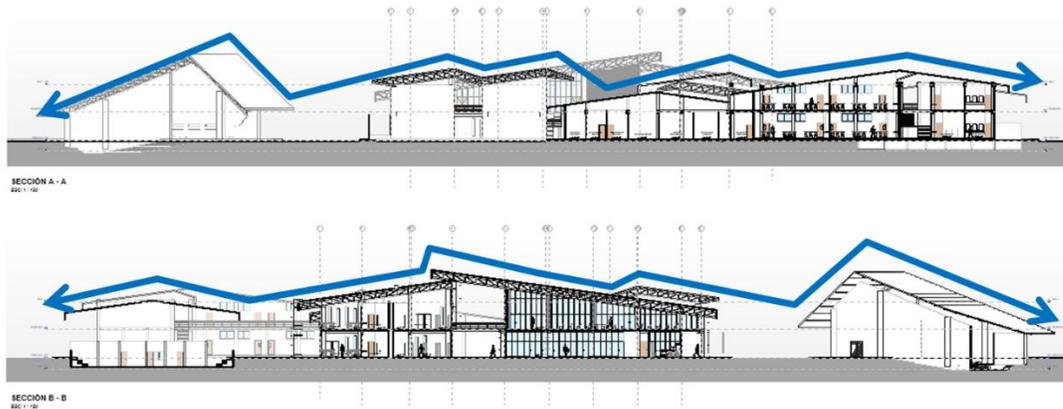


Nota: elaboración propia

5. Planteamiento de coberturas según la incidencia del sol.

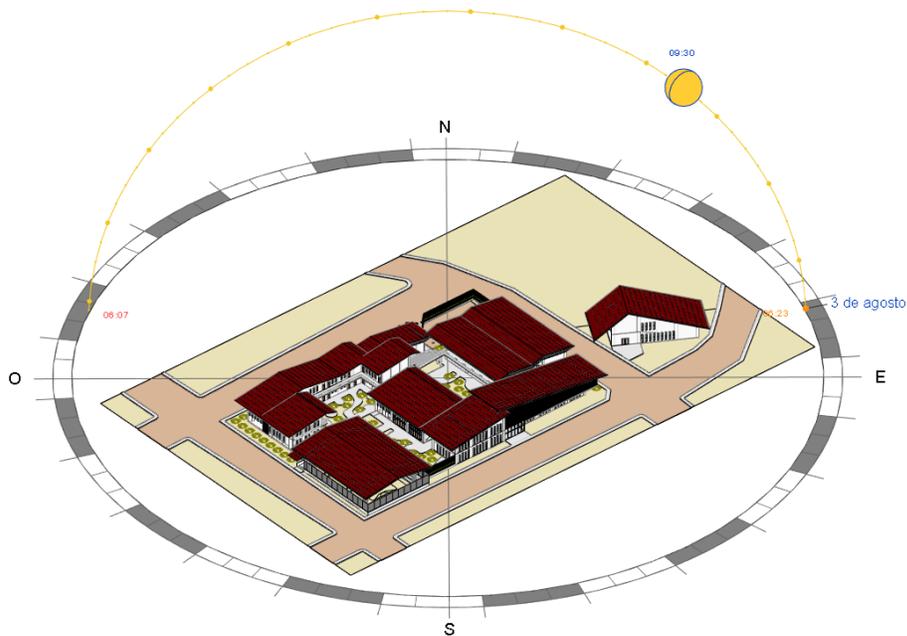
Como tenemos un clima tropical, es importante colocar techos con pendiente, siguiendo los criterios de diseño en la norma técnica educativa en la selva.

Figura 63. Cubiertas



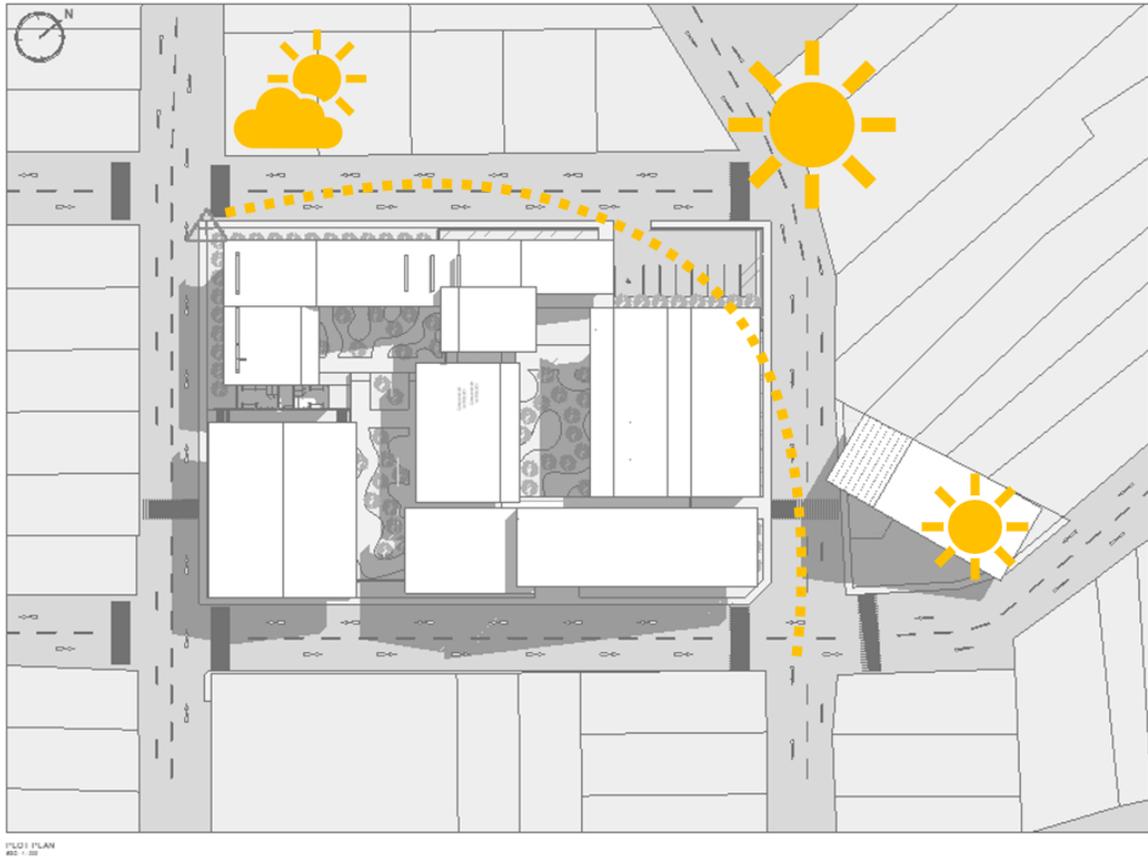
Nota: elaboración propia

Figura 64. Orientación solar



Nota: elaboración propia

Figura 65. Orientación solar



Nota: elaboración propia

Para complementar la conceptualización y diseño de la Escuela de Educación Superior Tecnológica John A. Mackay de Rioja, fue necesario recurrir a nuestras bases teóricas como la Infraestructura educativa en la Selva Peruana y la situación educativa en Rioja.

Es decir que se irá proyectando la relación y función de cada ambiente y zona requerida para la Escuela teniendo en cuenta la situación actual del edificio, reutilizando parte de lo existente y transformando el espacio a los nuevos criterios de diseño para una infraestructura educativa.

II.2 ASPECTO FORMAL

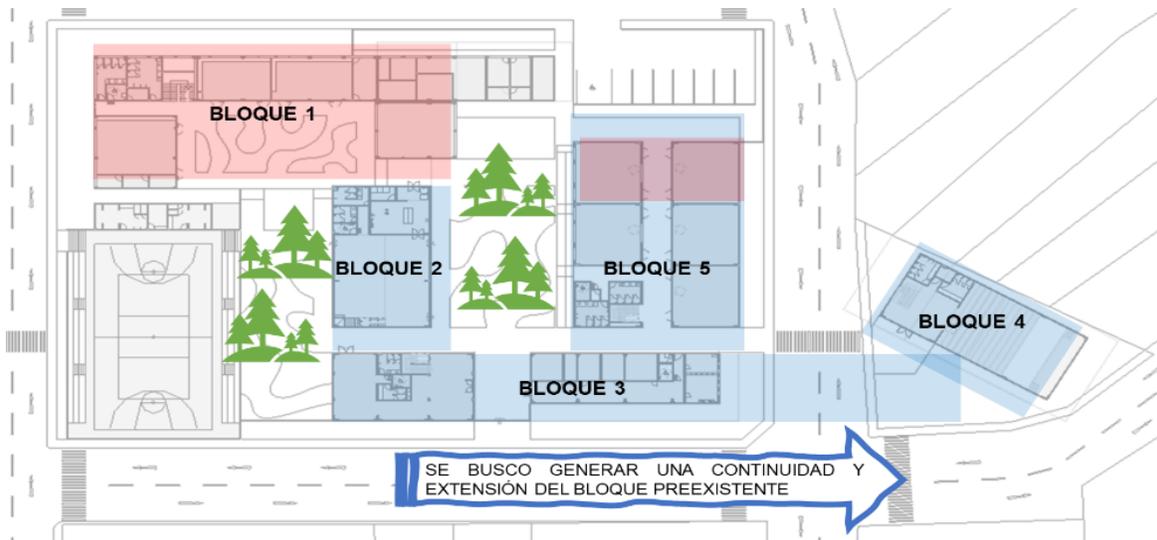
Para el desarrollo formal del proyecto se tuvo en cuenta la integración de los bloques preexistentes y los nuevos con el contexto urbano y rural.

Para lograr una disposición armoniosa de los bloques tuvimos en cuenta los accesos a las vías principales y secundarias lo que nos dio ejes principales para la disposición de nuestros módulos y también que se comunicara con el bloque existente. El asolamiento fue clave para la orientación de los bloques y cubiertas, para una adecuada sensación térmica en los ambientes.

A. Volumetría

El proyecto tiene 5 bloques claramente diferenciados, todos son paralelepípedos que siguen un recorrido a partir del bloque existente. Están predispuestos de forma estratégica según su función y las necesidades del usuario. El bloque 1 se mantiene, mientras el bloque 2 se dispone de forma perpendicular destinado a usos complementarios que tendrá visuales a las áreas verdes ya existentes, el bloque 3 se ubica a todo lo largo de la fachada, será el bloque del acceso principal, el área administrativa y parte de área complementaria, seguido por el bloque 4 que esta destinado a una zona complementaria de menor flujo de usuarios por lo que se ubicó en el lote contiguo, el bloque 5 está conectado directamente al bloque 3 y será destinado sólo al área académica.

Figura 62. Volumetría



Nota: elaboración propia

B. Espacialidad

Paralelamente se tuvo en cuenta las visuales principales, el asoleamiento y el clima por lo que se plantearon cubiertas con pendiente en todos los bloques que generan confort y una sensación más amplia del espacio que rodea el proyecto, aparte de aprovechar la pendiente de estas cubiertas para la recolección de aguas pluviales.

Figura 63. Espacialidad



Nota: elaboración propia

II.3 ASPECTO FUNCIONAL

El proyecto de Escuela Superior requiere ambientes de aulas, laboratorios, biblioteca, comedor, administración, sala de usos múltiples, auditorio, servicios, control de acceso y estacionamiento.

Estos ambientes fueron colocados dentro de nuestros 5 bloques básicos que tuvimos inicialmente y que fuimos adecuando a las necesidades de cada zona: administrativa, académica, y complementaria, la cual se divide en la de estudiantes y de servicios generales.

A. Zonificación

Se proyectan en 4 zonas principales de acuerdo con las necesidades de los usuarios y se distribuyen en 2 niveles.

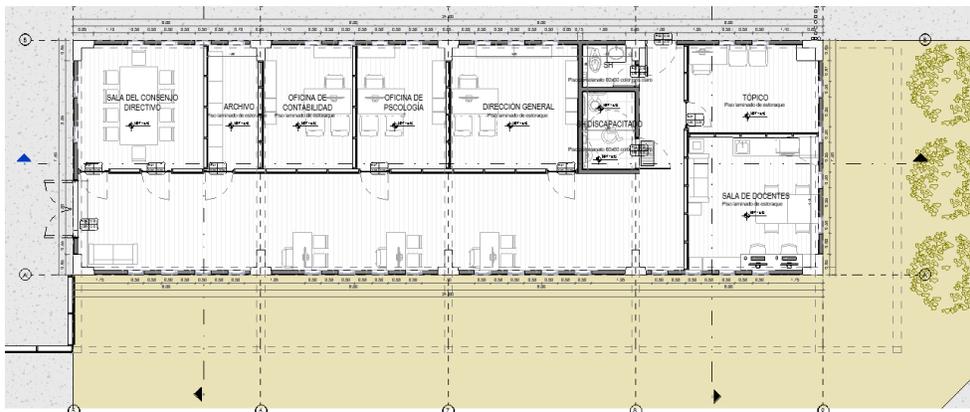
Figura 64. Zonificación



Nota: Elaboración Propia

Zona Administrativa: ambientes exclusivos para el desarrollo logístico, informático, contable, entre otros que se encarguen del correcto funcionamiento de la escuela de educación superior. Está ubicado en el frontis principal del proyecto y colinda con la vía de acceso principal.

Figura 65. Zona Administrativa



PRIMERA PLANTA ADMINISTRACIÓN
ESQ. 1 - 75

Nota: Elaboración Propia

Zona académica: es el núcleo del proyecto por así decirlo, porque es esta la zona donde se rehabilito y reutilizó la estructura ya existente y donde se encuentran los ambientes de aulas y laboratorios para nuestro usuario académico. Esta zona abarca 2 bloques en el proyecto, el de las aulas que se encuentra contiguo a la zona administrativa y el bloque de laboratorios que se encuentra contiguo a una vía de acceso secundaria.

Figura 1. Zona Administrativa



Nota: Elaboración Propia

Zona complementaria para estudiantes: esta zona abarca el bloque 2, 4 y parte del bloque 3, se dispuso de forma dispersa de acuerdo con el uso y flujo de los usuarios, en el bloque 2 se encuentra el comedor principal con visuales a las áreas verdes y como espacio de transición entre la zona académica. El bloque 4 contiene el auditorio y se encuentra en el lote contiguo por su uso esporádico de nuestros usuarios y también porque es un ambiente que se planea alquilar.

Figura 2. *Auditorio*



Nota: Elaboración Propia

Zona complementaria de servicios generales: ambientes encargados del mantenimiento, la limpieza, operación y mantenimiento del equipamiento.

Figura 3. Primer Nivel



Nota: Elaboración Propia

Aquí se encuentran distribuidas las cuatro zonas: administrativa, complementaria, académica y de servicios generales. Se ubican accesos en todos sus frentes, el principal da hacia la vía más accesible desde la ciudad de Rioja, y es donde encontramos la zona administrativa y la complementaria. Y los demás accesos colindan con cada una de las vías secundarias, incluyendo el acceso al auditorio en el lote contiguo.

Figura 4. Segundo Nivel



Nota: Elaboración Propia

En el segundo nivel sólo encontramos dos zonas: académica y complementaria, las que contienen aulas, laboratorios, comedor, biblioteca, sum y auditorio.

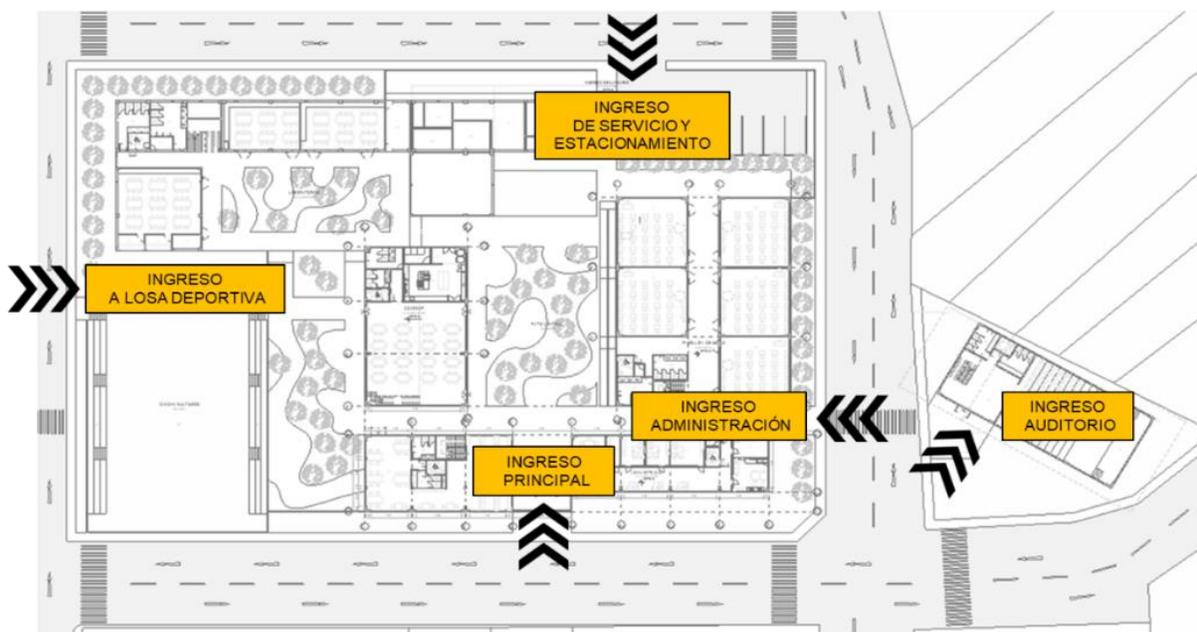
B. Accesos y circulaciones

Accesos

La Escuela de Educación Superior cuenta con cuatro accesos definidos, y un acceso al lote contiguo que contiene el auditorio.

- Ingreso Principal: de acceso público, ingreso a estudiantes desde av. principal.
- Ingreso Administrativo: Ingreso a lote colindante de Auditorio.
- Ingreso a Losa: Ingreso a zona complementaria de losa deportiva
- Ingreso de Servicio: Ingreso a servicios complementarios.
- Ingreso al Auditorio: Ingreso a zona complementaria en otro lote.

Figura 5. Accesos



Nota: Elaboración Propia

Circulaciones

Los bloques nuevos del proyecto se distribuyen contiguo a los bloques preexistentes generando tres ejes principales integrando todos los bloques y áreas verdes. A continuación, diferenciaremos la circulación vertical y horizontal en el proyecto.

Figura 6. *Circulaciones Primer Nivel*



Nota: Elaboración Propia

Figura 7. *Circulaciones Segundo Nivel*



Nota: Elaboración Propia

C. Ambientes

LABORATORIOS

Este pabellón fue en su totalidad remodelado a partir de su estructura existente, por lo cual su forma sigue intacta y se trabajó la nueva distribución en base a ello, se ubicaron los laboratorios en dos niveles, con una posible extensión a niveles superiores en un futuro. Aquí también se ubico la Sala de Cómputo en dos niveles.

AULAS

Este es el bloque principal de aulas en primer y segundo nivel, con una posible extensión a futuro en pisos superiores. Estos ambientes cuentan con altura de 3.85m, las ventanas van de columna a columna, tienen la luz matinal directamente. Los materiales empleados son el concreto expuesto, losas aligeradas, madera y vidrio en las ventanas.

Figura 8. *Bloque de Laboratorios y Sala de Cómputo*



Nota: Elaboración Propia

Figura 9. *Laboratorio*



Nota: Elaboración Propia

Figura 10. *Sala de Cómputo*



Nota: Elaboración Propia

Figura 11. *Bloque de aulas*



Nota: Elaboración Propia

Figura 12. *Aula Teórica*

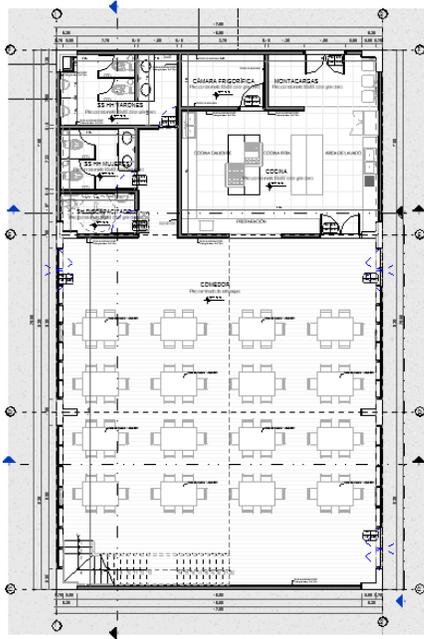


Nota: Elaboración Propia

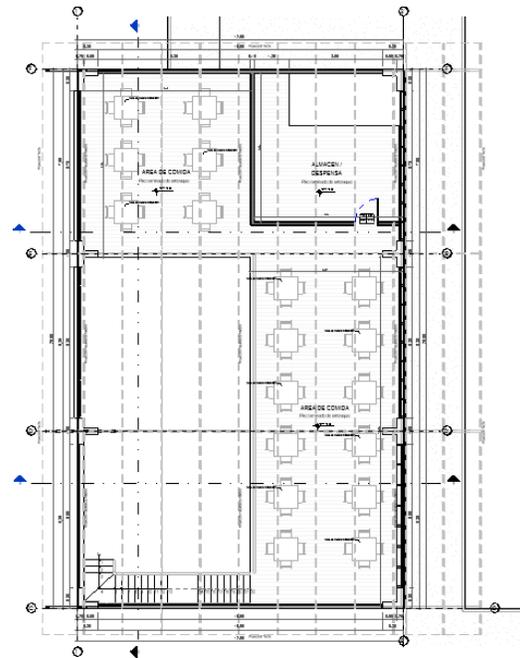
COMEDOR

Este es un ambiente de la zona complementaria que está ubicado entre los bloques académicos, es de dos niveles, cuenta con una doble altura y dos pisos, se colocaron mamparas de piso a techo para generar visuales a las áreas verdes.

Figura 13. *Bloque de Comedor*



PRIMERA PLANTA COMEDOR
ESC. 1 : 75



SEGUNDA PLANTA COMEDOR
ESC. 1 : 75

Nota: Elaboración Propia

Figura 14. Comedor con doble altura



Nota: Elaboración Propia

Figura 15. Comedor



Nota: Elaboración Propia

SALA DE USOS MÚLTIPLES

Este ambiente también pertenece a los espacios complementarios, se encuentra en el segundo nivel, sobre el área administrativa.

La materialidad se reduce a las mamparas y el tratamiento de fachada con varillas de bambú.

Figura 16. *Sala de Usos Múltiples*



Nota: Elaboración Propia

Figura 17. *Sala de Usos Múltiples*



Nota: Elaboración Propia

AREAS VERDES EXISTENTES

Figura 18. *Patio Central*



Nota: Elaboración Propia

Figura 19. *Patio Secundario*



Nota: Elaboración Propia

II.4 ASPECTO TECNOLÓGICO

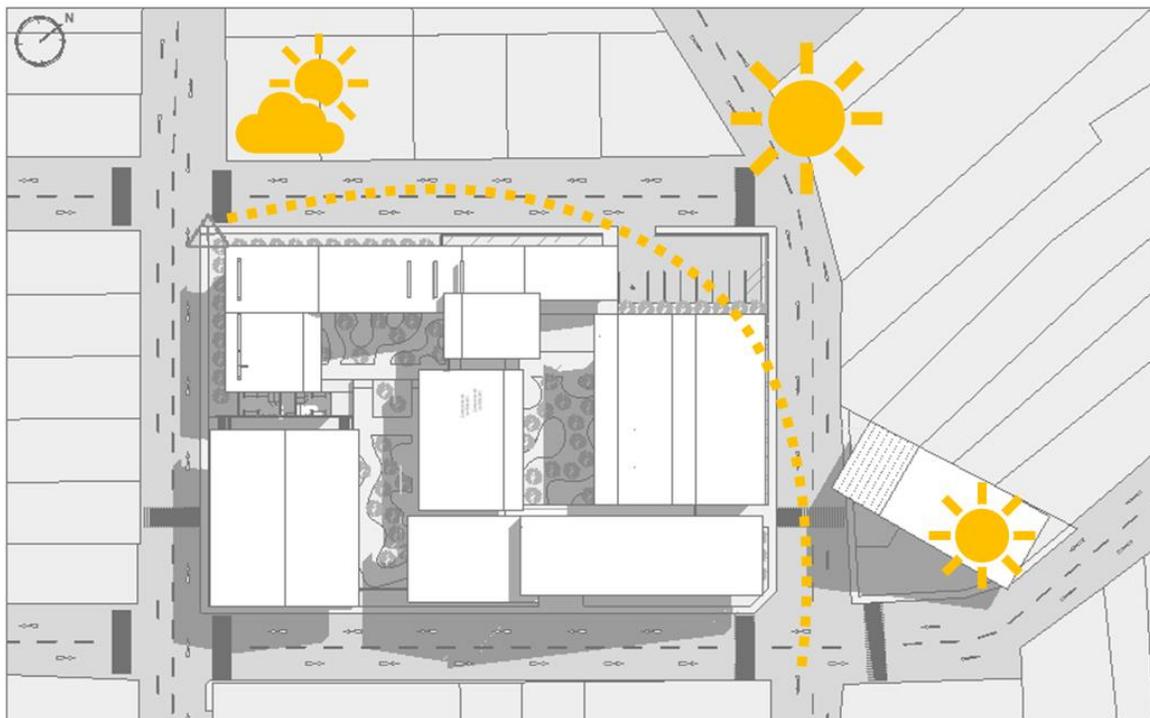
Se tuvo en cuenta las variables ambientales, fundamentales para el diseño de la nueva propuesta que revalorice el equipamiento y nos de una imagen urbano rural.

ASOLEAMIENTO

Como nos encontramos en un clima caluroso y lluvioso las cubiertas tienen aleros que sobresalen de 1 a 2 metros, generando más confort ambiental para los bloques del proyecto alrededor de un paisaje verde en el proyecto y a sus alrededores.

La fachada principal del ingreso está orientada al este que tendrá una iluminación matinal, se propuso un muro cortina y es un espacio a doble altura que marca el ingreso central, todos los ambientes están iluminados de manera natural.

Figura 20. *Asoleamiento*



Nota: Elaboración Propia

Aquí también hacemos la propuesta del aprovechamiento del clima al colocar paneles solares que son orientados hacia el lado este, donde tenemos la mayor incidencia solar durante el día, Según los cálculos no cubriría la demanda total del proyecto, sin embargo, contribuye al aprovechamiento de los recursos naturales.

Figura 21. *Paneles Solares en Cubiertas*



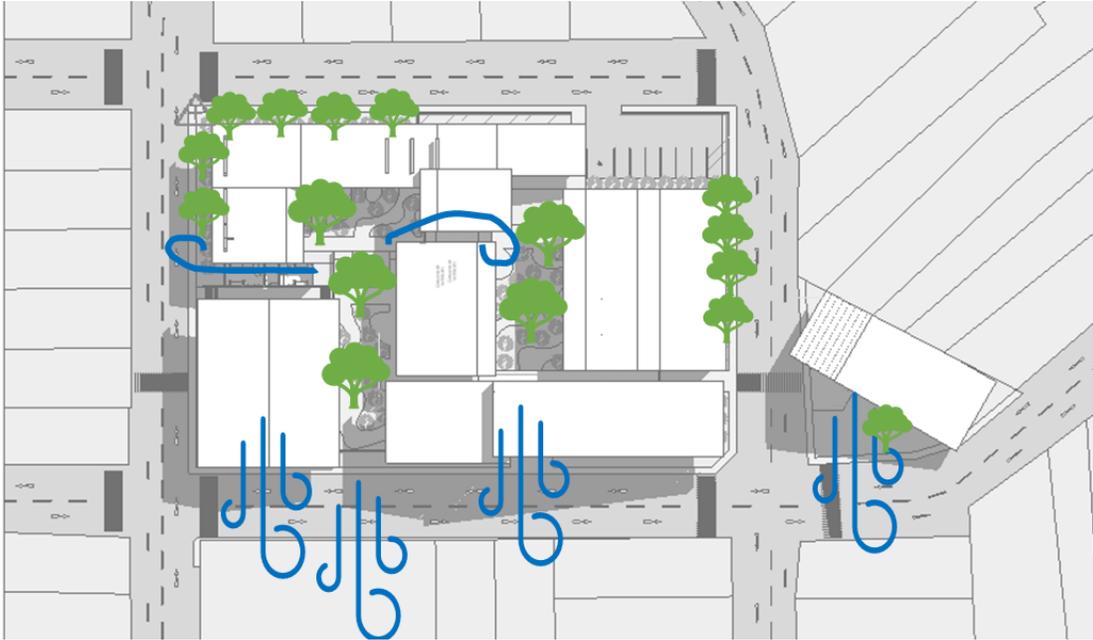
Nota: Elaboración Propia

VENTILACIÓN

Como el proyecto consta de bloques semiabiertos con ventilación cruzada en todos los pasillos, se controla con la vegetación predispuesta a los bordes limitantes del lote y con la arborización de las áreas verdes centrales.

Con respecto a la ventilación en los ambientes, todos poseen ventanas amplias que funcionan de acuerdo con las necesidades del usuario.

Figura 22. *Ventilación*



Nota: Elaboración Propia

Se propuso el uso de cercos vivos como delimitante natural del proyecto en zonas, como la del estacionamiento, servicios generales, y parte del frontis. Un cerco de caña de bambú y enredaderas que se relacione con el entorno próximo.

Figura 23. *Cerco Vivo del Estacionamiento*



Nota: Elaboración Propia

Figura 24. *Cerco Vivo Frontis*



Nota: Elaboración Propia

COBERTURAS

Las coberturas abarcan los pasillos del proyecto teniendo en cuenta que el calor es fuerte en la zona, son livianas, tenemos cubiertas de termotecho el cual va sobre una estructura de madera en los niveles superiores.

Figura 25. *Cobertura de proyecto*



Nota: Elaboración Propia

PERSPECTIVAS

Figura 26. *Fachada Principal*



Nota: Elaboración Propia

Figura 27. *Vista de Conjunto*



Nota: Elaboración Propia

Figura 28. *Vista Lateral*



Nota: Elaboración Propia

Figura 29. *Vista de Fachada*



Nota: Elaboración Propia

III. MEMORIA DE ESTRUCTURAS

II.1 INTRODUCCION

1.1 RESUMEN

El desarrollo de la presente memoria de cálculo comprende el análisis y diseño de las edificaciones a ser construidas para el proyecto: **“Propuesta de Diseño Arquitectónico de la Escuela de Educación Superior Tecnológica John A. Mackay en el distrito de Rioja, región San Martín”**.

Los edificios que constituyen el proyecto están constituidos por 6 pabellones, 1 polideportivo, y obras exteriores, según la siguiente descripción:

- Pabellón “1” ADMINISTRACION.
- Pabellón “2” BIBLIOTECA.
- Pabellón “3” LABORATORIOS Y TALLERES.
- Pabellón “4” AULAS TEORICAS
- Pabellón “5” COCINA COMEDOR
- Pabellón “6” AUDITORIO
- Polideportivo (cobertura liviana con estructura metálica, graderías de 03 niveles, servicios higiénicos para jugadores y público).
- Portadas de ingreso principal y secundario
- Obras exteriores: Cerco Perimétrico.

Las edificaciones de los pabellones constan de 01, 02 y/o 03 pisos proyectados, con losas de concreto armado y coberturas inclinadas en techos. El sistema estructural de las edificaciones de concreto armado está conformado en general por un sistema Dual: Apórticado de columnas y vigas. Para la cimentación, por la capacidad del terreno (0.82 kg/cm²), se hizo uso de zapatas aisladas con viga de cimentación, según las solicitaciones de carga a las que estarán expuestas. La profundidad de cimentación es 1.20 m.

El proceso de análisis y diseño se realizó siguiendo el Reglamento Nacional de Edificaciones (R.N.E.). La metodología empleada para el diseño fue la de Resistencia, además, en todos aquellos elementos con responsabilidad sísmica se realizó el diseño por capacidad.

1.2 OBJETIVOS

El objetivo es predimensionar y diseñar los elementos resistentes que componen las edificaciones del proyecto para asegurar que las estructuras propuestas desarrollen un comportamiento sismorresistente satisfactorio en conformidad con la Normatividad vigente.

1.3 CONSIDERACIONES GENERALES PARA EL DISEÑO

1.3.1 Estudio del suelo:

Se considerarán los siguientes datos del suelo

- Estratos de grava mal gradada de media densidad y arcilla compacta.
- Capacidad admisible: Asumimos un valor de 0.82 kg/cm².
- Profundidad mínima de cimentación = 1.20 m. o hasta encontrar material gravoso.

1.3.2 Características y propiedades de los materiales:

- **Concreto Reforzado:**
 - Resistencia nominal a compresión = $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$
 - Módulo de elasticidad = $E_c = 217,000 \text{ kg/cm}^2$
 - Módulo de Ruptura = $f_r = 28 \text{ Kg/cm}^2$
 - Curva de comportamiento. Se asumirá el modelo esfuerzo – deformación de Whitney.
 - Deformación Unitaria Máxima $\epsilon_c = 0.003$
- **Acero De Refuerzo:**

- Corrugado, 60°, esfuerzo de fluencia (f_y)= 4200 kg/cm² = 4.2 ton/cm²
 - Módulo de elasticidad = E_s = 2'000,000 kg/cm²
 - Deformación al inicio de la fluencia = 0.0021
 - Curva de comportamiento: Se simplificará idealizándola como dos líneas rectas (Park, Pauley¹) ignorando la resistencia superior de cedencia y el aumento en el esfuerzo debido al endurecimiento por deformación.
- **Acero Estructural:**
 - Esfuerzo de fluencia (F_y)= 2530 kg/cm² = 2.53 ton/cm² (A-36)
 - Módulo de elasticidad = E_s = 2'000,000 kg/cm²
- **Albañilería Confinada:**
 - Clase de Unidad: Ladrillo Tipo IV
 - Resistencia de la unidad a compresión axial (f_b) = 130 Kg/cm²
 - Resistencia característica a compresión axial de la albañilería (f'_m) = 65 Kg/cm²
 - Resistencia característica de la albañilería al corte (v'_m)=8.1 Kg/cm²
 - Módulo de elasticidad = E_s = 500 f'_m = 32500 kg/cm²

1.3.3 Normatividad:

En todo el proceso de análisis y diseño se utilizarán las normas del Reglamento Nacional de Edificaciones (R.N.E.):

- | | |
|---------------------------|-------------|
| - Medrado de cargas | Norma E-020 |
| - Diseño sismorresistente | Norma E-030 |
| - Concreto Armado | Norma E-050 |
| - Suelos y cimentaciones | Norma E-050 |
| - Albañilería Confinada | Norma E-060 |
| - Acero Estructural | Norma E-090 |

II.2 ESTRUCTURACIÓN Y PREDIMENSIONAMIENTO

El proceso de estructuración consiste en definir la ubicación y características de los diferentes elementos estructurales (losas, vigas, muros, columnas), para dotar a la estructura de buena rigidez, además resulte fácil y confiable reproducir el comportamiento real de la estructura.

Mediante el predimensionamiento se brindará las dimensiones mínimas a las secciones de los elementos estructurales para que tengan una buena respuesta ante solicitaciones por carga de gravedad y de sismo.

2.1 PREDIMENSIONAMIENTO POR CARGAS DE GRAVEDAD

- **Estructuración**

Las vigas fueron ubicadas según el entramado asignado del trabajo encargado, conformando junto a las columnas marcos sismorresistentes, tratando de lo posible respetar la arquitectura.

- **Predimensionamiento**

Losas Aligeradas: En la sección 9.6.2 del RNE, representado en la Tabla 9.1 de la Norma E-060 del Reglamento Nacional de Edificaciones, se indican valores aproximados para la determinación del peralte mínimo en losas aligeradas en una dirección y vigas, para evitar el cálculo de deflexiones. Como el valor máximo de las luces consideradas en el proyecto es mayor de cuatro metros, según la planimetría de arquitectura, el espesor mínimo requerido considerando la tabla 9.1 es de:

- Luz de 4.050 m (en el sector de desarrollo)
- Ambos extremos continuos = $L/21 = 405.00/21 = 19.285$ cm

Por tanto, asumimos una losa aligerada de 25 cm de espesor

Tabla 25. Peraltes o espesores mínimo de vigas no reforzadas o losas reforzadas

	Espesor o peralte mínimo, h			
	Simplemente apoyados	Con un extremo continuo	Ambos extremos continuos	En voladizo
Elementos	Elementos que no soporten o estén ligados a divisiones u otro tipo de elementos no estructurales susceptibles de dañarse debido a deflexiones grandes.			
Losas macizas en una dirección	$\frac{\ell}{20}$	$\frac{\ell}{24}$	$\frac{\ell}{28}$	$\frac{\ell}{10}$
Vigas o losas nervadas en una dirección	$\frac{\ell}{16}$	$\frac{\ell}{18,5}$	$\frac{\ell}{21}$	$\frac{\ell}{8}$

Nota: Reglamento Nacional de Edificaciones (R.N.E.):

- Vigas: El peralte (h) y ancho (b) mínimo de la viga se obtendrá de las siguientes relaciones:

Ancho de Viga (b)

$$b = \frac{\text{Ancho Tributario}}{20}$$

Peralte de Viga (h)

$$h = \frac{\text{Luz Libre de Viga}}{10 \text{ ó } 12}$$

Debe cumplirse la igualdad de rigideces: $b \times h^3 = b_o \times h_o^3$

Además: $0,3 h < b < 0,5 h$ y $b \geq 25 \text{ cm}$

- Columnas: Se predimensiona de tal forma que el esfuerzo axial máximo en la sección de la columna bajo solicitaciones de servicio sea igual o menor a $0.45 f'c$. En el predimensionamiento consideraremos también la posición de la columna en la edificación y el piso en el que está ubicado.

Área Mínima de Columna

$$b \times D = \frac{k \times P}{n \times f'c}$$

donde:

Tipo de Columna	k	n
Interior de los Primeros Pisos	1.10	0.30
Interior de los 4 Últimos Pisos	1.10	0.25
Extremas de Pórticos Interiores	1.25	0.25
Columnas de Esquina	1.50	0.20

Figura 30. Predimensionamiento en Columna de Biblioteca

Predimensionamiento de columnas

Paso 1: Información:

La columna esta en: Primeros pisos (P) ? seleccionar: **P**
 Últimos pisos (U) ?

Cual es la ubicación de la columna: interna (I) ? seleccionar: **ES**
 extrema (EX) ?
 esquinada (ES) ?

Paso 2: Cálculo del peso sobre la columna:

Área tributaria	15	m ²
Carga por piso	1500	kg
N° de pisos	3	
Peso sobre la columna (P)=	67500	kg

Paso 3: $b \times D = \frac{K \times P}{n \times f'c}$

TIPO DE COLUMNA	K	n
Columna interior Primeros Pisos	1.1	0.3
Columna interior 4 últimos pisos	1.1	0.25
Columnas extremas pórticos interiores	1.25	0.25
Columnas de esquina	1.5	0.2

P	67500	kg.
F'c	210	kg/cm ²
K	1.5	
n	0.2	
Area col.	2410.714	cm ²
Area min.	625	cm ²

b = 50 cm
 D = 48.21429 cm

DIMENSIONES A USAR:

b = 50 cm
 D = 50 cm
 Area col. = 2500 cm²

BIBLIOTECA

Área de Columna Necesaria
 Ac = 2410.714 cm²

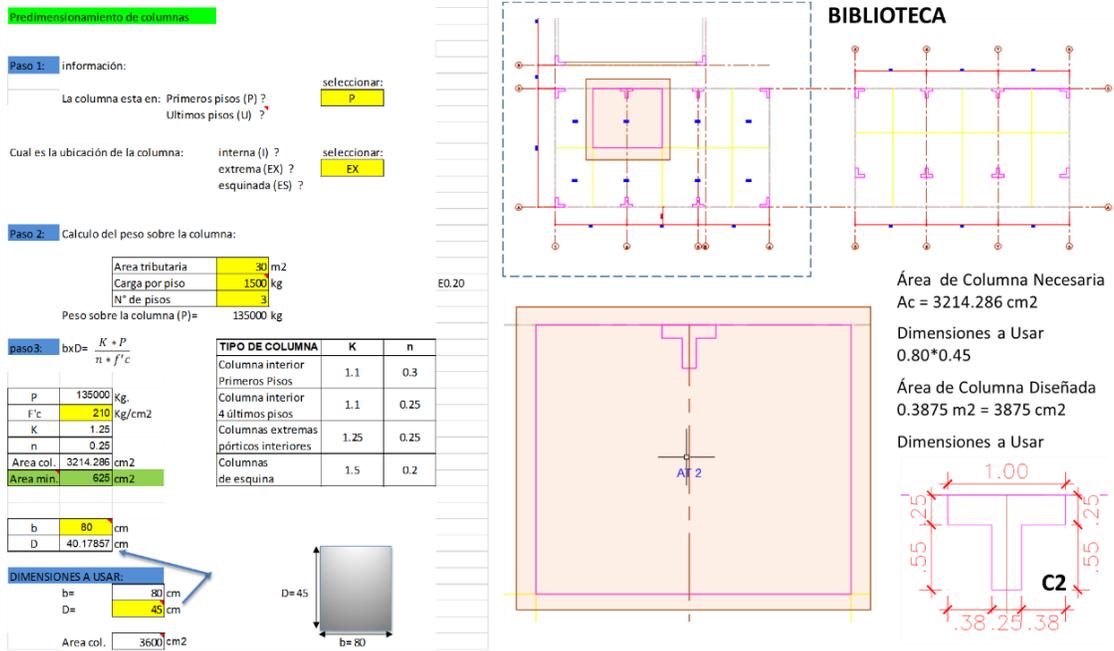
Dimensiones a Usar
 0.50*0.50

Área de Columna Diseñada
 0.3375 m² = 3375 cm²

Dimensiones a Usar

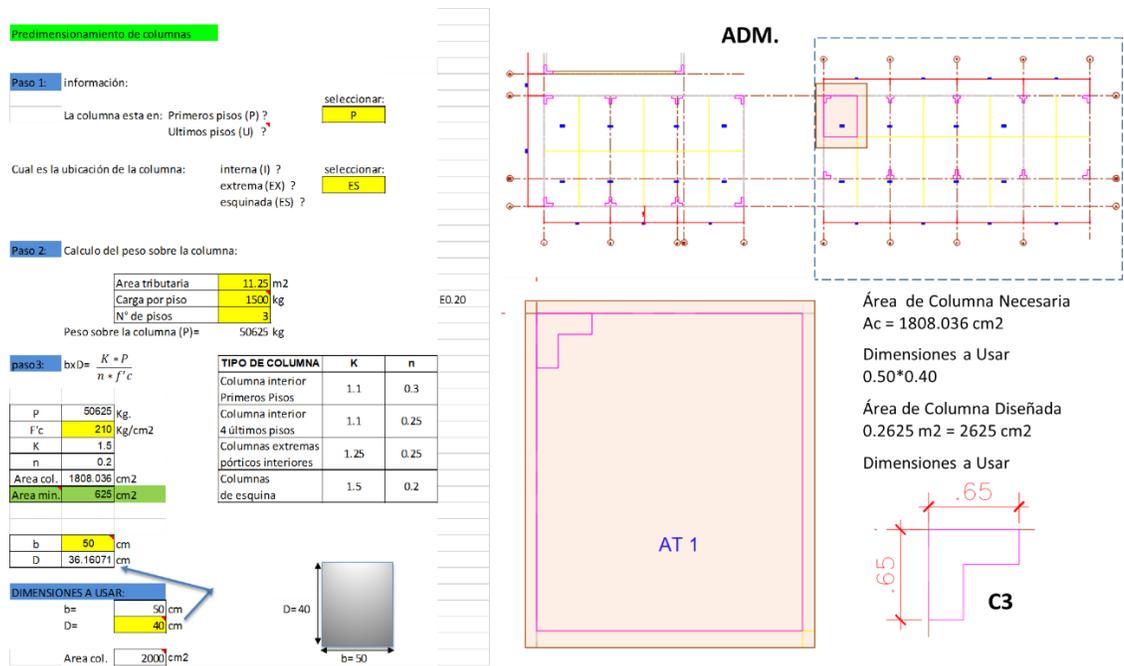
Nota: Elaboración Propia

Figura 31. Predimensionamiento en Columna de Biblioteca



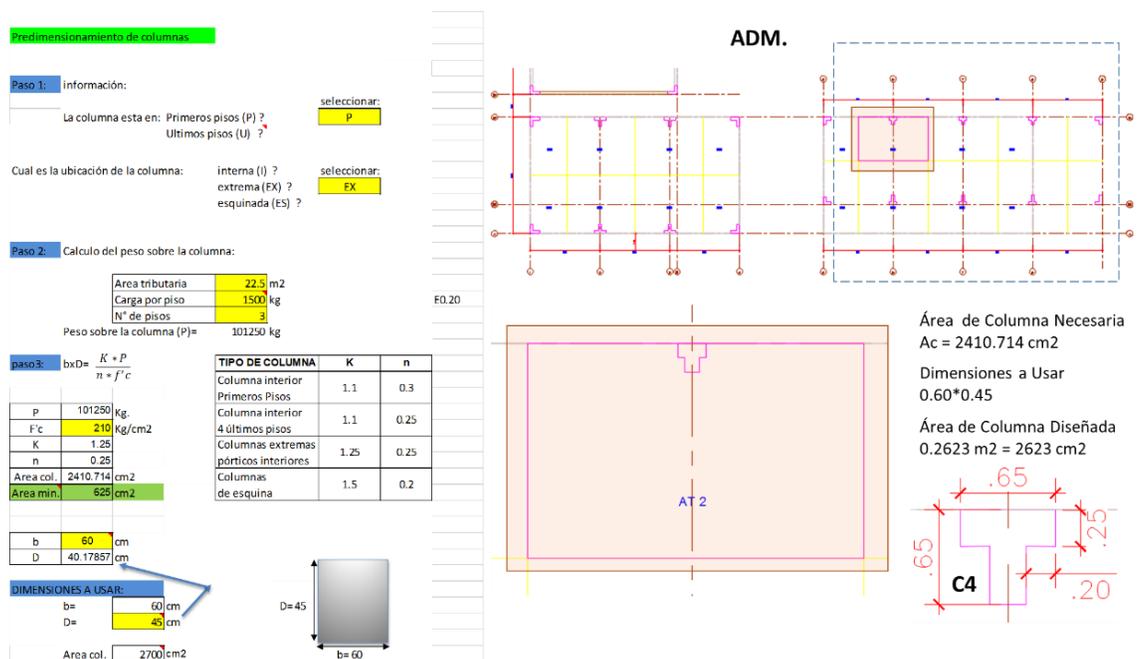
Nota: Elaboración Propia

Figura 32. Predimensionamiento en Columna de Administración



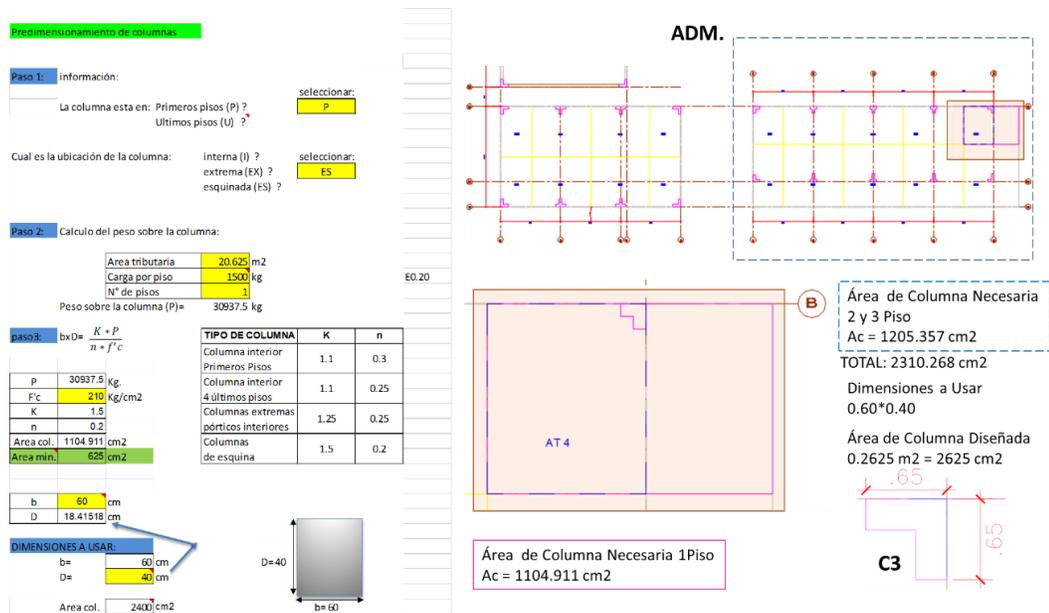
Nota: Elaboración Propia

Figura 33. Predimensionamiento en Columna de Administración



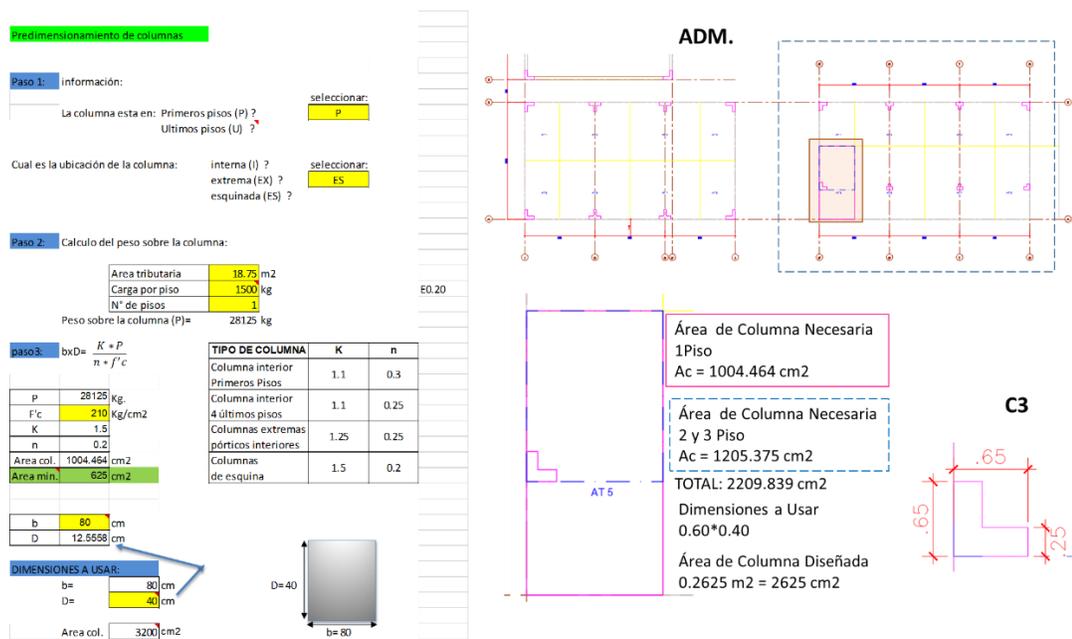
Nota: Elaboración Propia

Figura 34. Predimensionamiento en Columna de Administración



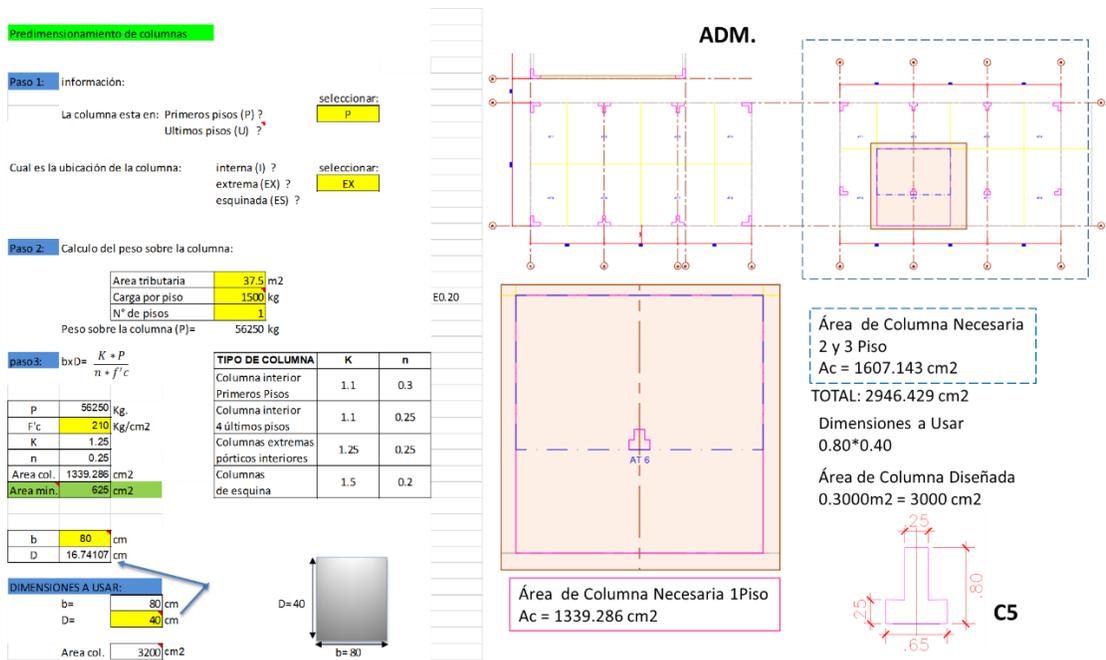
Nota: Elaboración Propia

Figura 35. Predimensionamiento en Columna de Administración



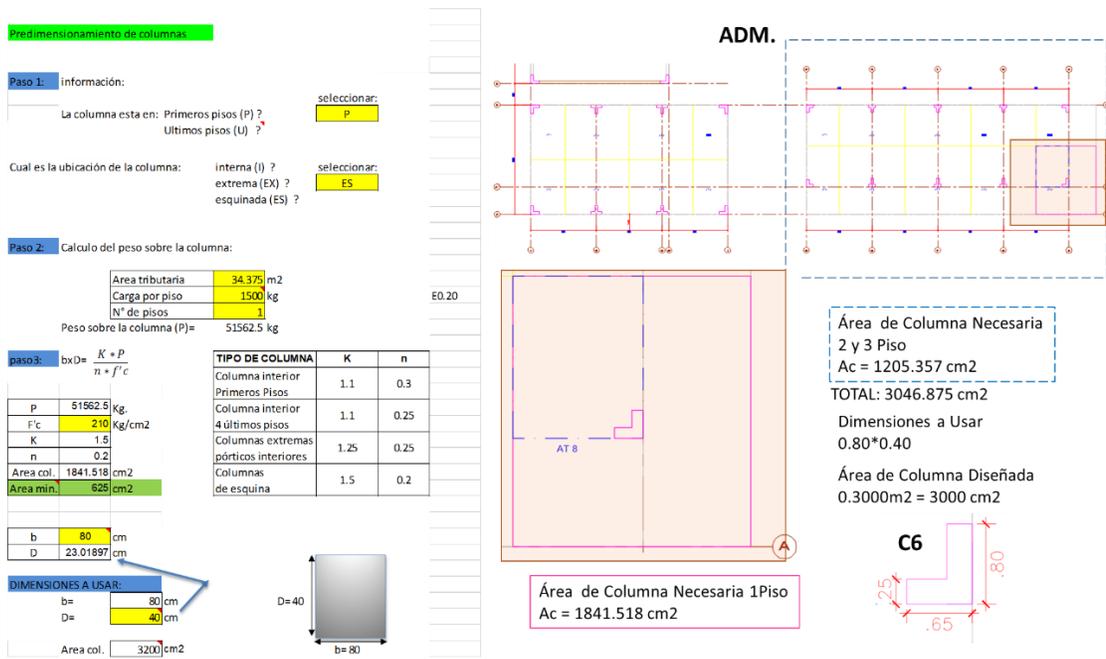
Nota: Elaboración Propia

Figura 36. Predimensionamiento en Columna de Administración



Nota: Elaboración Propia

Figura 37. Predimensionamiento en Columna de Administración



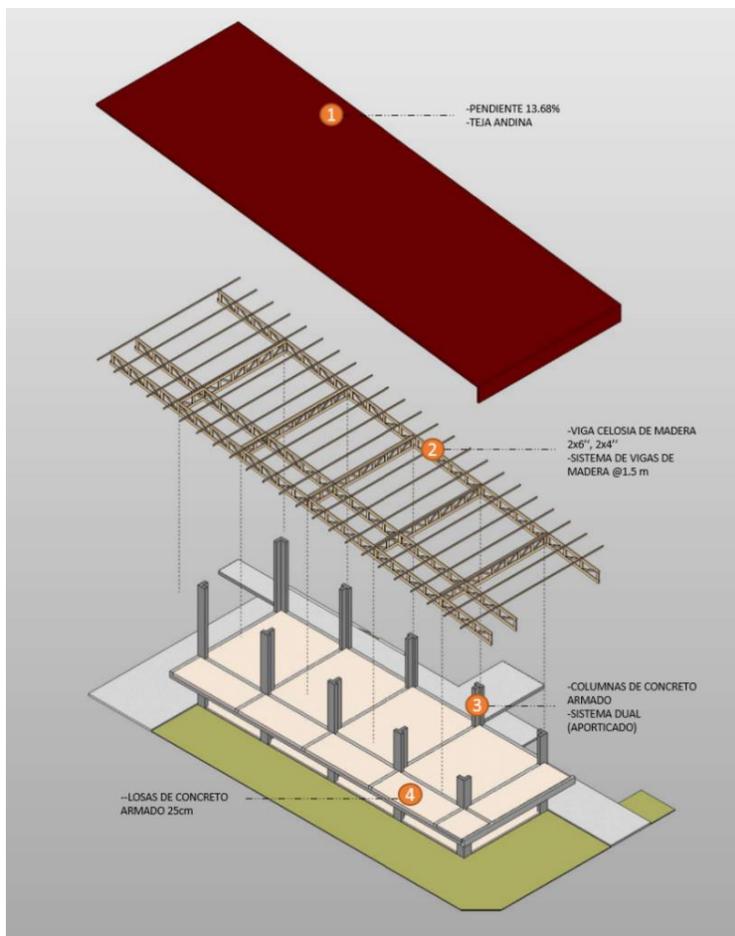
Nota: Elaboración Propia

2.2 Predimensionamiento Por Cargas De Sismo

Para lograr que la estructura se comporte adecuadamente se debe estructurar de tal forma que sea simple, simétrica, hiperestática y lograr dotarle de la rigidez, resistencia y ductilidad adecuada. Se tiene un edificio de concreto armado, de un solo bloque, conformado por columnas, vigas y losas aligeradas. El sistema sismorresistente está conformado por pórticos de concreto armado y placas de concreto.

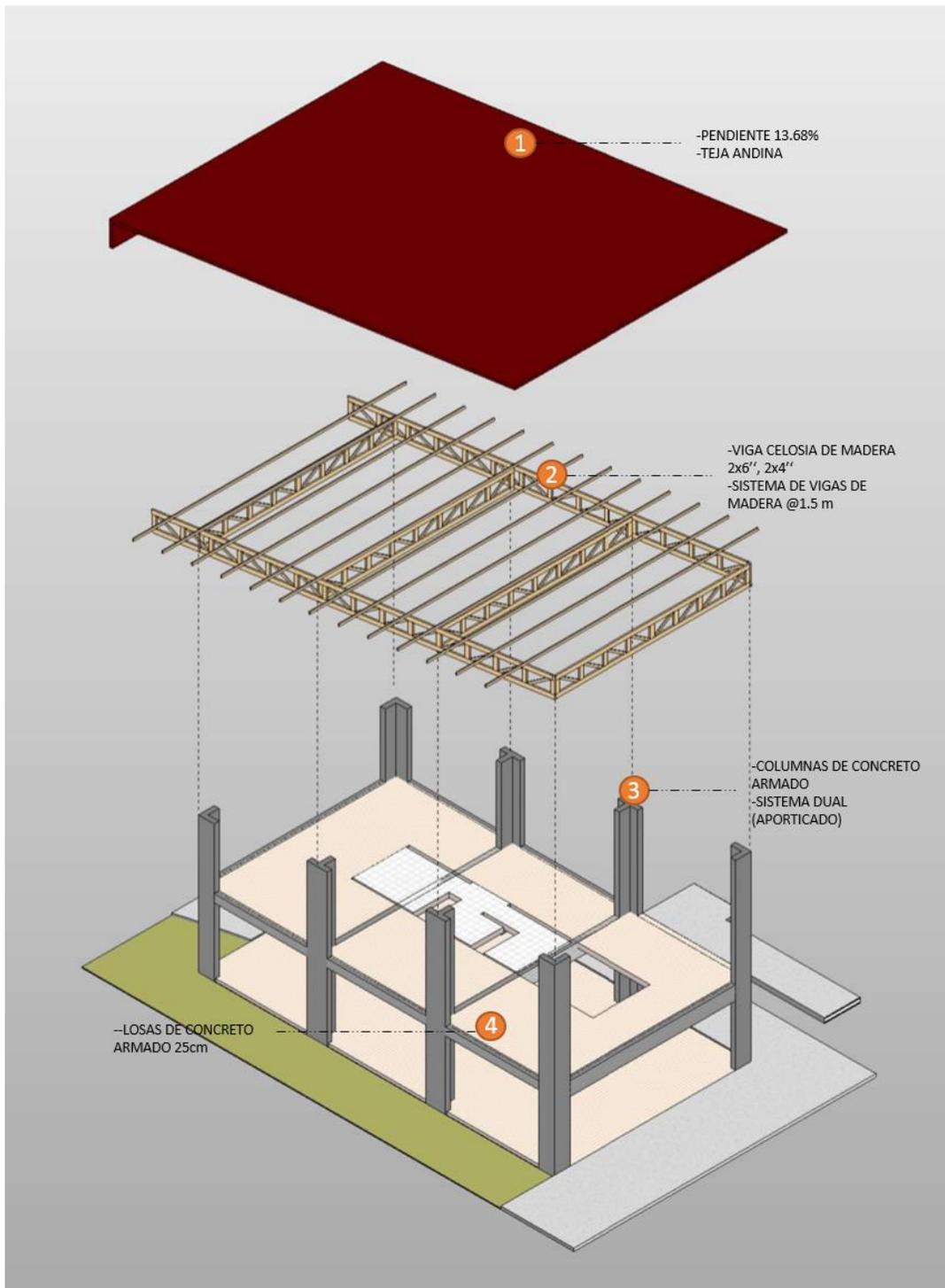
2.3 ESTRUCTURACION DE PABELLONES

Figura 38. *Pabellón de Administración*



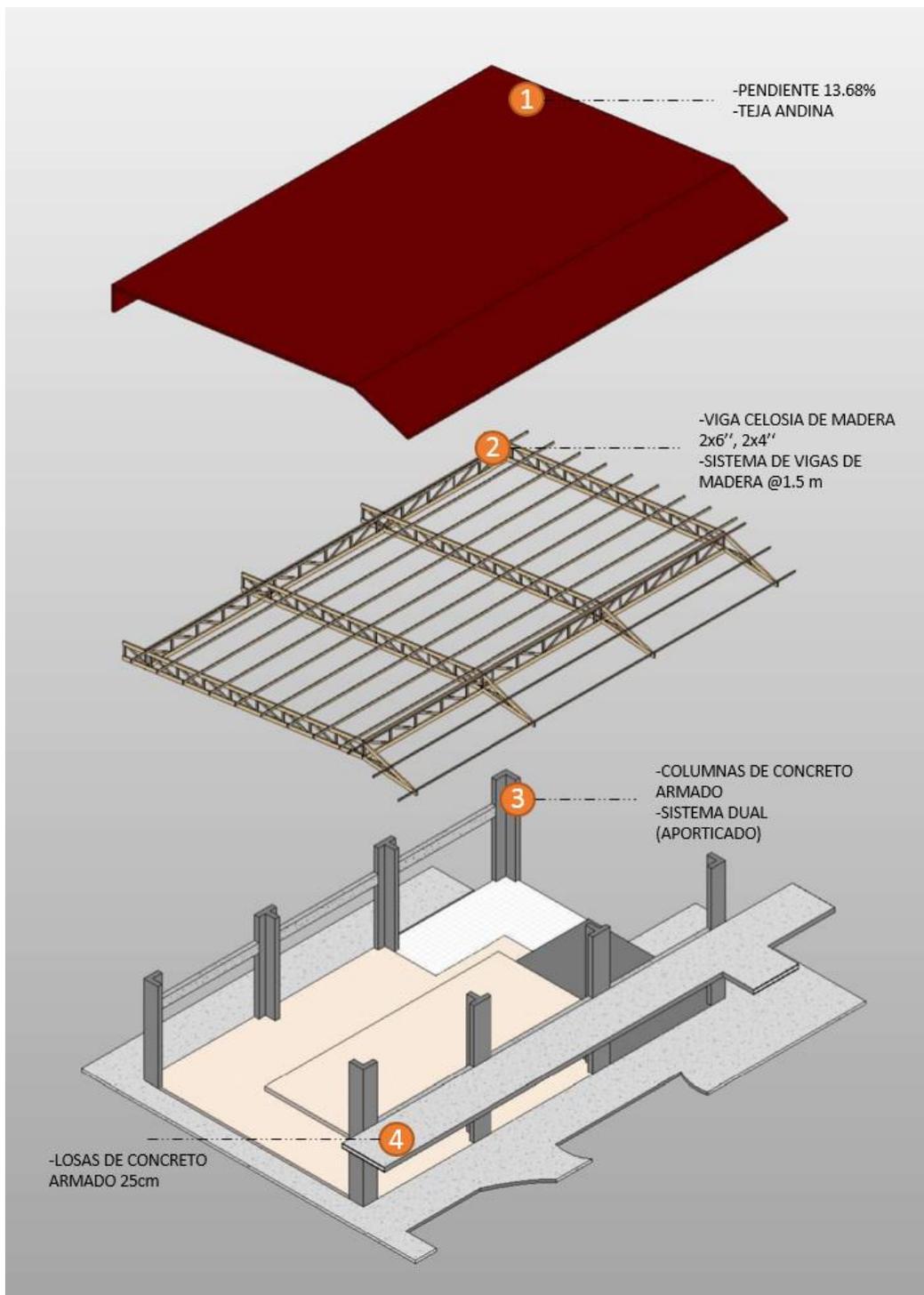
Nota: Elaboración Propia

Figura 39. Pabellón de Biblioteca



Nota: Elaboración Propia

Figura 40. *Pabellón de Comedor*



Nota: Elaboración Propia

2.4 CARGAS POR GRAVEDAD

Se han considerado las indicaciones de la Norma E-020 Cargas, del Reglamento Nacional de Edificaciones. Los pesos unitarios para los materiales del proyecto son:

- Peso Unitario del Concreto 2400 Kg/m³
- Peso Unitario del Acero 7850 Kg/m²
- Peso Unitario de la Albañilería 1800 Kg/m³
- Peso del Suelo relleno o natural 1800 Kg/m³

Adicionalmente, cada pabellón está sometido a diversos tipos de carga, según el uso al que este destinado y la exposición al medio.

2.5 CARGAS SISMICAS

La Norma E-030 “Diseño Sismorresistente”, indica en el Anexo N°01, la zona sísmica al que pertenecen los departamentos y provincias del Perú. Para el departamento de San Martín, pertenecen a la Zona sísmica 3. Por tanto, las edificaciones a construir ubicadas en la provincia de Rioja, corresponden a la Zona 3, y la aceleración en suelos flexibles corresponde a 0.35 g, es decir $Z=0.35$.

Del estudio de Suelos, se determinó los parámetros S y T_p .

III.3 ANÁLISIS ESTRUCTURAL

Este análisis permitió conocer el comportamiento de la estructura bajo cargas de gravedad y solicitaciones sísmicas, ver si existe irregularidad torsional, verificar que las derivas máximas cumplan lo estipulado en la Norma E.030.

3.1 MODELO ESTRUCTURAL

El mismo modelo que se desarrolló para el análisis por cargas de gravedad, se utilizó para analizar la estructura bajo solicitaciones sísmicas. Las características

y algunas definiciones del modelo ya fueron descritas en el Capítulo 3, adicionalmente es preciso destacar:

- La base de las columnas se consideró empotrada, dado que el terreno puede considerarse como suelo de partículas finas, compuestas por arcillas inorgánicas de baja a mediana plasticidad hasta una profundidad de 2.00 metros con una capacidad portante de 0.82 kg/cm²
- Cada piso fue considerado como un diafragma rígido, con 3 grados de libertad, dos de los cuales son de traslación horizontal (X-Y) y uno de rotación en el plano horizontal.

3.2 FUERZA CORTANTE DE DISEÑO

Fuerza cortante mínima en la base:

La fuerza cortante basal del edificio no podrá ser menor que el 80% del valor de la cortante basal obtenida mediante análisis estático para estructuras regulares, ni menor que el 90 % para estructuras irregulares.

Para lograr esto, la Norma E.030 señala que los resultados del análisis dinámico (excepto desplazamientos) se deben escalar por el factor f , el cual representa la relación entre la fuerza cortante basal estática y dinámica, dicho factor debe ser siempre mayor a la unidad.

Las fuerzas cortantes del Análisis Estático y Dinámico se indican en la Tabla 3.4, donde también se ha calculado el valor del factor de escala para el diseño de los elementos estructurales.

3.5 JUNTA DE SEPARACIÓN SÍSMICA

La Norma de Diseño Sismorresistente E.030 señala que debe existir una distancia libre (s) entre estructuras vecinas para evitar el contacto entre ellas. Dicha distancia libre (s) será:

$S \geq 3$ cm.

$S \geq 2/3$ de la suma de los desplazamientos máximos de los bloques adyacentes.

$S = 3 + 0.004(h-500)$; altura del edificio; h y S en cm

Una edificación se debe retirar del límite de propiedad por lo menos $2/3$ del desplazamiento máximo del edificio ó $S/2$.

3.6 DIAGRAMAS DE FUERZAS Y MOMENTOS

En las figuras siguientes se puede apreciar la envolvente D.M.F. de los pórticos debido a cargas sismo y de cargas de gravedad.

Las unidades de los momentos están expresadas en toneladas por metro (T.m) y las Fuerzas Cortantes en Toneladas.

III.4 DISEÑO DE LA CIMENTACION

Para el diseño de la cimentación se considerarán las cargas de gravedad y sísmicas actuando simultáneamente. Según la Norma E-060 las cargas sísmicas de servicio se obtienen reduciendo al 80% las obtenidas mediante el análisis sísmico. Para la acción de cargas sísmicas, en concordancia con el Artículo 15.2.4, se considerará un incremento 30% de la capacidad portante del suelo.

El asentamiento diferencial máximo considerado en el proyecto es de $1/500$ (δ/L) correspondiente a edificios en los que no se permiten grietas. Este análisis se realizará solo para cargas de gravedad.

4.1 CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO

El estudio de suelos indica que se puede aplicar una capacidad portante de 0.82 Kg/cm² para cimentaciones corridas, considerando como estrato resistente al

material granular que se encuentra intercalado con estratos de arcilla. En condiciones de sismo la capacidad portante es de $0.82 \times 1.3 = 1.066 \text{ Kg/cm}^2$. Se realizará el análisis por gravedad y gravedad + sismo de forma simultánea.

4.2 CARGAS EN LA CIMENTACION

Las cargas consideradas en cada módulo para efectos de gravedad y sismo son: P_g , quiere decir cargas de gravedad, M_g momentos por gravedad, P_s son las cargas sísmicas (que por tanto son tanto positivas como negativas) y M_s son los momentos sísmicos. Los momentos transmitidos al suelo por los muros de albañilería se están reemplazando por cargas puntuales verticales con signos cambiados, de forma que representan al momento sísmico equivalente.

4.3 PRESIONES EN EL SUELO

Las Presiones en el suelo fueron obtenidas mediante las siguientes combinaciones de servicio:

- COMB 1: Carga Muerta + Carga Viva
- COMB 2: Carga Muerta + Carga Viva + 0.8 Sismo X-X
- COMB 3: Carga Muerta + Carga Viva - 0.8 sismo X-X
- COMB 4: Carga Muerta + Carga Viva + 0.8 Sismo Y-Y
- COMB 5: Carga Muerta + Carga Viva – 0.8 Sismo Y-Y

4.4 ASENTAMIENTOS Y DISTORSIONES

Para la limitación del asentamiento total y el asentamiento diferencial, consideraremos las recomendaciones de Alva, que están indicadas en la Tabla 4.2. El asentamiento máximo aceptable se está considerando 1 pulgada (2.54 cm), por corresponder a estructuras con muros de albañilería, y en cuanto al asentamiento diferencial estamos considerando una distorsión de 0.002 l (1/500), que

corresponde al límite de fisuración de la albañilería, y es consecuente con la Norma E-050 Suelos y Cimentaciones.

Tabla 26. Asentamiento Administración

Tipo de Movimiento máximo	Factor limitativo	Asentamiento	
Asentamiento total	Drenaje	6-12 plg.	
	Aceoso	12-24 plg.	
	Probabilidad de asentamiento no uniforme		
	Estructuras con muros de mampostería	1-2 plg.	
	Estructuras reticulares	2-4 plg.	
	Chimeneas, silos, placas	3-12 plg.	
Inclinación o giro el ancho	Estabilidad frente al vuelco	Depende de la altura y	
	Inclinación de chimeneas, torres	0.004 ℓ	
	Rodadura de camiones, etc.	0.01 ℓ	
	Almacenamiento de mercancías	0.01 ℓ	
	Funcionamiento de máquinas-telares de algodón	0.003 ℓ	
	Funcionamiento de máquinas-turbogeneradores	0.0002 ℓ	
	Carriles de grúas	0.003 ℓ	
	Drenaje de soleras	0.01-0.02 ℓ	
	Asentamiento diferencial	Muros de ladrillo continuos y elevados	0.0005-0.001 ℓ
		Factoría de una planta, fisuración de muros de ladrillo	0.001-0.002 ℓ
Fisuración de revocos (yeso)		0.001 ℓ	
Pórticos de concreto armado		0.0025-0.004 ℓ	
Pantallas de concreto armado		0.003 ℓ	
Pórticos metálicos continuos		0.002 ℓ	
Pórticos metálicos sencillos		0.005 ℓ	

Según Sowers, 1962

Nota. ℓ = distancia entre columnas adyacentes con asentamientos diferentes o entre dos puntos cualesquiera con asentamiento diferencial. Los valores más elevados son para asentamientos homogéneos y estructuras más tolerantes. Los valores inferiores corresponden a asentamientos irregulares y estructuras delicadas

Nota: Reglamento Nacional de Edificaciones (R.N.E.)

III.5 DISEÑO EN CONCRETO ARMADO

5.1 MÉTODO DE DISEÑO

La metodología empleada fue la de Diseño por Resistencia. Con este método se busca que la resistencia última de un elemento sometido a flexión, compresión, o corte sea mayor o igual a la fuerza última que se obtiene mediante las combinaciones de cargas amplificadas, lo cual se resumen en la siguiente fórmula:

$$\phi R_n > \alpha C_i$$

- ϕ : Factor de reducción de resistencia, menor que la unidad

- **Rn** : Resistencia nominal
- **α** : Factor de carga o de amplificación
- **Ci** : Efecto de las cargas de servicio

Tabla 27. Factores de Reducción de Resistencia

	Factores de reducción de resistencia	
Flexión		0.90
tracción y tracción + flexión		0.90
Cortante		0.85
Torsión		0.85
Cortante y Torsión	elementos con espirales	0.75
	elementos con estribos	0.70
aplastamiento		0.70

Nota: Reglamento Nacional de Edificaciones (R.N.E.) Norma E. 060

Los factores de amplificación de carga para el caso de carga muerta, viva y sismo son los mostrados en la tabla.

Tabla 28. Combinaciones de Carga para Diseño en Concreto Armado

	Factores de carga
Cargas muertas y vivas	1.4 CM + 1.7 CV
Cargas de sismo (CS)	1.25 (CM+CV) - CS
	1.25 (CM+CV) + CS
	1.25 CM + CS
	1.25 CM - CS
	0.90 CM + CS
	0.90 CM - CS

Nota: Reglamento Nacional de Edificaciones (R.N.E.) Norma E. 060

5.2 DISEÑO POR FLEXIÓN

La sección crítica para momento negativo se tomará en las caras de los apoyos, mientras que para momentos positivos en el interior de la luz.

- Las secciones planas permanecen planas (hipótesis de Navier).
- No existe deslizamiento entre el acero de refuerzo y el concreto.
- La máxima deformación para considerar en la fibra extrema a compresión será de 0.003

Por tanto, se puede estimar el momento resistente a flexión como:

$$\begin{aligned}
 & \bullet T = A_s f_y = 0.85 f_c' a b = C_c \longrightarrow a = \frac{A_s f_y}{0.85 f_c' b} \\
 & \bullet \phi M_n = \phi A_s f_y \left(d - \frac{a}{2} \right) \longrightarrow \phi M_n = \phi A_s f_y \left(d - \frac{A_s f_y}{2 \times 0.85 f_c' b} \right)
 \end{aligned}$$

Para flexión el valor del factor de reducción (ϕ) es 0.9

Se alcanzará esta resistencia nominal cuando el acero llegue al esfuerzo de fluencia ó cuando el concreto alcance su deformación máxima. El tipo de falla dependerá de la cuantía de acero colocado en la sección.

Dicha cuantía se define como:

$$\rho = \frac{A_s}{b \cdot d}$$

Donde: ρ =Cuantía de acero

A_s = Área de acero

B =ancho de la sección

d =peralte efectivo de la sección

Cuantía balanceada: Se define cuantía balanceada al área de acero que propicia una falla por aplastamiento de la sección de concreto en compresión al mismo tiempo que el acero alcanza la deformación de fluencia.

$$\rho_b = \beta_1 \times 0.85 \times \frac{f'_c}{f_y} \left(\frac{E_s \epsilon_s}{E_s \epsilon_s + E_c \epsilon_c} \right) \quad ; \quad \beta_1 = 0.85$$

Cuando se coloca una cuantía mayor a la balanceada se producirá falla en compresión, es una falla frágil muy peligrosa. Por ello, lo que debemos buscar en el diseño es una falla dúctil. Por ende, es importante controlar la cuantía de acero, ya que una cuantía mayor o menor a la balanceada determinará el tipo de falla que puede presentar la sección del elemento.

Cuantía máxima: La Norma E.060 Concreto Armado limita la cuantía máxima en zonas sísmicas al 50% de la balanceada, de tal forma que garanticemos una falla dúctil. Se determinará según:

$$\rho_{max} = 0.50\rho_b$$

Cuantía mínima: En la Norma E.060 se establece que se debe de proveer una cuantía mínima a la sección de tal forma que la resistencia de la sección fisurada sea por lo menos 1.5 veces mayor que el momento flector causante del agrietamiento de la sección. El área mínima para secciones rectangulares se calculará:

$$\rho_{min} = \frac{A_{s_{min}}}{b d}$$

Los requisitos específicos para diseño por flexión en losas y vigas serán explicados en acápite correspondiente.

5.3 DISEÑO POR FLEXO-COMPRESIÓN

Capacidad por Flexo-compresión: Las mismas hipótesis básicas utilizadas en el análisis de una sección en flexión simple serán válidas para este acápite.

Los elementos tipo columnas o placas tienen una infinidad de combinaciones de momento flector y carga axial que pueden producir su falla.

Conociendo las propiedades del material, la sección de la columna o placa y la distribución del acero de refuerzo se puede construir un diagrama de interacción nominal (M_n Vs P_n) con las diferentes combinaciones de momento flector y carga axial que causa la falla de la sección.

Procedimiento de diseño: Se asume una sección reforzada, luego se construye el diagrama de interacción de diseño, esto se logrará afectando el diagrama de interacción nominal con el factor ϕ (reducción de resistencia) y el factor n correspondiente a carga axial. Finalmente, lo que debemos lograr es que los pares de fuerza (M_u, P_u) obtenidas de las combinaciones se encuentren dentro del diagrama de diseño.

5.4 DISEÑO POR CORTE

Para el diseño por corte será de interés las secciones con mayor fuerza cortante, la sección a analizar se tomará a una distancia "d" (peralte efectivo) de la cara de los apoyos. Sólo se tomará el valor del cortante en la cara cuando la reacción del apoyo induce tracción al elemento o si existiera alguna carga puntual ubicada a una distancia menor a "d".

Capacidad en corte: En una sección reforzada la capacidad en corte (ϕV_n) estará dada por la suma del aporte del concreto (ϕV_c) y del refuerzo (ϕV_s), es decir:

$$\phi V_n = \phi V_c + \phi V_s ;$$

$\phi=0.85$ Donde:

- V_n : resistencia nominal a corte, considerando el aporte del concreto (V_c) y del acero (V_s).

- V_c : resistencia a corte del concreto, se calculará como $V_e = 0.53\sqrt{f'c} \cdot b \cdot d$,
- V_s : resistencia a corte del estribo perpendicular el eje del elemento, cuya resistencia se calcula $V_s = (A_v \cdot f_y \cdot d) / S$; siendo A_v el área del refuerzo por corte y “s” el espaciamiento del refuerzo.

Será necesario reforzar mediante estribos perpendiculares al elemento cuando el concreto no sea capaz de resistir la fuerza cortante última.

Las particularidades del diseño por corte en los diferentes elementos estructurales se mencionarán en sus respectivos acápite.

5.5 DISEÑO DE LOSAS ALIGERADAS

El diseño de losas aligeradas se realizó considerando las cargas de gravedad indicadas en el Capítulo 3 y se desarrolló el diseño por flexión y por corte. Para el cálculo de los momentos en las losas aligeradas se aplica el método simplificado propuesto por la Norma E-060, acápite 8.3.4, para cargas de gravedad en losas en una dirección.

5.6 DISEÑO DE VIGAS

El diseño por flexión se realizará considerando la envolvente de las diferentes combinaciones de carga. La Norma E.060 Concreto Armado establece que para secciones rectangulares el área mínima se determinará usando la siguiente fórmula:

$$A_{smin} = 0.7 \cdot \sqrt{f'c} \cdot b \cdot d / f_y. \text{El área de acero máximo se calcula: } A_{smax} = 0.5 \cdot \rho_b \cdot b \cdot d$$

Es preciso señalar, según Norma E.060, las vigas con responsabilidad sísmica deben cumplir con las siguientes exigencias:

- Se deberá correr dos barras de acero tanto en la parte superior como inferior, las que deberán de ser por lo menos el acero mínimo de la sección.
- Se recomienda que el área de acero positivo deberá ser mayor o igual a un

tercio del acero colocado para resistir momentos negativos.

Para el diseño por corte, la capacidad resistente de una viga reforzada estará dada por el aporte del concreto (V_c) y del estribo (V_s), es decir: $\phi V_n = \phi V_c + \phi V_s$, de tal forma que: $\phi V_n > V_u$. En vigas con responsabilidad sísmica, la Norma E.060 señala:

- Se realizará el diseño por capacidad, por ello la fuerza cortante (V_u) de los elementos sometidos a flexión deberá calcularse con la suma de la fuerza cortante asociada a cargas permanentes (cortante isostática) y la cortante asociada al desarrollo de las resistencias nominales en flexión (M_n), ósea :

$$\blacksquare V_u = V_{est} + \frac{M_{n1} + M_{n2}}{l_n}$$

- Se deberá colocar estribos (3/8" diámetro mínimo) en la zona de confinamiento con un espaciamiento que no exceda el valor de: 0.25d, 8db, 30 cm. Dicha zona de confinamiento será considerada a una distancia 2d de la cara en ambos extremos.
- El espaciamiento de estribos fuera de la zona de confinamiento no será mayor a 0.5d.

5.7 DISEÑO DE COLUMNAS

Las columnas están sometidas a momentos flectores y cargas axiales (flexocompresión). Para diferenciar el comportamiento de una columna al de una viga es necesario calcular la carga axial que actúa, entonces, si $P_u < 0.1f_c(A_g)$, el elemento se diseñará como viga, caso contrario como columna.

El diseño se realiza para cada una de las combinaciones de carga y consiste en armar tentativamente una sección para graficar su diagrama de interacción, de tal forma que las combinaciones (M_u ; P_u) queden dentro del diagrama.

La Norma E.060 limita la cuantía mínima para el acero longitudinal a 1% de la sección bruta de concreto y un máximo de 6 %. Para cuantías mayores al 4% será necesario detallar la colocación del refuerzo en las uniones con vigas.

La resistencia por corte estará dada por el aporte del concreto y del acero de refuerzo (estribos), de tal forma que: $\phi V_c + \phi V_s > V_u$.

La fuerza cortante última se calculará siguiendo los criterios de diseño por capacidad:

$$V_u = \frac{M_{n1} + M_{n2}}{h}$$

La Norma limita la fuerza cortante máxima que puede actuar en una sección:

$$V_{u \max} = 2.6 \phi \sqrt{f'_c} b_w d$$

La resistencia a corte se calculará siguiendo la siguiente expresión:

$$V_c = 0.53 \sqrt{f'_c} b_w d \left(1 + 0.0071 \frac{N_u}{A_g} \right)$$

Donde: Nu: carga axial última

Ag: área bruta de la sección

El aporte a la resistencia del acero de refuerzo (estribo) se calculará: $V_s = A_v \cdot f_y \cdot d / S$

Con la finalidad de proveer una ductilidad adecuada se debe confinar una longitud L_o , donde

$$L_o \geq \begin{cases} L_n \\ \text{Max (a,b) ; "a" y "b": dimensiones} \\ \text{de la sección} \\ 45 \text{ cm} \end{cases}$$

En dicha zona de confinamiento el espaciamiento máximo S, será menor de:

$$S \leq \begin{cases} \text{Min (a/2,b/2) ; "a" y "b": dimensiones} \\ \text{de la sección} \\ 10 \text{ cm} \end{cases}$$

Fuera de la zona de confinamiento, el espaciamiento entre estribos no puede ser mayor a:

$$S' \leq \begin{cases} 16db \\ \text{Min (a,b) ; "a" y "b": dimensiones} \\ 30 \text{ cm} \end{cases} \text{ de la sección}$$

5.8 DISEÑO DE CIMENTACIONES

El diseño de la cimentación debe garantizar que no se exceda la capacidad portante del suelo, evitar que se produzcan asentamientos diferenciales y que la resistencia de los elementos sea mayor o igual a las solicitaciones últimas. Para efectos de la presente informe, la capacidad admisible (q_A) es 0.82 kg/cm^2 , con una profundidad mínima de cimentación de 1.45 m .

Las zapatas se dimensionaron trabajando con cargas de gravedad y de sismo, verificando que la presión ejercida sobre el terreno sea menor a la admisible. Para calcular la presión sobre el terreno se asumió una distribución lineal de presiones, por lo tanto el esfuerzo será determinado por:

$$\sigma = \frac{P}{A} \pm \frac{MY}{I}$$

Debido a que en las zapatas no se coloca acero de refuerzo por corte, se debe elegir un peralte adecuado, de forma tal que el concreto sea capaz de soportar los esfuerzos por corte y punzonamiento ($\phi V_c > V_u$).

- Corte simple: La fuerza cortante será calculada a una distancia "d" de la cara de la columna, la resistencia del concreto será:
 $\phi V_c = 0.85(0.53)(f'_c)^{0.5} b.d$
- Corte doble o punzonamiento: Se determina en una sección perimetral ubicada a $d/2$ de la cara de la columna. La resistencia del concreto se puede calcular como:

$$\phi V_s = 0.85 \left(0.53 + \frac{1.1}{\beta_c} \right) \sqrt{210} b.d$$

Para el diseño por flexión se asumirá una cuantía mínima (0.0018) similar al de las losas macizas. El diseño se realizará a la cara del elemento vertical.

III.6 DISEÑO EN ACERO ESTRUCTURAL

6.1 MÉTODO DE DISEÑO

En el presente diseño estructural se está aplicando el método LRFD, al ser el recomendado por la Norma E-090 Estructuras Metálicas, y al ser un método más racional basada en conceptos de probabilidades, denominándose estado limite aquella condición de la estructura en la cual cesa de cumplir su función.

Tabla 29. *Combinaciones para el Diseño método LRFD*

Fórmula AISC-LRFD	Combinación de Carga	Máxima posibilidad de carga en la vida útil de 50 años
(A4.1)	1.4 D	Carga muerta D durante la construcción
(A4.2)	1.2 D + 1.6 L + 0.5 (S ó L _r ó R)	Carga viva L
(A4.3)	1.2 D + 1.6 (L _r ó S ó R) + (0.8 W ó 0.5 L)	Carga en el techo
(A4.4)	1.2 D + 1.3 W + 0.5 L + 0.5 (L _r ó S ó R)	Carga de viento W aditiva a la carga muerta
(A4.5)	1.2 D + 1.5 E + (0.5 L ó 0.2 S)	Carga de sismo aditiva a la carga muerta
(A4.6)	0.9 D - (1.3 W ó 1.5 E)	W ó E opuesta a la carga muerta

Nota: Reglamento Nacional de Edificaciones (R.N.E.)

Se debe considerar para efecto del diseño estructural, la combinación de cargas que origine los mayores resultados, es decir la combinación que produzca la mayor sollicitación a la estructura en general o al miembro en particular. Se debe encontrar la envolvente de esfuerzos internos, ya sea por flexión, corte acciones normales de tracción o compresión, así como de los esfuerzos combinados.

En la inequación que sirve de base para asegurar que los efectos mayorados sobre la estructura son menores que la resistencia confiable de sus miembros, la resistencia nominal para un tipo de esfuerzo de un elemento estructural puede tener una dispersión estadística de su comportamiento comprobado por estudios teóricos y de laboratorio, lo que se toma en cuenta por el llamado factor de resistencia ϕ , que es menor de la unidad y sus valores para determinado tipo de sollicitación estarán definidos por el conocimiento que se tenga del comportamiento real del miembro o la conexión considerada. A continuación, se dan algunos valores de ϕ para miembros o conectores.

Tabla 30. Valores del Factor de Reducción ϕ para el diseño LRFD

Valor de ϕ	Miembro o Conector
0.90	Sección total en tracción
0.75	Sección neta de conexión en tracción
0.90	Miembros en flexión
0.85	Miembros en compresión axial
0.75	Pernos en tracción

Nota: Reglamento Nacional de Edificaciones (R.N.E.)

6.2 DISEÑO EN ACERO ESTRUCTURAL

Se han considerado las siguientes combinaciones de carga según la Norma E-090:

COMB 1:1.4D

COMB 2:1.2D + 0.5L

COMB 3:1.2D + 1.6S + 0.8VP

COMB 4:1.2D + 0.5S + 1.3VP

COMB 5:0.9D + 1.3VS

D= Carga Muerta

L= Carga Viva

S= Carga de Nieve

VP = Carga de presión del viento.

VS = Carga de succión del viento

Para el diseño, se han verificado los siguientes parámetros:

Resistencia Máxima de la Sección a Tracción

Tracción Máxima = $0.9 F_y \times \text{Área Sección}$

Resistencia Máxima de la sección a compresión

Usamos la Tabla A/16, tomado del Libro “Diseño Estructural en Acero”, de Zapata Baglieto, (Ver Tabla 7.3) interpolando el Valor de Kl/r para obtener el $\phi_c F_{cr}$ (kg/cm²), y multiplicar este valor por el área de la sección.

Compresión Máxima = $\phi_c F_{cr} \times \text{Área Sección}$

Relaciones de Esbeltez

Se verificará en todas las secciones los límites máximos de esbeltez

- En tracción $L/r_y < 300$
- En compresión L/r_x y $L/r_y < 200$

Flecha Máxima

Se verificará que la flecha Máxima no sobrepase de $L/360$

IV. MEMORIA DE SANITARIAS

IV.1 GENERALIDADES

La siguiente memoria descriptiva comprende el desarrollo de los sistemas de abastecimiento de agua potable, evacuación de aguas residuales y aguas pluviales para el Diseño Arquitectónico De La Escuela De Educación Superior Tecnológica John A. Mackay En El Distrito De Rioja, Región San Martin.

IV. 2 ALCANCES

Lo descrito en la Memoria Descriptiva y el diseño en los planos, se ha efectuado siguiendo las disposiciones del Reglamento Nacional de Edificaciones, norma I.S. N° 010 "Instalaciones Sanitarias para Edificaciones"

IV.3 DESCRIPCIÓN DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA

El sistema de abastecimiento de agua para el local es de la siguiente manera: Acometida de la red pública que ingresa por la parte de adelante a través de una tubería de diámetro 1/2" PVC-SAP, como línea principal, según como indica en los planos de Instalaciones Sanitarias.

- Consumo promedio diario

Por tratarse de una Edificación del tipo de aulas y oficinas, el parámetro a tomar en cuenta es la extensión útil de cada Oficina y la capacidad del alumnado, estableciendo lo siguiente:

$$200 \text{ pers} \times 150 \text{ l/d por persona} \quad (\text{personal residente}) \quad = 30000 \text{ lt/día}$$

$$\text{Consumo Diario Total} \quad = 30000 \text{ lt/día}$$

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE AGUA FRÍA

- 1.- Las tuberías y accesorios de agua en zonas de servicio y aparatos son empotrados de PVC-SAP clase A-10 Kg./cm² roscado.
- 2.- Las válvulas check y flotadores son de bronce con uniones roscadas para soportar una presión de trabajo de 125 Lbs/plg².
- 3.- Las válvulas de interrupción ubicadas en la pared están en cajas nicho colocados entre uniones roscadas universales.
- 4.- Los puntos de agua fría terminan en accesorios de fierro galvanizado

APARATOS SANITARIOS

Los servicios higiénicos constituyen cubículos independientes con ingresos independientes donde se encuentran aparatos sanitarios: Taza, lavadero, ducha.

IV.4 MAXIMA DEMANDA SIMULTÁNEA

El sistema de abastecimiento de Agua Potable más apropiado para la edificación será con el Sistema Indirecto Cisterna, Tanque Elevado y su correspondiente Equipo de Bombeo. El cálculo Hidráulico para el diseño de las tuberías de distribución se realizará mediante el Método de Hunter.

Tabla 31. Máxima Demanda Simultánea

AGUA FRÍA									
UNIDADES	CANTIDAD (L)	UNIDAD DE MEDIDA	ÁREA M2 POR UNIDAD	DOTACIÓN DIARIA X UNIDAD DE MED.	CISTERNA (lt)- 3/4 DOT. DIARIA	TANQUE ELEVADO (lt)- 1/3 DOT. DIARIA	CANTIDAD TOTAL (lt)	VOLUMEN (M3)	H. CISTERNA (max.)
Alumnado y personal no residente	50	l/persona alumnos	330	16500	25846.8	11487.5	25846.80	25.85	3.22
	50	l/persona personal	20	1000					
Áreas verdes	2	l/d m2	2350	4700					

Administración	6	l/d área útil	166.4	998.4					
Comedor	40	l/d m2 (100 a +)	245	9800					
Servicios Generales	1.5	l/d área	148	222					
Cancha deportiva	1	l/espectador	180	180					
SUM	3	l/d asiento	150	450					
Auditorio	3	l/d asiento	204	612					
DOTACIÓN DIARIATOTAL									34462.4

Nota: Elaboración Propia

IV.5 DESCRIPCIÓN DE LA EVACUACIÓN DE AGUAS SERVIDAS (DESAGÜE)

El sistema de desagüe desde los servicios higiénicos es mediante el sistema general de desagüe, de esto se va directamente hacia el desagüe, los mismos que salen de los servicios higiénicos son de 2" y 4" respectivamente y también descarga al desagüe.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE DESAGUE

- 1.- Las tuberías y accesorios de desagüe y ventilación en zonas de servicio y aparatos sanitarios son de PVC- SAL, con unión espiga campana.
- 2.- Todos los extremos de tuberías verticales de diámetro 2" (ventilación de los servicios higiénicos) terminan en el techo y llevan sombrero de ventilación.
- 3.- Las tuberías de desagüe colocados en el piso son de PVC-SAL de diámetro 4" y tienen pendientes de 1.50 %

VI.6 DESCRIPCIÓN DE LA EVACUACION DE AGUAS PLUVIALES

El sistema de evacuación de aguas pluviales es mediante tubería empotrada en pared de diámetro de 4" con pendiente de 1.00 y tubería empotrada en piso (pasadizo) de diámetro de 4" y va con dirección a la calle (cuneta).

V. MEMORIA DE ELECTRICAS

V.1 INTRODUCCION

Los cálculos de la Potencia Instalada y Demanda Máxima para el Proyecto “Propuesta de diseño arquitectónico de la escuela de educación superior tecnológica “John a. Mackay” en el distrito de rioja, región san Martín, han sido desarrollados de conformidad con los lineamientos establecidos en el Código Nacional de Electricidad – Utilización 2006; el proyecto constara de tres niveles proyectados, aulas teóricas y prácticas, así mismo como espacios de encuentro y áreas comunes. Teniendo en cuenta que el sistema de distribución funcionará con la tensión de 220/230 Voltios, se empleará el Sistema de Protección TN-S para garantizar la seguridad y protección contra choques eléctricos, de conformidad con la Norma Técnica Peruana **NTP 370.305; 2003**, así como en la Norma **IEC 60364**.

V.2 CONSIDERACIONES GENERALES PARA EL DISEÑO

1.1. NORMATIVA

Los lineamientos del presente estudio observan y en todo caso se sujetan a los siguientes documentos normativos:

- Código Nacional de Electricidad – Suministro 2011 y Utilización 2006.
- Normas R.D. No. 018 – 2002 – EM/DGE. Y otras del MEM; Norma de procedimientos para la elaboración de proyectos y ejecución de obras en sistemas de distribución y sistemas de utilización en media tensión en zonas de concesión de distribución.
- Reglamento Nacional de Edificaciones 2019
- Norma técnica de calidad de los servicios eléctricos.

1.2. PARAMETROS CONSIDERADOS

- Los conductores de los alimentadores deben ser dimensionados para que:

La caída de tensión no sea mayor del 2.5% de la tensión nominal

La caída de tensión total máxima en el alimentador y los circuitos derivados hasta la salida o punto de utilización más alejado, no exceda del 4%.

- Factor de potencia: 0.85
- Factor de simultaneidad: Variable

V.3 CÁLCULOS PARA ILUMINACIÓN DE AMBIENTES

Intensidades de Iluminación

AMBIENTE	LUX	Fc	RNE
Aulas	250	23.30	Norma A 0.40
Talleres	300	27.87	Norma A 0.40
Laboratorio	300	27.87	Norma EM 0.10
Biblioteca	500	46.46	Norma EM 0.10
Oficina, Sala de Profesores	500	46.46	Norma EM 0.10
Cocina	500	46.46	Norma EM 0.10

L x A

Cálculo de “Índice de Cuarto” = $\frac{L \times A}{(H - 0.7) (L + A)}$

Siendo: L = Largo del cuarto en metros

A = Ancho del cuarto en metros

H = Altura de instalación de la luminaria

0.70 m. = Altura del plano de trabajo

A partir del índice de cuarto, según tabla para la luminaria seleccionada y para un factor de mantenimiento, se obtiene el coeficiente de utilización, según la reflexión de techos y paredes.

Cálculo de la cantidad de luminarias necesaria

$$L \times A \times 3.282 \times F_c$$

LUM = ----- donde tenemos

$$LL \times CI \times FM \times Lamp / Lum$$

LL = Lumens por lámpara

CI = Coeficiente de utilización

FM = Factor de mantenimiento

Lamp = lámpara

Lum = luminaria

Fc= iluminancia sobre una superficie de un pie cuadrado

Aulas (modulo)

$$8.70 \times 8.20$$

$$I = ----- = 1.50$$

$$(3.5 - 0.7) (8.70 + 8.20)$$

Luminaria: Iluminación directa, Luminaria led rectangular 40 w., 3600 lúmenes.

Factor mantenimiento bueno: 0.73

Coef. Utilización: 0.5.

Para reflexión: 70% (techo) – 50% (pared)

$$8.70 \times 8.20 \times 3.28^2 \times 23.30$$

$$LUM = ----- = 9.07$$

$$3600 \times 0.5 \times 0.73 \times 1.50$$

Se utilizará 9 luminarias.

Biblioteca

$$17.50 \times 9.50$$

$$I = \frac{23.5 \times 7.00}{(3.5 - 0.7)(17.50 + 9.50)} = 2.19$$

$$(3.5 - 0.7)(17.50 + 9.50)$$

$$17.50 \times 9.50 \times 3.28^2 \times 46.46$$

$$LUM = \frac{23.5 \times 7.00 \times 3.28^2 \times 46.46}{3600 \times 0.57 \times 0.7 \times 2.19} = 2.41$$

$$3600 \times 0.57 \times 0.7 \times 2.19$$

Se utilizará 26 luminarias

ADM - Oficinas

$$23.5 \times 7.00$$

$$I = \frac{23.5 \times 7.00}{(3 - 0.7)(23.5 + 7.00)} = 2.34$$

$$(3 - 0.7)(23.5 + 7.00)$$

Luminaria: Iluminación directa, panel led 60x60 40 w., 3600 lúmenes.

Factor mantenimiento bueno: 0.73

Coef. Utilización: 0.5.

Para reflexión: 70% (techo) – 50% (pared)

$$23.5 \times 7.00 \times 3.28^2 \times 46.46$$

$$LUM = \frac{23.5 \times 7.00 \times 3.28^2 \times 46.46}{3600 \times 0.51 \times 0.7 \times 2.34} = 27.34$$

$$3600 \times 0.51 \times 0.7 \times 2.34$$

Se utilizará 28 luminarias

Cocina - Comedor

$$20.81 \times 12.32$$

$$I = \frac{20.81 \times 12.32}{(3.5 - 0.7)(20.81 + 12.32)} = 2.76$$

$$(3.5 - 0.7)(20.81 + 12.32)$$

$$20.81 \times 12.32 \times 3.28^2 \times 46.46$$

$$\text{LUM} = \frac{\text{---}}{2750 \times 0.57 \times 0.7 \times 2.76} = 42.31$$

Se utilizará 40 luminarias

V.4 TABLEROS Y SUBTABLEROS

El tablero general distribuirá la energía eléctrica a los bloques bajo el sistema de tensión 220V Monofásico, será metálico del tipo empotrado, equipado con interruptores termo magnéticos. Además, suministrará energía a los sub tableros de los otros módulos que conforman el proyecto. Será instalado en el edificio administrativo del equipamiento, debido a la fácil accesibilidad en caso de emergencia y a la cercanía al medidor existente. Todos los componentes del tablero incluido el sistema de control de alumbrado o Interruptor Horario se instalarán en el interior del gabinete de cada uno de los tableros según necesidad de los diferentes sectores del proyecto. Los sub tableros eléctricos de los módulos serán todos para empotrar, conteniendo sus interruptores termomagnéticos e interruptores diferenciales.

V.5 CALCULOS JUSTIFICADOS

La Máxima Demanda del Tablero de Transferencia se ha calculado considerando las cargas normales de alumbrado y tomacorrientes de los módulos proyectados. Los cálculos se realizan teniendo como base el área por m² de los bloques que abastecerá cada subtablero y su CU (carga unitaria), la cual la indica el reglamento de acuerdo a la función que en ellos se realizará. Posteriormente se calculará la carga instalada de cada bloque, esto al multiplicar el área por el CU.

1.3. Cálculos de Intensidades de Corrientes

Los cálculos se han realizado con la siguiente formula:

$$I = \frac{\text{PMD (W)}}{K \times V \text{ Cos}\phi}$$

Dónde:

- I : Corriente nominal en Amperios.
- PMD : Potencia de máxima demanda.
- K : 1.000 para circuito monofásico.
- V : tensión nominal en baja tensión 230/220V.
- Cos ϕ : factor de potencia.

Dónde:

- K= 1.000 para circuitos monofásicos.
- K= 1.7321 para circuitos trifásicos

1.4. Cálculos de Caída de Tensión.

Los cálculos se han realizado con la siguiente formula

$$\Delta V = \frac{1.000 \times \rho \times L \times I}{S}$$

Dónde:

- ΔV : caída de tensión en V (2.5% de la tensión nominal)
- ρ : constante de CU (0.0175)
- L : longitud del circuito en metros
- I : corriente de diseño del circuito en amperios

V.6 MÁXIMA DEMANDA DE POTENCIA

Tabla 32. Máxima Demanda de Potencia

MAXIMA DEMANDA - "PROPUESTA DE DISEÑO ARQUITECTONICO DE LA ESCUELA DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA JOHN A. MACKAY EN EL DISTRITO DE RIOJA, REGIÓN SAN MARTIN"								
PISO	TABLERO GENERAL	SUB-TABLERO	AMBIENTES	ÁREA M2 POR UNIDAD	CARGA UNITARIA (W/M2)	FACTOR DE DEMANDA	MAX. DEMANDA PARCIAL (W)	MAX. DEMANDA TOTAL (W)
1 PISO	TG	Z. ADMINISTRATIVA	SECRETARIA Y ESPERA	18	15	90%	270.0	41951.0
			OFICINAS DE ATENCIÓN	35.5	50	90%	1775.0	
			CONTABILIDAD	11.3	50	90%	565.0	
			PSICOLOGÍA	11.3	15	90%	169.5	
			DIRECCION	16.2	15	90%	243.0	
			TÓPICO	11.6	15	90%	174.0	
			SALA DE DOCENTES	17.65	15	90%	264.8	
			ARCHIVO	6.35	15	90%	95.3	
			CONSEJO DIRECTIVO	17.6	15	90%	264.0	
		S.S.H.H.	8	15	75%	120.0		
		Z. ACADEMICA	AULAS	371	20	100%	7420.0	
			BIBLIOTECA	150	20	100%	3000.0	
			LABORATORIOS	223	20	100%	4460.0	
			SSHH AULAS.	51	50	75%	2550.0	
		Z. SERV GENERALES	SSHH LAB.	48	50	75%	2400.0	
			SERVICIOS GENERALES	135	50	75%	6750.0	
		Z COMPLEMENTARIA	COCINA	50.7	15	100%	760.5	
			COMEDOR	172	30	100%	5160.0	
			S.S.H.H.	25.2	50	75%	1260.0	
	CANCHA		40	50	75%	2000.0		
VESTIDORES CANCHA	50		10	75%	500.0			
AUDITORIO	175		10	80%	1750.0			
	TG 2							

Nota: Elaboración Propia

Cálculo de la sección del conductor alimentador (G.1)

V=	220.00 Voltios	
M.D.T=	41951.0 W	
Cos φ =	0.9	
K=	1	monofasico
	1.73	trifasico

$$I_N = \frac{\text{Máxima - demanda - en - watts}}{K * V * \cos \phi}$$

IN = 211.87 Amperios (Intensidad de corriente)

Por consiguiente, el conductor alimentador seria

CONDUCTOR	3-1X16mm²(L)+1X16mm²(N)N2XOH
TUPO PVC	PVC ø= 40mm

V.7 PUESTA A TIERRA

En este acápite se presentan los cálculos para la determinación del sistema de puestas a tierra

El cálculo de la Resistencia óhmica de pozos a tierra tipo varilla de cobre incada en terreno mejorado se fundamenta en la siguiente expresión matemática:

$$R_j = (p_r / 2 \times L) \left(\ln D / d + (p_r / 12 \times l) \ln 4l / D \right)$$

Donde:

R_j : Resistencia teórica de la puesta a tierra, Ohm

P_r : Resistencia del terreno, Ohm-m

L : Longitud del electrodo, m

D_a : Diámetro del pozo, m

D : Diámetro del electrodo, m

Ln : Logaritmo neperiano

V.8 CARACTERÍSTICAS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROYECTADAS

Se ha considerado lo siguiente:

- Sistema: Monofásico.
- Tensión nominal: 220/230 Voltios.
- Cable alimentador FREETOX N2XOH 0,6/1 kV 3-1x16 mm².
- Puesta a tierra: Cable de línea a tierra (LSOH-80).
- Sistema de instalación Conduit (solo en zonas requeridas).

VI. CONCLUSIONES

- La "PROPUESTA DE DISEÑO ARQUITECTONICO DE LA ESCUELA DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA JOHN A. MACKAY EN EL DISTRITO DE RIOJA, REGIÓN SAN MARTIN", permitirá proteger y promover la identidad cultural mediante elementos arquitectónicos diseñados con materiales autóctonos y sencillos que facilitarán el diálogo de lo urbano con lo rural, promoviendo la educación superior tecnológica e investigación, a fin de generar beneficios para la comunidad del distrito de Rioja.

- La arquitectura de la propuesta de diseño responderá a una rehabilitación de lo existente que permitirá al usuario disfrutar de un ambiente que potenciará el aprendizaje y cumplirá con los requerimientos básicos de calidad.

- La funcionalidad, habitabilidad y seguridad del proyecto responde a la Norma Técnica "Criterios de Diseño para Institutos y Escuelas de Educación Superior Pedagógica" por lo que se garantiza criterios de diseño específicos a la infraestructura educativa.

- Una materialidad sencilla en el proyecto arquitectónico con el uso del bambú, la madera, el vidrio y el concreto, que promoverá la identidad cultural y las técnicas artesanales.

- La arquitectura responderá a una simplicidad que busca tener lo mínimo e indispensable, de construcción sencilla, rápida, resistente, con presencia en el espacio, que delimite y envuelva.

- El proceso constructivo y el proceso de rehabilitación en zonas específicas de la actual institución tecnológica servirá como guía teórico - practica para fomentar las nuevas estrategias de reconstrucción.