

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Académico Profesional de Arquitectura

Tesis

**El bambú guadua aplicado a la construcción de
mobiliarios lúdicos para el área recreativa de la
Escuela 30670 San Antonio de Sonomoro
Pangoa al 2021**

Rosaldina Anguis Poma
Suttner Angel Eulogio Huaman
Rosalinda Marisol Muñoz Taype

Para optar el Título Profesional de
Arquitecto

Huancayo, 2021

Repositorio Institucional Continental
Tesis digital



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

DEDICATORIA

La presente investigación se la dedicamos a Dios, quien nos acompañó en este proceso. A nuestros padres que son las personas que siempre estuvieron presente con su apoyo incondicional, a nuestros hermanos y hermanas por siempre motivarnos a seguir creciendo profesionalmente y personalmente.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, queremos agradecer a Dios, por brindarnos la oportunidad de culminar nuestros estudios universitarios y ayudarnos a tomar buenas decisiones en la vida; a nuestros padres por estar presentes brindándonos su apoyo incondicional y por depositar su confianza en nosotros, a los catedráticos de la Universidad Continental por sus conocimientos y experiencias brindadas, especialmente nuestro asesor Arq. Jorge Luis Poma García y por su apoyo durante la Elaboración al Arq. Vladimir Montoya Torres por orientarnos y acompañarnos con su experiencia en esta investigación.

Los autores.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
ÍNDICE	iv
ÍNDICE DE FIGURA.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT	xi
INTRODUCCIÓN.....	xii
CAPÍTULO I.....	14
PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO	14
1.1. Planteamiento y Formulación del problema	14
1.2. Objetivos de la investigación	16
1.2.1. Objetivo general.....	16
1.2.2. Objetivos específicos	16
1.3. Justificación e Importancia	17
1.3.1. Justificación teórica	17
1.3.2. Justificación Social	18
1.3.3. Importancia.....	18
1.4. Hipótesis y descripción de variables	19
CAPÍTULO II.....	21
MARCO TEÓRICO.....	21
2.1. Antecedentes del Problema	21
2.1.1. Antecedentes Internacionales	21
2.1.2. Antecedentes Nacionales	29
2.2. Bases Teóricas	35
2.2.1. Generalidades del bambú.....	35
2.2.1.1. ¿Qué son los bambúes?	35
2.2.1.2. Morfología y fisiología del bambú.....	35
2.2.1.3. Ecología y Silvicultura	40
2.2.1.4. Distribución de especies Nativas en el Perú.....	41
2.2.2. Guadua como material estructura	41
2.2.2.1. Conceptos generales de la Guadua.....	41
2.2.2.2. Partes del culmo de la guadua angustifolia	44
2.2.2.3. Manejo básico de la guadua	45
2.2.2.4. Protección y Preservación del Bambú	46
2.2.2.5. Tipos de Uniones para la Construcción en Bambú.....	51
2.2.2.6. Equipos y herramientas.....	55
2.2.2.7. Características técnicas para el Bambú Estructural	55
2.2.2.8. Proceso constructivo	56
2.2.2.8.1. Materiales de construcción.....	56
2.2.2.8.2. Actividades preliminares al proceso constructivo	57
2.2.2.8.3. Proceso constructivo	57
2.2.2.8.4. Uniones entre piezas de bambú.....	57
2.2.2.8.5. Columnas y muros estructurales (elementos constructivos verticales).	58
2.2.2.8.6. Materiales de construcción.....	58
2.2.2.8.7. Propiedades y Ventajas del Bambú	61
2.2.2.8.8. Desventajas del Bambú.....	63
2.2.3. Mobiliario Lúdico.....	64
2.2.3.1. El mobiliario Lúdico	64
2.2.3.2. Metodología Montessori	64
2.2.4. El espacio recreativo.....	65
2.2.4.1. ¿Qué es un espacio recreativo?	65
2.2.4.2. Clasificación de Áreas Recreativos.....	65
2.2.4.3. Tipos de juegos recreativos (Juegos ancestrales).....	66
2.2.4.4. Ejemplos de mobiliarios con bambú.....	68
2.3. Definición de términos básicos.....	70
CAPÍTULO III.....	74
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	74

3.1. Método, y Alcance de la Investigación	74
3.2. Diseño de investigación.....	75
3.3. Población y muestra	76
3.3.1. Población.....	76
3.3.2. Muestra.....	77
A. Unidad de análisis	78
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	78
3.4.1. Técnicas	78
3.4.2. Instrumentos.....	79
CAPÍTULO IV	80
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	80
4.1. Resultados del Tratamiento y Análisis de la Información.....	80
4.1.1. Análisis y justificación de la ubicación del terreno de exploración.....	80
4.1.2. Etapas de desarrollo de los mobiliarios.....	81
4.1.2.1. Elección de los mobiliarios a construir	81
4.1.3. Desarrollo de prototipo	90
4.1.3.1. Materiales de construcción.....	90
4.1.3.2. Actividades preliminares al proceso constructivo	90
4.2. Discusión de resultados.....	96
4.2.1. Discusión de hipótesis general.....	96
4.2.2. Hipótesis específica H1	100
4.2.4. Hipótesis específica H3.....	102
4.2.5. Hipótesis específica h4.....	104
CAPÍTULO V	107
PROPUESTA ARQUITECTÓNICA	107
5.1. Generalidades	107
5.1.1. Aspecto físico espacial	107
5.1.1.1. Geografía.....	107
5.1.1.2. Ubicación y localización	107
5.1.1.3. Análisis topográfico	108
5.1.1.4. Características de la población	109
5.1.2. Estado Situacional.....	109
5.1.2.1. Delimitación del Área de intervención.....	109
5.1.2.2. Plano Perimétrico	110
5.1.3. Aspecto ambiental.....	110
5.1.3.1. Clima	110
5.1.3.2. Temperatura	111
5.1.3.3. Asoleamiento.....	112
5.1.3.4. Vientos.....	112
5.1.4. Recursos Naturales Existentes	113
5.1.5. Aspecto cultural	114
5.1.1.1. Análisis de los juegos tradicionales existentes	114
5.1.6. Aspecto arquitectónico	114
5.1.6.1. Análisis de las Tipologías Existentes	114
5.1.6.2. Criterios de Diseño de Mobiliarios recreativos.....	116
5.1.7. Aspecto normativo arquitectónico	116
5.1.8. Estudio Antropométrico de los usuarios.....	117
5.1.9. Estudio y características que deben contar los espacios recreativos.....	119
5.1.10. Referentes arquitectónicos.....	120
5.2. Propuesta de Mobiliario para el Área Recreativo.....	125
5.2.1. Concepto Arquitectónico	125
5.2.2. Zonificación del Proyecto Arquitectónico	126
5.2.3. Concepción de los Mobiliario	127
5.2.4. Diseño de mobiliario.....	128
CONCLUSIONES.....	142
RECOMENDACIONES	143
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	144

ÍNDICE DE FIGURA

Figura 1: Área de recreación actual de la escuela 30670 San Antonio de Sonomoro Mobiliario Ecológico	15
Figura 2: Mobiliario Ecológico	23
Figura 3: Detalle de Mobiliario Ecológico	24
Figura 4: Diseño de mobiliario urbano para ciclo vías	25
Figura 5: Formación de Entramado de Bambú y empotrado-Fase de gunitado y colocación de membrana impermeable y lámina Geotextil.....	27
Figura 6: Detalle de Unión tipo “T” a ensayar	34
Figura 7: Conexión a unión en armadura Bambú-Acero	34
Figura 8: Formas naturales de los tallos de bambú	36
Figura 9: Formas naturales de los tallos de bambú	36
Figura 10: El culmo	37
Figura 11: Morfología del nudo y Entrenudo.....	37
Figura 12: Anatomía de los vasos conductores de la región del diafragma	38
Figura 13: Formas naturales de los tallos de bambú	39
Figura 14: Formas naturales de los tallos de bambú	39
Figura 15: Mapa de ubicación de especies Nativas de Bambú en Perú	41
Figura 16: Partes del bambú	42
Figura 17: Partes y medidas de la guadua	44
Figura 18: Curado en la mata o avinagrado.....	47
Figura 19: Blanqueamiento del bambú	49
Figura 20: formas de secado al aire libre de la guadua	50
Figura 21: Uniones con Tarugos o Pernos	52
Figura 22: Uniones con Mortero.....	52
Figura 23: Uniones Longitudinales.....	52
Figura 24: Uniones Longitudinales.....	53
Figura 25: Uniones Longitudinales.....	53
Figura 26: Uniones Longitudinales.....	54
Figura 27: Unión diagonal simple.....	54
Figura 28: Unión diagonal con bambú de apoyo	55
Figura 29: Unión entre Piezas.....	57
Figura 30: Viga compuesta tipo.....	58
Figura 31: Viga compuesta tipo B	59
Figura 32: Unión con anclaje Interno CASO 1	60
Figura 33: Corte recto	60
Figura 34: Corte a Bisel.....	61
Figura 35: Corte Boca de pescado.....	61
Figura 36: Corte pico de Flauta.....	61
Figura 37: Porcentaje de aprendizaje	64
Figura 38: Etapa pre operacional	65
Figura 39: Juego de Palo resbaloso	67
Figura 40: Tronco resbaloso o juego del equilibrio	68
Figura 41: Juego Chotanka	68
Figura 42: Pile Isle (Banco de Bambú)	69
Figura 43: The Weaving Project Pavilion	69
Figura 44: Casa Arbol De Hann	70
Figura 45: Distribución de los mobiliarios lúdicos en el área recreativa de la I.E.30670 San Antonio de Sonomoro	77
Figura 46: Muestra (mobiliarios lúdicos en el área recreativa de la I.E.30670 San Antonio de Sonomoro).....	78
Figura 47: Espacio Recreativo de la I.E.30670 San Antonio de Sonomoro	80
Figura 48: Actividades más realizada	82
Figura 49: Preferencia Formal.....	84
Figura 50: Costo de los mobiliarios	85
Figura 51: Días de construcción de los mobiliarios.....	87
Figura 52: Tipologías de unión.....	88
Figura 53: Extracción del Bambú Guadua	90
Figura 54: Mobiliario MT-01	98

Figura 55: Mobiliario MT-07	99
Figura 56: Mobiliario MT-04	99
Figura 57: Armado de estructura Mt-7	106
Figura 58: Ubicación y Localización.....	107
Figura 59: Topografía de lugar.....	108
Figura 60: Topografía de lugar.....	110
Figura 61: Clima Promedio en Pangoa	111
Figura 62: Temperatura Promedio en Pangoa.....	111
Figura 63: Asoleamiento Promedio en Pangoa en relación al terreno de intervención.....	112
Figura 64: Rosa de Vientos.....	113
Figura 65: Croquis de la ubicación del Bambusal.....	113
Figura 66: Juego del Palo resbaloso.....	114
Figura 67: Estructura Existente para recreación pasiva	115
Figura 68: Colupio existente.....	115
Figura 69: Esfuerzos Admisibles del bambú	117
Figura 70: Estudio antropológico.....	119
Figura 71: Sección de la columna del primer tipo	120
Figura 72: Vista de tres columnas.....	121
Figura 73: Vista de tres columnas.....	121
Figura 74: “Parque Bambú: un espacio para jugar con libertad en la selva central”, redactada por Delia Bayona, noviembre 30,2017-Perú.	122
Figura 75: Juegos de Niños	123
Figura 76: Mobiliario con Bambú.....	125
Figura 77: Representación de actividades que desarrollan los niños del lugar.....	126
Figura 78: Zonificación	127
Figura 79: Zonificación	127

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Cuadro de indicadores de la construcción de Mobiliarios Lúdicos	20
Tabla 2: Cuadro de indicadores del bambú Guadua	20
Tabla 3: Especie y color de los bambúes más comunes.....	38
Tabla 4: Morfología Interna del culmo de Bambú	40
Tabla 5: Especies de bambú Guadua.....	42
Tabla 6: “Clasificación del bambú por grados de calidad”	51
Tabla 7: “Unidad de análisis”.....	78
Tabla 8: Función de los mobiliarios.....	81
Tabla 9: Actividades más realizadas.....	81
Tabla 10: Forma de los mobiliarios	82
Tabla 11: Preferencia formal.....	83
Tabla 12: “Costo de los Mobiliarios”.....	84
Tabla 13: “Tiempo de construcción por mobiliarios”	86
Tabla 14: “Tipología de unión predominante”	87
Tabla 15: Cuadro de resumen de análisis de los prototipos de mobiliarios desarrollados.....	89
Tabla 16: Cuadro de proceso constructivo MT-1	91
Tabla 17: Cuadro de proceso constructivo MT-7	93
Tabla 18: Cuadro de proceso constructivo MT-4	95
Tabla 19: Cuadro de resumen de análisis de los prototipos de mobiliarios desarrollados a escala real.....	97
Tabla 20: Utilidad de los mobiliarios	100
Tabla 21: Construcción de mobiliarios	102
Tabla 22: Precio del bambú en la zona (Guadua Angustifolia Kunth)	102
Tabla 23: Costos de mobiliarios a base de bambú	103
Tabla 24: Costos de mobiliarios a base de tubos de acero	104
Tabla 25: Ficha de observación de la tipología de unión.....	105
Tabla 26: Datos de I.E 30670 San Antonio de Sonomoro	109
Tabla 27: Estudio antropológico 6-8	118
Tabla 28: Estudio antropológico 9-10	118
Tabla 29: Estudio antropológico.....	118
Tabla 30: Programa arquitectónico	119
Tabla 31: Cuadro de resultado del mobiliario MT-1	128
Tabla 32: Cuadro de resultado del mobiliario MT-2.....	129
Tabla 33: Cuadro de resultado del mobiliario MT-3.....	131
Tabla 34: Cuadro de resultado del mobiliario MT-4.....	133
Tabla 35: Cuadro de resultado del mobiliario MT-5.....	134
Tabla 36: Cuadro de resultado del mobiliario MT-6.....	136
Tabla 37: Cuadro de resultado del mobiliario MT-7	137
Tabla 38: Cuadro de resultado del mobiliario MT-8.....	138
Tabla 39: Cuadro de resultado del mobiliario MT-9.....	140
Tabla 40: Costos de mobiliarios a base de bambú	142

RESUMEN

La presente investigación responde a la necesidad de encontrar el resultado de medir las posibilidades formales, estructurales y constructivas al momento de proponer mobiliarios lúdicos en el área recreativa dentro de un centro educativo de nivel inicial y primario en la Comunidad Nativa de San Antonio de Sonomoro-Pangoa. Investigación que parte de la siguiente interrogante ¿De qué manera el bambú guadua influye en la construcción de mobiliarios lúdicos para el área recreativa de la escuela 30670 San Antonio de Sonomoro-Pangoa al 2021? Frente a esa interrogante se plantea como objetivo: Determinar de qué manera el bambú guadua influye en la construcción de mobiliarios lúdicos para el área recreativa de la escuela 30670 San Antonio de Sonomoro-Pangoa al 2021.

Los mobiliarios lúdicos contruidos a partir del material predominante en la zona que particularmente es el bambú guadua, teniendo en consideración que en el área de estudio existen varias especies de bambú y que tienen diferentes características tanto aparentes externas como también diferentes capacidades físico mecánicas, que le otorgan buena relación entre peso, densidad, resistencia y volumen. Para lo cual se pasó a medir las muestras de mobiliarios lúdicos desde un método específico descriptivo-correlacional, de tipo aplicada, con un nivel correlacional y con un diseño descriptivo transeccional-correlacional; para analizar se tuvo una población de nueve propuestas de diseño contemplando las actividades lúdicas que estimulan el aprendizaje y complementen la fijación de conocimientos cooperativos e individuales en dicho centro educativo ; además también se consideró que el mobiliario cumpla con los criterios ergonómicos y antropométricos , seguridad , confort y costos accesibles que sólo fueron alcanzables usando la materia prima del lugar que para este caso es el bambú.

Para poder lograr resultados cuantificables y calificables se propuso como muestra 3 modelos tridimensionales primero en la etapa proyectual y segundo en un proceso constructivo a escala real el cual fue planteado inicialmente en planos y esquemas tridimensionales y posteriormente materializado, los cuales fueron primero ensayados en un taller y posteriormente desmontados y trasladados al mismo centro educativo y anclados en el área recreativo. Como resultado podemos afirmar que: El bambú guadua influye de manera notable en la construcción de mobiliarios lúdicos para el área recreativa de la escuela 30670 San Antonio de Sonomoro-Pangoa al 2021. Una de las conclusiones a la que pudimos llegar fue que: La construcción de los mobiliarios lúdicos

con bambú guadua resulta ser útil para los niños de la escuela 30670 San Antonio de Sonomoro Pangoa, 2021.

Palabras clave: Espacios recreativos, bambú, bambú estructural, actividades lúdicas, antropometría y ergonomía.

ABSTRACT

The present investigation responds to the need to find the result of measuring the formal, structural and constructive possibilities when proposing playful furniture in the recreational area within an educational center of initial and primary level in the Native Community of San Antonio de Sonomoro- Pangoa. Research that starts from the following question: How does guadua bamboo influence the construction of recreational furniture for the recreational area of the 30670 San Antonio de Sonomoro-Pangoa school by 2021? Faced with this question, the objective is: To determine how guadua bamboo influences the construction of playful furniture for the recreational area of the 30670 San Antonio de Sonomoro-Pangoa school by 2021.

The playful furniture built from the predominant material in the area, which is guadua bamboo in particular, taking into account that in the study area there are several species of bamboo and that they have different external apparent characteristics as well as different physical-mechanical capacities, which They provide a good relationship between weight, density, resistance and volume. For which the samples of recreational furniture were measured from a specific descriptive-correlational method, of an applied type, with a correlational level and with a transectional-correlational descriptive design; To analyze, a population of nine design proposals was taken, contemplating the playful activities that stimulate learning and complement the establishment of cooperative and individual knowledge in said educational center; In addition, it was also considered that the furniture meets the ergonomic and anthropometric criteria, safety, comfort and affordable costs that were only achievable using the raw material of the place, which in this case is bamboo.

In order to achieve quantifiable and qualifiable results, 3 three-dimensional models were proposed as a sample, first in the design stage and second in a full-scale construction process, which was initially proposed in three-dimensional plans and diagrams and later materialized, which were first tested in a workshop. and later dismantled and transferred to the same educational center and anchored in the recreational area. As a result, we can affirm that: Guadua bamboo has a notable influence on the construction of recreational furniture for the recreational area of the 30670 San Antonio de Sonomoro-Pangoa school by 2021. One of the conclusions we were able to reach was that: The construction of the playful furniture with bamboo guadua turns out to be useful for the children of the school 30670 San Antonio de Sonomoro Pangoa, 2021.

Keywords: Recreational spaces, bamboo, structural bamboo, recreational activities, anthropometry and ergonomics.

INTRODUCCIÓN

El área recreativo es esencial que se debe entender como parte del desarrollo de aprendizajes, siendo así importante para una educación de calidad e igualdad, en este contexto se ve la necesidad de estudiar el área recreativo de la escuela 30670 de la Comunidad Campesina de San Antonio de Sonomoro en vista de la necesidad de contar con un adecuado espacio recreativo con mobiliarios lúdicos para sus estudiantes, por otro lado teniendo como materia prima un abundante material orgánico con grandes ventajas físicas y mecánicas por explorar como es el bambú y en vista de su abundancia en la zona de estudio y las cuales no son aprovechadas en el campo de la construcción debido al desconocimiento del trabajo con este material, en este sentido se plantea analizar las posibilidades del bambú para la construcción en el área recreativa.

La investigación también se enfoca en plantear diferentes propuestas de diseños a nivel de anteproyecto digital y posteriormente materializarlos en un prototipo a escala real para poder determinar la posibilidad de construir en áreas recreativas con bambú en este centro educativo. El presente documento está organizado en cinco capítulos organizados de la siguiente manera:

En el Capítulo I, se da a conocer el planteamiento del estudio que incluye la formulación del problema, los objetivos, la justificación e importancia, las hipótesis y la descripción de las variables.

En el Capítulo II, se estudian los antecedentes del tema de investigación, los cuales son de fuentes nacionales e internacionales, las bases teóricas y la definición de términos que son fuente indispensable para nuestra investigación y conforman el soporte teórico de toda la investigación.

En el Capítulo III, se especifica la metodología de la investigación que fue usada para comprobar nuestras hipótesis, así como la descripción de las técnicas e instrumentos de recolección de datos.

En el Capítulo IV, se presentan los resultados y la discusión que se hallaron en la etapa de recojo de datos al evaluar los prototipos proyectados para identificar los mejores diseños a construir como consecuencia de la investigación.

En el Capítulo V, se conforma por el desarrollo de la propuesta de diseño de los mobiliarios para espacios recreativos, usando como material primordial el bambú guadua, es importante mencionar que estos diseños responden a un proceso arquitectónico que concluye con la construcción del prototipo seleccionado.

Por último, el bambú es un material accesible para la construcción de mobiliarios lúdicos dentro del área recreativa en el contexto de la escuela 30670 de la Comunidad Nativa de San Antonio de Sonomoro, por lo cual el material representa una alternativa de solución a las necesidades constructivas y que generen una revaloración y reconocimiento de la importancia de los espacios lúdicos para niños dentro de esta institución y demás instituciones del contexto local.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

1.1. Planteamiento y Formulación del problema

1.1.1. Planteamiento del Problema

Los mobiliarios lúdicos en las áreas recreativas de los centros educativos, son los equipamientos complementarios a las aulas donde los estudiantes completan sus aprendizajes mediante el juego y la interacción entre sus compañeros, existen muchas corrientes teóricas con respecto a las formas de aprender, por ejemplo la educación del método constructivista menciona que los conocimientos permiten la construcción del modelo de aprendizaje que el estudiante encuentre más adecuado a su entorno, el MÉTODO MONTESSORIANO inspirada en las enseñanzas de María Montessori menciona que el juego es la principal forma de aprendizaje, la actividad lúdica democratiza el aprendizaje en actividades cooperativas o individuales que fortalecen las destrezas en los niños y estas actividades mejoran su desenvolvimiento futuro en lo laboral y en lo académico.

Teniendo en consideración lo anteriormente mencionado podemos ver que en nuestro país la legislación nacional reconoce y promueve el juego y la recreación como un derecho que tienen los niños, niñas y adolescentes. El Nuevo Código de los Niños y Adolescentes del Perú (2000), en su Artículo 20, dispone que el Estado estimulará y facilitará la aplicación de recursos para la ejecución de programas culturales, deportivos y de recreación. Sin embargo, estas normativas no se ven reflejadas, ni alcanzadas pues los niños aún no tienen conocimiento que la recreación es un derecho que les pertenece y que es deber y obligación de los padres y las autoridades brindarles este derecho. (Pérez G., 2016, p.95)

Así mismo Ccahuana C. y Cuares E.(2020) señalan en su investigación , que el juego es un recurso para el desarrollo de las capacidades de los niños, ya que a

través de ellos aprenden ser autónomos e independientes, así mismo les enseña a compartir, ser solidarios, mejorar la comunicación y comportamiento en grupos, convirtiéndose en una estrategia para el aprendizaje de los niños dentro y fuera de la escuela(p.2).Si es tan importante el juego en los jóvenes estudiantes, nos cuestionamos y formulamos la siguiente interrogante *¿ Porque en la mayoría de centros educativos es tan poco estudiado e improvisado el desarrollo de los mobiliarios lúdicos?*, en el caso de la escuela 30670 San Antonio de Sonomoro se puede evidenciar esta carencia con respecto a los mobiliarios en el área destinada para recreación, esto se puede visualizar en nuestros primeros diagnósticos en la cual los pobladores y padres de familia dirigidos por el APAFA (Asociación de padres de familia) mencionan que la construcción de los mobiliarios lúdicos fueron implementados por iniciativa propia en el área recreativa y que no se pudieron concretar por los costos de construcción, en las entrevistas con los padres de familia también mencionan porque no existen propuestas nuevas de acuerdo al contexto y clima por lo cual proponemos materializar una propuesta de mobiliarios lúdicos a través del uso de materiales existentes en la zona de estudio, para nuestro caso nos referimos al bambú como material para el diseño y la construcción de mobiliarios lúdicos teniendo en consideración los referentes nacionales e internacionales que identifiquemos.



*Figura 1: Área de recreación actual de la escuela 30670 San Antonio de Sonomoro
Mobiliario Ecológico
Fuente: Eleboración propia 2021*

1.1.2. Formulación del problema

1.1.2.1. Problema general

Frente al problema planteado líneas arriba, se formula la siguiente interrogante de investigación:

¿De qué manera el bambú guadua influye en la construcción de mobiliarios lúdicos para el área recreativa de la escuela 30670 San Antonio de Sonomoro-Pangoa al 2021?

1.1.2.2. Problemas específicos

- ¿De qué manera la calidad del bambú Guadua influye en la utilidad de la construcción de mobiliarios lúdicos en el área recreativa de la escuela 30670 San Antonio de Sonomoro-Pangoa al 2021?
- ¿De qué manera la trabajabilidad del bambú guadua influye en el tiempo de construcción de mobiliarios lúdicos en el área recreativa de la escuela 30670 San Antonio de Sonomoro-Pangoa al 2021?
- ¿De qué manera el bambú guadua influye en el costo de la construcción de mobiliarios lúdicos en el área recreativa en la escuela 30670 San Antonio de Sonomoro Pangoa al 2021?
- ¿De qué manera la tipología de unión del bambú guadua influye en la construcción de mobiliarios lúdicos en el área recreativa de la escuela 30670 San Antonio de Sonomoro Pangoa al 2021?

1.2. Objetivos de la investigación

1.2.1. Objetivo general

Se plantea como problema general el siguiente enunciado:

Determinar de qué manera el bambú guadua influye en la construcción de mobiliarios lúdicos para el área recreativa de la escuela 30670 San Antonio de Sonomoro-Pangoa al 2021.

1.2.2. Objetivos específicos

- Determinar de qué manera la calidad del bambú Guadua influye en la utilidad de la construcción de mobiliarios lúdicos en el área recreativa de la escuela 30670 San Antonio de Sonomoro-Pangoa al 2021.
- Determinar de qué manera la trabajabilidad del bambú guadua influye en el tiempo de construcción de mobiliarios lúdicos en el área recreativa de la escuela 30670 San Antonio de Sonomoro-Pangoa al 2021.

- Determinar de qué manera el bambú guadua influye en el costo de la construcción de mobiliarios lúdicos en el área recreativa en la escuela 30670 San Antonio de Sonomoro-Pangoa al 2021.
- Determinar de qué manera la tipología de unión del bambú guadua influye en la construcción de mobiliario lúdico en el área recreativa de la escuela 30670 San Antonio de Sonomoro-Pangoa al 2021.

1.3. Justificación e Importancia

1.3.1. Justificación teórica

El proyecto se plantea como una justificación a la carencia de estudios aplicados al mobiliario lúdico para las áreas recreativas para centros educativos, consideramos que esta área es tan importante como las mismas aulas, porque es aquí donde se afianzan los conocimientos de una manera libre y no academicista sino en el desarrollo de actividades que estimulen la interacción social y el desarrollo de actividades que estimulen más que solo el juego sino la cooperación, la solidaridad la empatía y fundamentalmente la creatividad, es preciso mencionar que muchos de estos proyectos enfocados al equipamiento de las áreas recreativas no se ejecutan en los centros educativos por los aspectos presupuestales, los mobiliarios lúdicos de metal o plástico son caros, la mano de obra es escasa y generan sobre costos en los traslados de materiales a las zonas donde se ubican los centros educativos, nuestra investigación propone el hecho de trabajar con los materiales de la zona, los materiales de mayor abundancia, y para el caso de nuestra propuesta de investigación seleccionamos el bambú, y poder a partir de este material proponer alternativas coherentes y reales en el área de estudio seleccionado.

En nuestro país desde el año 2012 existe la norma técnica E.100 del Reglamento Nacional de Edificaciones (R.N.E.) norma que regula la construcción con bambú, en su desarrollo y diagnóstico identifica al bambú como una fuente sostenible de la materia prima en la selva central ubicada en el departamento de Junín, de la cual la provincia de mayor extensión es la provincia de Satipo adicionalmente con características adecuadas para el crecimiento de una variedad de especies de bambú, en este entorno se pueden identificar diferentes tipos de gramínea, entre ellas las más comunes son las *Bambusa Vulgaris*, *Filostachis Aureus* y la *Guadua Angustifolia*, de

estas tres la especie normada y recomendada por la norma técnica es la especie *Guadua Angustifolia Kunt*, la cual es una caña de bambú de color verde intenso con un diámetro entre 8 a 14 centímetros de una altura promedio en campo de 24 metros y que crecen entorno a cursos de agua, esta caña tiene el registro de mayor resistencia a esfuerzos físico mecánicos, como son los esfuerzos de compresión, corte, flexión y tracción, siendo la más adecuada para los procesos constructivos que desarrollaremos en un primer momento de manera digital y posteriormente en un segundo momento de manera constructiva, en la cual pondremos a prueba la versatilidad del material en la aplicación constructiva.

1.3.2. Justificación Social

Consideramos que es viable y justificable nuestra investigación por ser de utilidad para un grupo tan importante como es el caso de los estudiantes de la escuela 30670 San Antonio de Sonomoro Pangoa, en primer lugar por ser niños y niñas en desarrollo físico, emocional y cognitivo, segundo porque consideramos pertinente el uso de materiales locales, bajo técnicas estudiadas y aplicadas en otros entornos y contextualizadas a las necesidades de este grupo humano, poniendo en práctica nuestras destrezas de diseño y capacidad de proyección arquitectónica aplicadas al diseño de mobiliario requerido por nuestros usuarios en materia de nuestra investigación propuesta, finalmente es porque el desarrollo de esta investigación aportara en el contexto social la posibilidad de que se considere el bambú como un material constructivo de fácil transformación .

1.3.3. Importancia

La importancia de la investigación radica en el uso del material predominante del lugar que es el bambú, para poder resolver las necesidades de mobiliarios lúdicos en el área recreativa de este centro educativo, con soluciones arquitectónicas acorde con el contexto, así mismo llegar a conclusiones que serán usadas para investigaciones futuras.

También es importante mencionar que la investigación se fundamente en estudios previos que manipularon las variables de manera práctica y experimental esto significa que estos antecedentes nos brindan ejemplos reales de intervenciones con el material seleccionado.

1.4. Hipótesis y descripción de variables

1.4.1. Hipótesis General

El bambú guadua influye de manera favorable en la construcción de mobiliarios lúdicos para el área recreativa de la escuela 30670 San Antonio de Sonomoro-Pangoa al 2021.

1.4.2. Hipótesis Específica

- La calidad del bambú Guadua influye favorablemente en la utilidad de la construcción de mobiliarios lúdicos en el área recreativa de la escuela 30670 San Antonio de Sonomoro-Pangoa al 2021.
- La trabajabilidad del bambú Guadua influye favorablemente en el tiempo de construcción de mobiliarios lúdicos en el área recreativa de la escuela 30670 San Antonio de Sonomoro-Pangoa al 2021.
- El bambú guadua influye favorablemente en el costo de la construcción de mobiliarios lúdicos en el área recreativa en la escuela 30670 San Antonio de Sonomoro-Pangoa al 2021.
- La tipología de unión del bambú guadua influye favorablemente en la construcción de mobiliario lúdico en el área recreativa de la escuela 30670 San Antonio de Sonomoro-Pangoa al 2021.

1.4.3. Descripción de variables

VD: CONSTRUCCIÓN DE MOBILIARIOS LÚDICOS

VI: BAMBÚ GUADUA

1.4.4. Operacionalización de variables

1.4.4.1. Variable Dependiente Construcción de Mobiliario lúdico

El Instituto Profesional Santo Tomas de Chile (2021) menciona que la construcción demanda de “actividades de terreno, a partir de la planificación, organización, ejecución y supervisión de proyectos”.

Así mismo Rodríguez F, y Ricardo J. (2007) manifiestan que: “es un espacio interactivo que permite investigar, capacitar y difundir conocimientos que ayuda al desarrollo integral de la persona, a mejorar el comportamiento en relación al aspecto social y cultural. Está determinado por juegos de educación y cultura” (p.31-32).

Es un medio para explorar al entorno siendo un particular camino por el cual se expresa conceptual y artísticamente la creatividad. La recreación es el instrumento más eficiente del aprendizaje, siendo este necesario para una correcta vinculación con el entorno familiar, material, social y cultural. (Nallar,2015).

Tabla 1: Cuadro de indicadores de la construcción de Mobiliarios lúdicos

DIMENSIONES	INDICADORES
Utilidad de mobiliarios lúdicos con bambú	<ul style="list-style-type: none"> • Función • Forma
Mobiliario lúdico	<ul style="list-style-type: none"> • Costo • Tiempo de construcción

Fuente: Elaborado por el autor (2021)

1.4.4.2. Variable Independiente Bambú guadua

Según German R. (2007) manifiesta que: “el bambú Guadua es un material cuya relación de peso con respecto a su resistencia, no tiene ningún otro material excepto el acero. Por ejemplo, una estructura hecha por Guadua pesaría una fracción de peso de una estructura de otros materiales de misma resistencia. Esta característica permite que los costos de la construcción se reduzcan notablemente respecto a otros materiales.” (p.133)

Tabla 2: Cuadro de indicadores del bambú Guadua

DIMENSIONES	INDICADORES
Calidad del bambú guadua	<ul style="list-style-type: none"> • Obtención y tipo de transformación para el uso del bambú guadua • Técnicas constructivas • Proceso constructivo
Bambú guadua	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajabilidad • Tipología de unión

Fuente: Elaborado por el autor (2021)

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del Problema

2.1.1. Antecedentes Internacionales

(Castiblanco, L y Torres, H. 2019) En su tesis titulada “Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del culmo de Guadua Angustifolia en la construcción y estudio de un método de protección a la intemperie”. Tesis para la obtención de título profesional de Ingeniero Civil en la Universidad Católica de Colombia.

La problemática de esta investigación se origina a raíz del deterioro del material (Guadua Angustifolia), se da porque en algunos casos estos se encuentran expuestos a la intemperie a condiciones climáticas como (humedad, radiación solar, cambios de temperatura, lluvia y al mal uso cuidado y protección de estos). La Guadua Angustifolia tiende a deteriorarse con frecuencia bajo esas condiciones.

Esta investigación tuvo como objetivo: Determinar sus propiedades físicas y mecánicas de la guadua como material alternativo en la construcción.

Para ello aplica una comparación del método tradicional de protección, y el método de preservación con tratamientos químicos. El método tradicional consiste en una preservación sin químicos, desarrollado de manera natural.

Así mismo para método de preservación con tratamientos químicos (INMERSIÓN EN ÁCIDO DE BÓRAX). Asegura una mayor durabilidad del material, para ello realiza el desplazamiento de savia (Inmersión), donde el bambú entero o cortado a la mitad, es sumergido en piscinas con unos 25 cm en una solución a concentraciones del 5 al 10% de preservante hidrosoluble,

(ácido bórico-bórax). La solución preservante sube por acción capilar a medida que la savia es desplazada.

Desarrolló una muestra de 18 probetas de guadua angustifolia en un ensayo de laboratorio de guadua inmunizada y en estado natural, para evaluar y comprobar la durabilidad, poniendo a prueba las fuerzas de compresión, tracción, y flexión.

Esta investigación tiene aspectos relacionados con nuestra investigación el material, (bambú Guadua Angustifolia Kunth), el método tradicional de protección que utilizan, que consiste en una preservación sin químicos. Al igual que nuestra investigación desarrollan métodos como:

- Cortar el bambú durante la estación en la cual el contenido de carbohidratos sea más bajo.
- Cortar el bambú a la edad madura, cuando ésta haya alcanzado los 3 ó 4 años.
- Curado: los tallos son cortados en la base, dejándoles las ramas y hojas de tal manera que la transpiración continúe, reduciendo el contenido de carbohidratos en el tallo. (Burgos, 2003)

Recomienda lo siguiente: Para la utilización de la guadua angustifolia kunth en la construcción se debe utilizar un método de inmunización con los procedimientos adecuados ya que con el paso del tiempo sufre deterioro en su estructura debido a la radiación ultravioleta, humedad y agentes contaminantes disminuyendo su durabilidad y resistencia.

(Rizzo K. 2018) En su tesis titulada “Diseño de mobiliario urbano eco-sustentable, utilizando caña para el rediseño del parque ubicado en la calle 24 de mayo, entre valencia 44 so y callejón 43a so, sector suburbio oeste, de la ciudad de Guayaquil” Tesis para la alcanzar el título profesional de Licenciado en Diseño de Interiores en la Universidad de Guayaquil- Ecuador. El proyecto tuvo como objetivo diseñar un mobiliario eco-sustentable con caña - bambú, disminuyendo el impacto ambiental en un parque, analizando los materiales ecológicos y sustentables y estudiando los usos, aplicaciones y sistemas constructivos de la guadua y finalmente proponer un diseño. Para poder llegar al diseño se hace un estudio previo que incluye aspectos demográficos, socioeconómicos, climatológicos, asoleamientos, vientos,

topografía, y un análisis del terreno y del entorno inmediato; se registró también referentes arquitectónicos de mobiliarios urbanos.

La investigación se desarrolló específicamente en el parque situado en las calles Valencia SO, entre la calle 24 de mayo y callejón 43A en la ciudad de Guayaquil, el diseño de la investigación es descriptivo, tomando como población y muestra a moradores del lugar, teniendo como instrumento de medición la encuesta, de la cual se obtiene como resultado que la prioridad en espacio estudiado es incorporar mobiliarios adecuados al contexto urbano. La investigación concluye con un diseño de un mobiliario (banca).

BANCA	Tipo de mobiliario	Urbano
	Uso	Descanso
	Materiales	Caña Guadua, madera de Teca, varilla roscada de acero
	Acabados	Banca con cubierta Para matizar y obtener el color deseado se realizará el proceso de quemado de la caña y luego se la impermeabiliza con parafina. Las bases de madera se las protegerá con aceite de Teca y luego se pinta con tinte para madera exterior de nombre Burdeos.
	Medidas generales	Altura 2.10 m Ancho 1.55 m Profundidad 1.50 m

Figura 2: Mobiliario Ecológico
Fuente: Rizzo K. 2018

Esta investigación tiene similitud con nuestra tesis ya que hace uso de la caña guadua en mobiliarios exteriores, y así mismo para poder obtener el resultado se hizo un previo estudio conceptual y ergonómico la cual también desarrollamos en nuestra investigación.

Para las uniones de la guadua y el elemento de madera se usaron varillas roscadas de acero con arandela y tuerca. La investigación incluye también el diseño de tachos para la recolección de la basura a base de bambú.

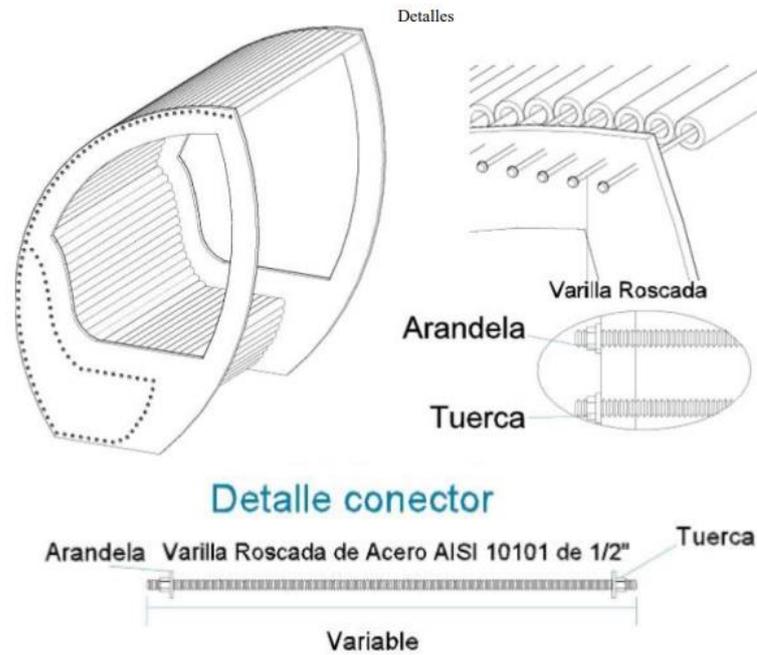


Figura 3: Detalle de Mobiliario Ecológico
Fuente: Rizzo K. 2018

Se concluye con una propuesta general de todo el parque, ya que con ello se pretende ser un referente ecológico de la ciudad, pues para la propuesta se hizo un estudio minucioso de los materiales, teniendo en consideración criterios bioclimáticos.

(Solórzano D., 2015) En su tesis titulada “Estudio y diseño de mobiliario urbano para ciclovía desde la av. Chile y 10 de agosto hasta malecón simón bolívar, del centro de la ciudad de Guayaquil”, Tesis para la obtención de licenciada en diseño de interiores mención en mueble de la Universidad de Guayaquil.

La problemática de esta investigación; Es por las carencias que presentan los mobiliarios de los ciclistas que carecen de la falta de análisis del entorno y de los usuarios, siendo estos los principales focos de estudio para poder tener una mejor propuesta.

El proyecto tuvo como objetivo diseñar y plantear un diseño de un mobiliario que sirva como estacionamiento y a la misma vez enriquecer los equipamientos de los ciclistas también se incluyó servicios al mobiliario. Otra de las propuestas que se desarrolló fue con respecto a la disminución del impacto ambiental con materiales renovables, amigables al medio ambiente. Para ello se necesitó saber cuáles eran las necesidades de los usuarios para saber la preferencia de los ciclistas con respecto a los diseños.

Para ello se encuestó a 20 ciclistas frecuentes del lugar, para determinar la funcionalidad, confort y materiales agradables al ambiente. también se aprovechó para determinar el flujo de personas en el espacio y así se logró el desarrollo de una zonificación adecuada de los espacios. Esta metodología sirvió mucho para tener un enfoque acerca del espacio arquitectónico a intervenir pues se determinó que dicho espacio posee gran potencial visual.

Esta investigación presenta similitudes con este proyecto, como el material, (bambú *Guadua Angustifolia Kunth*) y el análisis minucioso de factores como: El territorio, el confort, el usuario, la funcionalidad, la escala y los servicios que nos ayudan a tener una mejor perspectiva al momento de diseñar.

En conclusión, se creó el ciclo vía y los mobiliarios como iniciativa para impulsar el transporte en bicicletas para así mejorar la calidad de vida. Recomienda implementar elementos de seguridad en los mobiliarios con múltiples servicios para así cubrir las necesidades de los usuarios.

Se recomienda analizar los factores influyentes en el diseño de los mobiliarios, para tener un mobiliario que cumpla con los requerimientos necesarios de la población.



*Figura 4: Diseño de mobiliario urbano para ciclo vías
Fuente: (Dayana Solórzano, 2015)*

(Morales E. y Rodriguez C., 2008) En la Tesis titulada “El Bambú como Material Estructural. Análisis de un caso práctico” de la Escuela Politécnica Superior-(EPS-UdG) Universidad de Girona Cataluña –España. En este estudio se desarrolla la construcción de una edificación a la cual se titula al estudio como una vuelta de Bambú ubicada en la selva de Girona, la

edificación es para fines de vestuarios, duchas y WC's para una empresa privada de campamentos de verano y se realizó con la especie Bambusa Guadua de 15x15cms y 20mm de diámetro.

Para desarrollar esta investigación se hizo un estudio histórico del Bambú, sus importancias y su desarrollo en la sostenibilidad, sus condiciones geográficas, las características de la planta de Bambú, sus propiedades Físicas-Mecánicas como son (el esfuerzo, resistencia a compresión, resistencia a flexión y tracción), su procesos de cultivo en la ciudad de Colombia, las condiciones ambientales y climáticas para el crecimiento de la Guadua, características físicas (densidad aparente, resistencia a la penetración, porosidad, distribución de agregados, estabilidad de agregados, textura, estructura, contenido de humedad, conductividad hidráulica). También se hace el estudio de su preservación e inmunización por los diferentes métodos como el secado al aire, secado natural (en la mata), secado al calor, y el método Boucherie.

El desarrollo de la vuelta se empezó en un área de largo de 10.30 m, ancho de 4m y altura de 3. 46m. La vuelta se empotró en el perímetro con muros de carga de bloque de mortero, las cuales inician de una cimentación de zapatas. El entramado de Bambú está formado por una malla, una vez terminada la vuelta se colocó mallas de tela de gallinero en la cara interior de la vuelta de Bambú para poner el hormigón. Para reforzar la estructura se colocan después de las mallas unos zunchos de hormigón armado, se ponen ventanas, luego se colocan telas impermeabilizantes, luego cajones de polipropileno, para terminar con todo el proceso de instalaciones.

Al concluir con la edificación según el estudio realizado se menciona que el Bambú posee buenísimas características físicas que permiten su uso estructural, su composición hueca en su interior y su forma circular hacen que sea liviano, fácil de ser transportado la cual permite su uso en estructuras temporales o permanentes, también en su experimento las paredes transversales en cada nudo hace que sea un material apropiado para la construcción antisísmica y están ayudando a que no se quiebren al curvarse.



*Figura 5: Formación de Entramado de Bambú y empotrado-Fase de gunitado y colocación de membrana impermeable y lámina Geotextil.
Fuente: Tesis “El Bambú como Material Estructural. Análisis de un Caso Práctico-2008”*

Sobre el caso práctico se menciona que el Bambú tiene como mejor propiedad mecánica la resistencia a la tensión paralela a la fibra ($200-300 \text{ N/mm}^2$), la cual quiere decir que no soporta tensiones superiores a 100 N/mm^2 . En la vuelta la bambusa angustifolia llega a su máxima esfuerzo a 69 N/mm ya que su principal trabajo en este proyecto fue a flexión.

También se concluye que la vuelta no cumple estructuralmente, pero soporta las acciones, y la propiedad físico-mecánicas cumplen mínimamente para estar en pie. Pero en un futuro destaca que se puedan obtener datos más específicos para obtener más rendimiento del Bambú aprovechando las propiedades mecánicas que posee.

(Zúñiga J., 2008) En la Tesis titulada “DISEÑO DE MOBILIARIO URBANO INFANTIL PARA PARQUE DE LA COOPERATIVA EL CÒNDOR, ZONA 8” Tesis para obtener el título de Licenciado en diseño de interiores de la universidad de Guayaquil -Ecuador.

Esta investigación tiene como objetivo diseñar una propuesta que mejore la calidad de vida de los habitantes del sector estudiado, creando mobiliarios de juegos infantiles, para ello se hace un análisis del área y se describen las necesidades. La presente tesis tiene similitud con el tema de investigación debido a que propone el uso del bambú guadua como material para el desarrollo de mobiliarios infantiles y el diseño que plantea es para un espacio

público como lo es el parque y en nuestra investigación el espacio abierto será el área de juegos de la escuela 30670 San Antonio, siendo este área como un espacio público usado por los niños del lugar, la investigación también propone la combinación de los materiales comunes usados para el acabado del mobiliario y poder cambiar las tipologías tradicionales de los parques de la ciudad.

Para poder llegar a los resultados se hace un análisis del espacio público, de los tipos de mobiliarios urbanos y los materiales usados para su construcción, las teorías de juegos y el diseño de los juegos infantiles como la ergonomía y antecedentes de parques infantiles y finalmente un análisis del contexto inmediato. Para medir su investigación se hizo uso de la metodología de investigación aplicada, observación experimental, a través de una encuesta las cuales les permitió conocer la aceptación del proyecto, las necesidades y los requerimientos de los habitantes, esto es también otra de las similitudes con nuestra investigación ya que se aplicará una encuesta con propósitos similares a esta investigación.

Zúñiga en su investigación concluye con un anteproyecto integral del conjunto del parque infantil mencionando la importancia del espacio público recreativo, su mantenimiento, así como la identidad de los mobiliarios a través de la coherencia con su entorno y la ciudad, también indica que la temática de los mobiliarios debería dejar a la imaginación e intuición de los niños en cuanto a su funcionalidad.

(AIZHAN S, 2018) En la Tesis titulada “Examen del bambú como material de construcción” Tesis para obtener el grado de Maestría en Arquitectura en la Universidad del Este- Argentina.

La investigación tiene como objetivo estudiar al bambú para fines constructivos, saber el uso adecuado cómo tratar y trabajar, y su contribución con el medio ambiente, para su aplicación en la construcción.

Para ello se estudió el origen, las protecciones que se tiene que hacer al bambú, como el curado natural, y algunas comparaciones con obras arquitectónicas construidas con bambú y así poder comparar las técnicas de trabajo, como: uniones, cubiertas, paredes, etc.

Al igual que esta investigación utilizamos el material que es bambú (*Guadua Angustifolia Kunth*), utilizamos las técnicas de cortes que utilizan como, el corte recto, a bisel, con una oreja, con dos orejas, pico de flauta,

boca de pescado, boca de pescado con orejas. También estudia uniones entre distintos materiales, como el de bambú con relleno con mortero.

Una de las conclusiones de esta investigación es que el bambú es un material que no daña al medio ambiente, a su vez posee buenas características como su peso ligero, la resistencia que presenta y la flexibilidad. Su forma presenta inconvenientes por ser cilíndrica y hueca. no siempre crece recto y trabajar resulta bastante difícil, pero, la construcción de una vivienda desde los cimientos hasta el techo es posible. Tal vez la parte del desarrollo de las juntas con bambú resulte ser la más tediosa al momento de trabajarlas y las uniones, que algunas no resultan compatibles al momento de combinar materiales. Porque para trabajar con bambú es necesario saber algunas técnicas especiales que facilitan y mejoran el diseño de los edificios.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

(Palao K, 2018) en su tesis titulada “Rehabilitación del espacio público con mobiliario eco urbano en la ciudad de Puno” Tesis para la obtención de título profesional de Arquitecto en la Universidad Nacional del Altiplano.

Menciona frente a la problemática, los diseños de mobiliarios urbanos están basados en patrones pre establecidos, que tienen orígenes distintos y no se asemejan a su realidad y a sus necesidades, careciendo de identidad y no valorando la cultura de sus pobladores.

Frente a esta problemática plantea como objetivo, Implementar una propuesta de rehabilitación arquitectónica de un espacio público representativo (Av. Floral con Av. Sesquicentenario) con mobiliarios eco urbano, con tecnologías y materiales de uso sostenible y renovables en la ciudad de Puno, también el estudiar el impacto en la mejora de la calidad de vida

Al ser un proyecto de rehabilitación se ha mantenido la esencia del espacio público y sus actividades culturales. Al ser un espacio público existente se ha respetado su espacio físico, no se modificó, lo que se hizo fue humanizar el espacio.

Es por ello que el área de rehabilitación se divide por zonas, evitando la rigidez, se creó un espacio más humano más habitable. Se hizo un estudio de la antropometría y ergometría para así desarrollar un eco - diseño de un mobiliario urbano sustentable.

Esta investigación tiene aspectos relacionados con la presente investigación como el de diseñar mobiliarios urbanos que están basados en patrones preestablecidos, humanizando los espacios, dándole identidad a los mobiliarios y valorando la cultura de sus pobladores, haciendo un estudio antropométrico y ergonómico.

Dentro de las recomendaciones que nos da esta investigación está: Al ser un espacio público existente se ha respetado su espacio físico. No se puede modificar más, se puede humanizar el espacio, más no alterar la identidad.

(López M, 2017). En su tesis titulada “La gestión sostenible del uso del espacio recreativo y su incidencia en el fortalecimiento de los procesos de integración social en el distrito de Cajamarca, 2017” Tesis para la obtención de Maestría en Arquitectura, en la Universidad César Vallejo.

Frente a la problemática de la falta de componentes que requieren los espacios recreativos de Cajamarca y la falta de integración que presentan.

Se plantea como objetivo. Identificar que componentes requiere la gestión sostenible del uso del espacio recreativo para incidir en el fortalecimiento de los procesos de integración social en el distrito de Cajamarca.

La revitalización del entorno, calidad ambiental y estética, tecnología y comunicaciones, comodidad y confort, accesibilidad y conexiones y el equipamiento y mobiliario son los componentes que requiere la gestión sostenible del uso del espacio recreativo para incidir en el fortalecimiento de los procesos de integración social. Para ello se realizó una muestra de 384 entre trabajadores de las oficinas de desarrollo social y territorial de la MPC y usuarios de los espacios recreativos del distrito de Cajamarca, el instrumento para saber la opinión de los usuarios utilizado fue el cuestionario. Al igual que en esta tesis se analiza las necesidades recreativas y revalorar sus costumbres.

Esta investigación recomienda, estudiar las necesidades recreativas de la población para determinar los espacios y que el uso de estos sea adecuado y constante, que satisfaga las distintas necesidades de los habitantes de todos los sectores del Distrito logrando su integración en el espacio; de la misma forma gestionar su infraestructura y equipamiento.

(Castillo R. y Cruz P, 2020). En su tesis titulada “Implementación de mobiliarios urbanos sostenibles, para mejorar la calidad de vida urbana en la

plaza 28 de julio y el malecón Grau de Chimbote, 2019". Tesis para obtener el título profesional de Arquitecto, en la Universidad César Vallejo.

El proyecto tenía como objetivo determinar su influencia en los mobiliarios urbanos sostenibles, como también su mejoramiento de calidad de vida urbana en la Plaza 28 de julio y el malecón Grau de Chimbote.

Nos manifiesta también que el uso de materiales reciclables aplicados en mobiliarios urbanos y así convertirlos en sostenibles, asimismo dijo que los materiales que se deben considerar, no deben solo ser considerados como sostenibles sino considerar su impacto medio ambiental desde la construcción hasta su mantenimiento.

Otro punto relacionado con el tema de investigación es la forma como manejan el material en un espacio recreativo, dice si usamos materiales reciclables aplicados en mobiliarios dentro de un espacio público, donde estos puedan brindar energía renovable, este podría convertirse en una zona donde el usuario pueda tener una mejor calidad de vida.

Una de sus conclusiones es que los mobiliarios Urbano Sostenibles no dañan el entorno, se conectan fácilmente con la tecnología, y estos pueden ser aplicados con materiales reciclables por lo que existe la ventaja de usar estos mobiliarios urbanos sostenibles, para que la población tomara conciencia de usar estos materiales apoyando al reciclaje y dando solución para espacios públicos.

La investigación recomienda que en los terrenos de estudio se implementen que reusando materiales reciclables resistentes a la brisa y su vez la humedad, tomando en cuenta que, si los mobiliarios urbanos se reestructuran en sus diseños aplicando nuevas formas adecuadamente respetando la antropometría, así como la implementación de estos mobiliarios traerá más dinámica, tendrá más relación y dinámica.

(JUÁREZ GONZÁLEZ, 2019). En su tesis titulada "Uso y Rentabilidad del Bambú como Material Estructural de Construcción" Tesis para optar por el título de ingeniero civil, en la Pontificia Universidad Católica del Perú.

El proyecto ha tenido como objetivo analizar si es rentable o viable el uso del bambú en sus variedades de especies peruanas más adecuadas para la construcción en zonas del Perú.

En cuanto al proceso constructivo nos manifiesta que la utilización del bambú no requiere del personal con alta calificación en el manejo y fabricación de

los materiales de construcción, en cuanto a maquinarias y los equipos no se necesita. En el proceso de curación o preparación del bambú si se requiere con personal con conocimientos, este proceso no se necesita de laboratorios de alta gama tampoco de equipos especiales

Dentro de sus conclusiones menciona que, en general las construcciones dañan el medio ambiente con procesos químicos por ejemplo el cemento, acero o el ladrillo, a lo contrario el bambú es un material constructivo que no es altamente contaminante para el medio ambiente y es más económico en la fase de extracción y transporte, y los residuos del bambú son orgánicos.

Y también en cuanto al costo de una construcción de una vivienda simple con bambú de un nivel, con un 43% aproximadamente los materiales más usados como el concreto, el acero y los ladrillos, con un 35% el bambú es un material estructural más accesible que los demás materiales mencionados. La construcción con bambú sería aún más ahorrativo si consideramos los gastos generales ya que nos da un 33% más diligente que una vivienda de material tradicional.

(Silva Morales, 2020). En su tesis titulada “Uso y tipología del mobiliario urbano en el malecón Virgen de la Candelaria, provincia de Huancavelica”. Para optar el Título Profesional de Arquitecto, en la Universidad Continental. El proyecto tiene por objetivo determinar la tipología y el uso del mobiliario urbano en el malecón Virgen de la Candelaria, Provincia de Huancavelica. Se recurre a la población para esta investigación fue conformada por las personas que acuden al Malecón Virgen de la Candelaria. En un día promedio se tiene un tamaño de población de 250 personas que se ubican en el lugar de estudio.

Para que puedan plantear el mobiliario urbano tomaron en cuenta como referencia el uso y tipologías necesarias para el Malecón Virgen de la Candelaria según la encuesta realizada a las personas que realizan visitas fue posible verificar que son prioritarios las siguientes tipologías:

- Tipologías de descanso y confort: bancos urbanos
- Tipología de seguridad: luminarias
- Tipología de servicio público: parqueo de bicicletas
- Tipología de higiene: bote de basura
- Tipología de recreación: juegos urbanos

- Tipología de deporte: escenario deportivo.

Sobre la base de las tipologías necesarias se realizaron los modelos de mobiliarios urbanos necesarios mostrándose su descripción.

Otro punto relacionado con la investigación es como incluyen a la población ya que es necesario que cumpla con las necesidades requeridas por los habitantes, el mobiliario urbano debe enfocarse en la integrada en su entorno, es así que se debe recurrir a elementos estructurales para el bien de cada contexto estudiado.

También recomienda que antes de plantear un diseño de mobiliarios urbanos se realice un estudio de usos y tipologías, tal como se realizó en esta investigación de manera que sea posible identificar las prioridades. La identificación de prioridades también permite ajustar el presupuesto dado a una intervención anticipada.

(DÍAZ P, 2016). En su tesis titulada "Análisis comparativo: Uso de bambú vs. Perfiles de acero para cobertura liviana" Investigación previa a la obtención del título de ingeniero civil, en la Universidad Nacional de San Agustín-Arequipa -Perú.

Uniones del bambú en combinación con el acero y el mortero.

Para el desarrollo de la experimentación primero se hizo un inventario de materiales y ensayos de las uniones: Se inicia con la selección de las cañas bajo la norma E-100 "Bambú" y la norma ISO 22157-1 _ 2004, ISO 22157-1 _ 2004, también se usaron tornillos, abrazaderas, ángulos de diferentes dimensiones, tensores de acero y mortero de 130 kg/cm²; las herramientas manuales usados fueron la cortadora de disco, taladros eléctricos inalámbricos, sierra copa, brocas para acero y madera. Y los ensayos realizados fueron: ensayo a la compresión paralela a la fibra de bambú para cual obtienen como resultado que el esfuerzo que obtienen en los ensayos es mucho mayor al esfuerzo admisible que menciona la norma; ensayo a la tracción paralela a la fibra de bambú ,el investigador concluye que nuevamente el esfuerzo último obtenido es mucho mayor a lo que indica la norma peruana ,dando un gran margen de seguridad para las estructuras en bambú, ensayo a unión Tipo I: Bambú Mortero, en la siguiente imagen se muestra los detalles de la unión, la cual se obtuvo como resultado una carga última aplicada al sistema a tensión como máxima de 1495.10(kg-f) y mínima de 1004.00(kg-f); ensayo a unión tipo II: Bambú-Mortero -Acero.

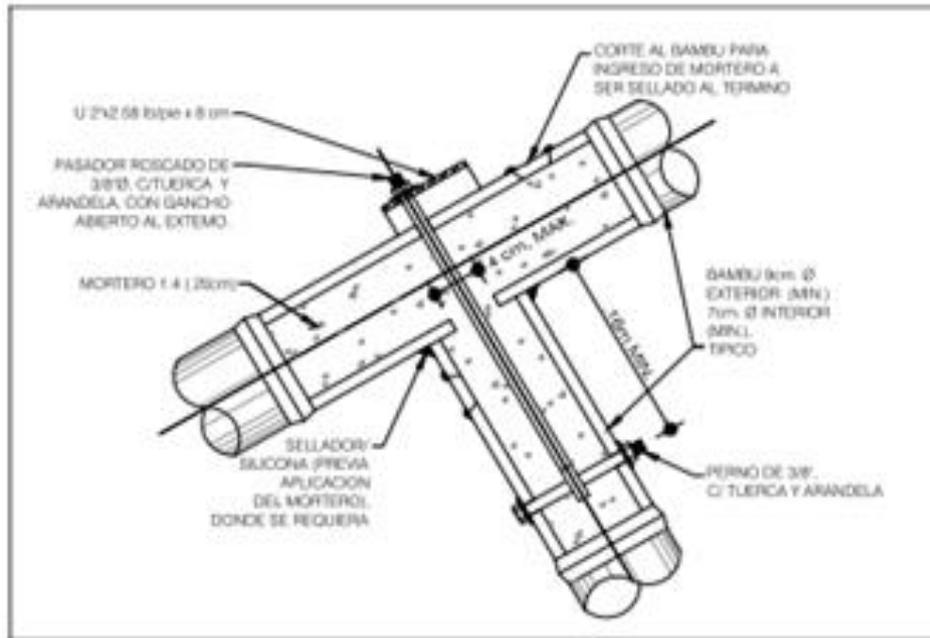


Figura 6: Detalle de Unión tipo “T” a ensayar
 Fuente: Tesis de grado (“Análisis comparativo: Uso de bambú vs. perfiles de acero para cobertura liviana”)

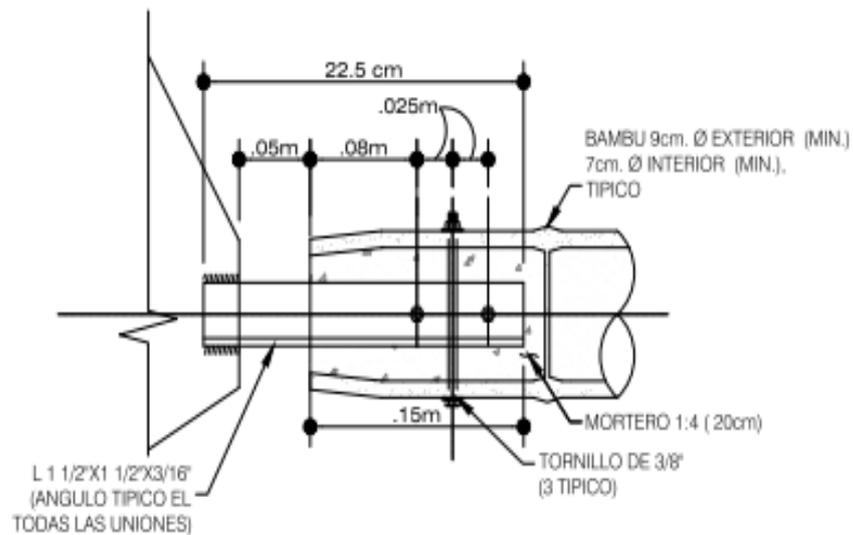


Figura 7: Conexión a unión en armadura Bambú-Acero
 Fuente: Tesis de grado (“Análisis comparativo: Uso de bambú vs. perfiles de acero para cobertura liviana”)

Luego se procedió hacer el análisis y diseño de las tres armaduras ,una con perfiles de Acero, la otra armadura Combinada Bambú-Acero, y la última armadura de bambú, para las cuales se le hace el metrado de cargas , carga muerta, cálculo de las cargas vivas (sobrecargas), carga propia, carga de viento y comparándolas se llega a conclusiones que los esfuerzos

últimos obtenidos según el experimento y los esfuerzos admisibles que menciona la norma son ampliamente castigados para el diseño y por ello se entiende que hay un gran margen de seguridad con los diseños calculados en la norma. Se obtiene como resultado que el bambú es bastante liviano y en la presente investigación permitió aligerar el peso de las estructuras. Las fibras del bambú, sobre todo las externas son bastante resistentes siendo los valores admisibles de la NTP a compresión de 130 kg/cm² y 160 kg/cm² a tensión. Su forma y relación de peso propio / carga máxima lo hacen ideal para recibir fuerzas axiales. Se menciona también que los puntos críticos son las uniones o nudos.

Esta investigación hace estudio de las uniones y nudos de las estructuras la cual será la que usaremos en este proyecto, uniones con perno, arandela y tuerca. En cuanto a los costos y presupuestos se concluye que la armadura de Bambú es más económica a comparación de la estructura de acero.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Generalidades del bambú

2.2.1.1. ¿Qué son los bambúes?

Son hierbas gigantes leñosas que pertenecen a la familia Poaceae (Gramíneas) y a la subfamilia Bambusoideae (Hidalgo,2003).

2.2.1.2. Morfología y fisiología del bambú

a) Rizoma

Los rizomas son las raíces que conforman la parte subterránea de las plantas, tienen la función de almacenar y conducir los nutrientes, los culmos dependen de los rizomas para su crecimiento, vigor y esparcimiento en el suelo (Hidalgo, 2003). Presentan los siguientes tipos:

- **Simpodial**

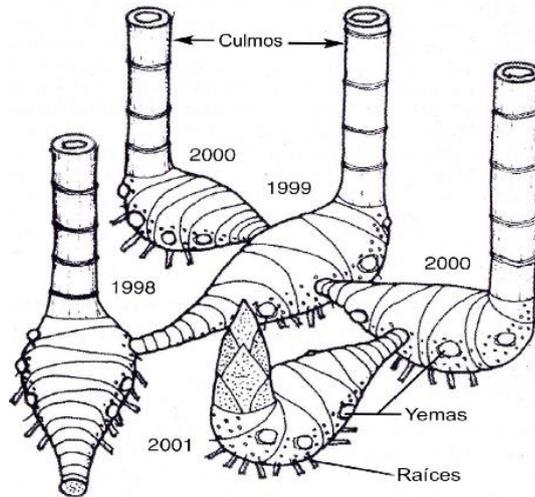


Figura 8: Formas naturales de los tallos de bambú
Fuente: Libro "Bamboo The Gift of the gods"

- **Monopodial**

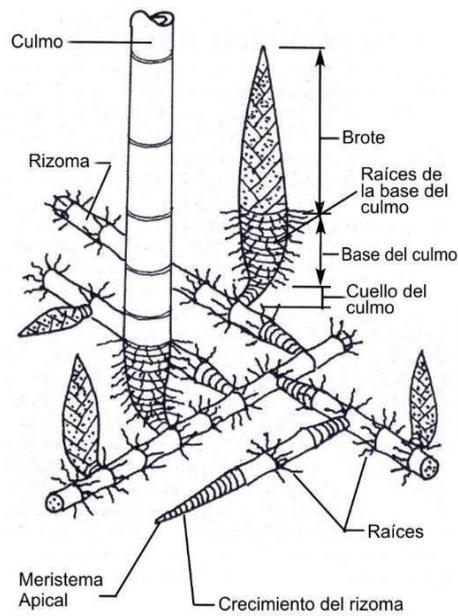


Figura 9: Formas naturales de los tallos de bambú
Fuente: Libro "Bamboo The Gift of the gods"

b) Culmo

El culmo consta de dos partes, la parte aérea y la parte subterránea que está conectado a los rizomas.

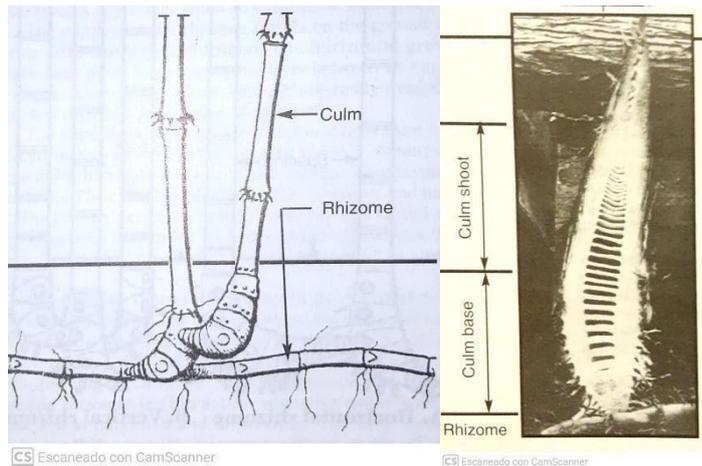


Figura 10: El culmo
Fuente: Libro "Bamboo The Gift of the gods"

- **Características**

Los nudos son centros importantes de morfo genéticas donde surgen raíces y ramas, en la cual también se encuentra la cresta nodal y las cicatrices, la cicatriz puede variar de 3 a 10 ml. La mayoría de los bambúes tienen nudos distintos que difieren entre las especies (Hidalgo,2003).

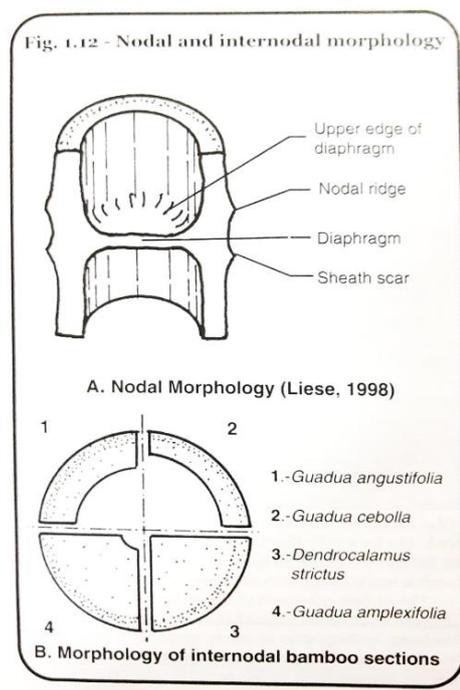


Figura 11: Morfología del nudo y Entrenudo
Fuente: Libro "Bamboo The Gift of the gods"

Los entrenudos están delimitados por la cicatriz que marca su inicio hasta la cresta nodal, estos son más cortos en la parte inferior y superior del culmo y más largos en la parte media. Por

ejemplo, la guadua angustifolia mide entre 12-24 cm en el fondo, 40cm en el medio y 30 en la parte superior del culmo (Hidalgo,2003).

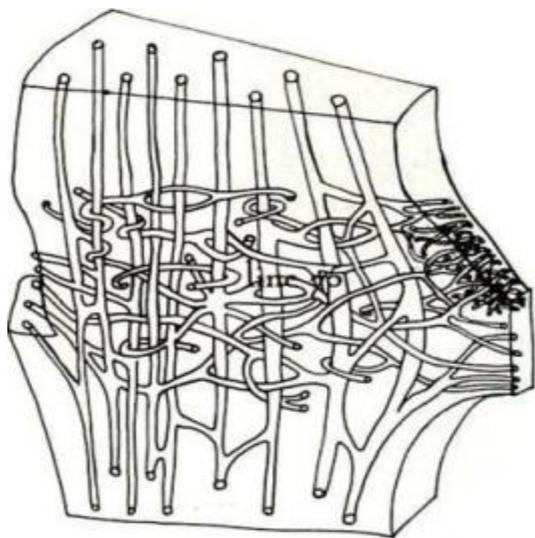


Figura 12: Anatomía de los vasos conductores de la región del diafragma

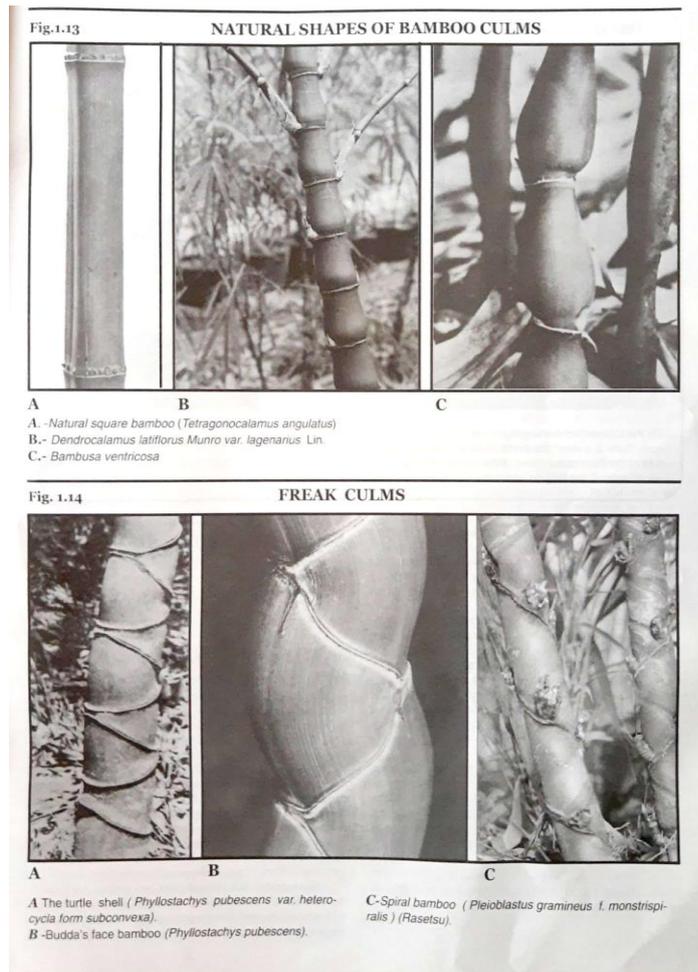
Fuente: Hidalgo, 1974, de Liese ,1998

El color del culmo varía según el tipo de especie:

Tabla 3: Especie y color de los bambúes más comunes

Especie	Color
Guadua Angustifolia	verde
Bambusa Vulgaris Vittata	Amarillo con rayos verdes
Phyllostachys	Negra
Guadua rayada Amarilla	Negra con rayas amarillas
Huang Chu	Blanca

Fuente: Elaborado por el autor (2021)



Escaneado con CamScanner

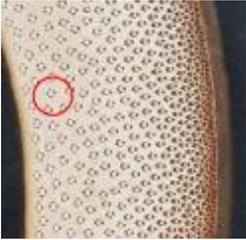
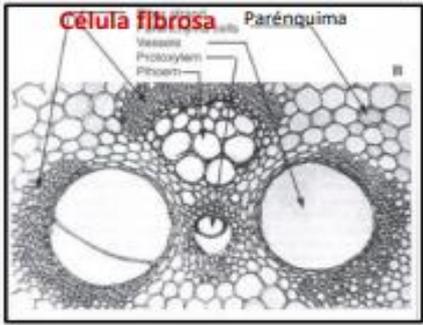
Figura 13: Formas naturales de los tallos de bambú
Fuente: Libro "Bamboo The Gift of the gods"

Las fibras son el tejido mecánico y su función es impartir fuerzas al culmo, constituyen del 40 al 50% del tejido total. Se caracteriza por gruesas paredes secundarias de poli laminado, esto consiste en alternar capas anchas con diferente orientación fibral transversal y las horizontales con ángulos más pequeños al eje.



Figura 14: Formas naturales de los tallos de bambú
Fuente: Libro "Bamboo The Gift of the gods"

Tabla 4: Morfología Interna del culmo de Bambú

	<p>CORTEZA O EPIDERMIS. Parte externa que evita la disminución de agua, protege el tejido y es la más resistente.</p>
	<p>PARÉNQUIMA. Compuesta por:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Células largas y cortas 50%. ● Células fibrosas 40%. ● Tejido conductor (Haces vasculares) 10%.

Fuente: Libro "Bamboo The Gift of the gods"

La zona inmediata a la epidermis o corteza, está llena de haces fibrosos y es la más resistente.

2.2.1.3. Ecología y Silvicultura

"La silvicultura es la ciencia que se ocupa de la tecnología y métodos para la forestación del bambú" (Hidalgo,2003, p.51). El crecimiento y desarrollo depende del tipo de especie de bambú.

a) Latitud y altitud

Los bambúes se distribuyen horizontalmente en áreas tropicales, subtropicales y templados de todos los continentes, excepto en Europa. La distribución vertical es 5000 msnm. Y crecen en 46 ° de latitud norte (Hidalgo,2003).

b) Temperatura

La temperatura es un factor importante para el crecimiento del bambú. Las temperaturas altas promueven su crecimiento y las más bajas impiden su desarrollo. Crecen a temperaturas que varían entre 9°C a 36°C (Hidalgo,2003).

c) Suelo

La mayoría de los bambúes no son aptos para suelos con excesivo mineral, crecen mejor en suelos bien drenados, fértiles y friales, en

suelos arenosos y franco, generalmente en las orillas de ríos y suelos rocosos (Hidalgo,2003).

d) Topografía

Crece mejor en suelos con buen drenaje, una ladera o el pie de una montaña son adecuados para desarrollar una arboleda (Hidalgo,2003).

2.2.1.4. Distribución de especies Nativas en el Perú

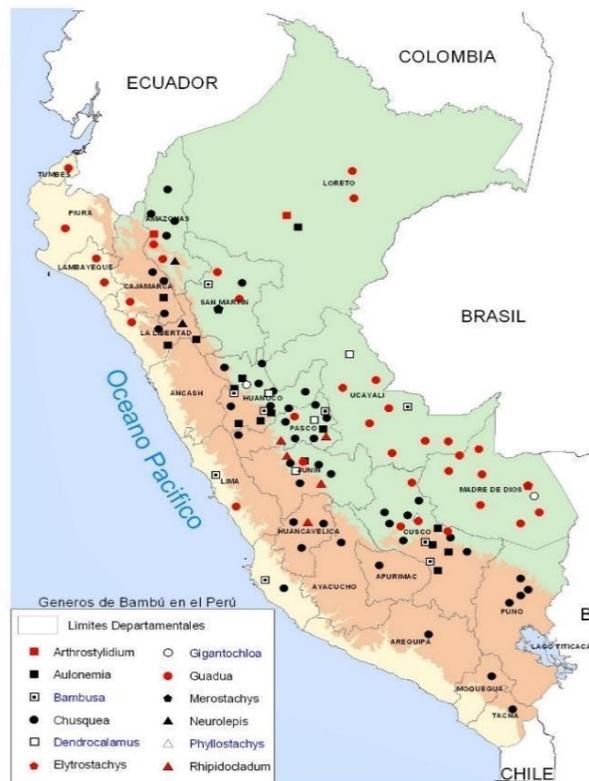


Figura 15: Mapa de ubicación de especies Nativas de Bambú en Perú

Fuente: Norma E.100 Bambú-RNE

2.2.2. Guadua como material estructura

2.2.2.1. Conceptos generales de la Guadua

Es una planta con leñosos tallos perteneciente a la familia de Poaceae (gramíneas), subfamilia Bambúsoideae, tribu Bambúeseae” considerada como un recurso natural renovable. (Norma E.100 Bambú, 2017, p.4).

La guadua es una planta, alcanza una altura de 25 metros con diámetro de 10 hasta 20 cm con entrenudos con espesor de 2 cm, clasificada en

la familia de poáceas, subfamilia bambusoideae, subtribu guaduinea y género guadua (Rubio, 2007, p.15).

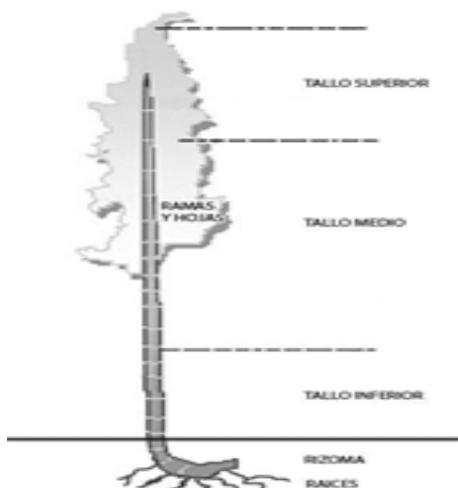


Figura 16: Partes del bambú
Fuente: Norma e.100 Bambú,2017

- **Clasificación**

Tabla 5: Especies de bambú Guadua

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRES COMUNES	DISTRIBUCIÓN
Guadua aculeata	carrizo, jimba, Otate, Tarro	México a Nicaragua
Guadua amplexifolia	Guafa, Guadua hembra, Guadua carrizo, Caña brava, Caña Otate, Ocotate, Caña mansa, Caña mansa Jimba, Cauro, Otate	Centroamérica y norte de Colombia y Venezuela
Guadua angustifolia	Guadua, Guadua, Guadua, Guaduba, Caña de Guayaquil, Guafa, Caña brava, Caña Guadua, Caña mansa, Marona y otros	Colombia, Ecuador, Venezuela y Panamá
Guadua calderoniana		Atlántico brasilero (Bahía y Espírito Santo)
Guadua capitata	Tacuara, Taquara	Brasil central y Bolivia
Guadua chacoensis	Tacuara	Norte de Argentina, sur este de Bolivia y sur de Paraguay
Guadua ciliata		Sur del Amazona en Venezuela y noroeste del Amazonas en Brasil

Guadua glomerata	Taboquinha	Colombia, Venezuela, Guyanas, Ecuador, Peru, y Region amazonica de Brasil
Guadua latifolia	Rafu, Ratu, Rapoo, y otros.	Venezuela, Guyanas y las zonas adyacentes de Brasil.
Guadua longifolia		Sur de México a Honduras
Guadua macclurei		Honduras a Panamá
Guadua macrospiculata	Num-chi,(Brazil y Colombia) Maronilla (Peru)	Región amazónica, Colombia, Brasil y Perú
Guadua macrostacbya	Iwan (Palikur) Tutu (Boni)	Guyana francesa y este de la Amazonia brasileña
Guadua maculosa		Brasil central
Guadua paniculata	Carrizo, Otate amargo, Taboca, Guapa	Oeste de México a este de Venezuela, Colombia, Bolivia y Brasil
Guadua paraguayana	Picanilla, Taquarembo.	Paraguay y noreste de Argentina
Guadua refracta		Brasil
Guadua sarcocarpa	Paca, Huata, Capiro y Chig Kan.	Región Amazónica de Brasil, Bolivia y Perú.
Guadua superba	Shiquillo, Taquarembo y Marona, Rafu	Región Amazónica de Perú, Brasil, Bolivia, Ecuador, y Colombia.
Guadua tagoara	Tagoara, Taboca, Tacuara grosa.	Atlántico brasilero (Bahía de Santa Catarina)
Guadua tinii	Tacuara brava, Tacuarussu, Yatevo, Taboca	Sureste de Brasil, norte de Argentina y Uruguay
Guadua uncinata	Cachupenda	Colombia y Ecuador
Guadua velutina	Otate	Este de México (Tamaulipas a Oaxaca)
Guadua venezuelae		Venezuela
Guadua virgata		Brasil central
Guadua webwebaueri	Paca, Ipa, Mame, Marona, Ocona.	Región Amazónica de Perú, Brasil, Bolivia, Ecuador, Colombia, Venezuela y Surinam

Fuente: Libro "Bamboo The Gift of the gods"

• **¿Por qué utilizar la guadua?**

Como recurso económico: Se pueden cosechar culmos de 4 y 6 años de edad mientras que los culmos cultivados se pueden cosechar de 5 y 7 años, cultivando los se pueden cultivar hasta 1400 culmos por hectárea, con un buen estudio y una buena administración se podrá cosechar por muchos años sin la necesidad de volver a sembrar, es así que la guadua es un recurso potencial que permite la fabricación de diversos productos que representa una alternativa a los ingresos económicos. (Rubio, 07, p.19)

Como recurso ecológico: “Es utilizado para la recuperación de terrenos se considera un recurso renovable, también es utilizado para la captación de monóxido de carbono, para defensas ribereñas de ríos, la conservación de aguas, la aportación de humedad ambiental, el refugio de la fauna, etc. (Rubio, 2007, p.20).

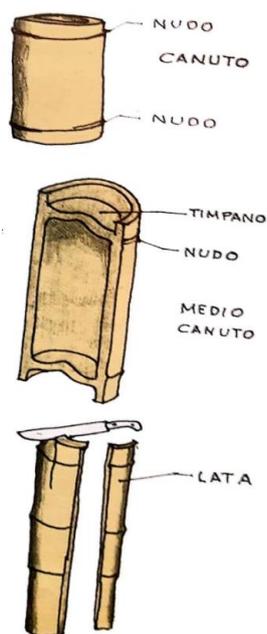
2.2.2.2. Partes del culmo de la guadua angustifolia

Está compuesto por una o varias plantas de guadua, cada planta cuenta con varios tallos o culmos. Según el centro nacional para el estudio del bambú, cada culmo consta de 5 grandes partes las cuales fueron definidas para la comercialización y uso de cada una de ellas. (Rubio, 2007, p.28)



Figura 17: Partes y medidas de la guadua

Fuente: Rubio, 2007



- “El canuto de guadua corresponde al segmento de culmo hueco comprendido entre dos nudos incluyendo los dos tímpanos de cada nudo” (Rubio, 2007, p.28).
- “Cuando se corta el canuto longitudinalmente por la mitad se obtiene medio canuto y en este se aprecia el tímpano o diafragma que corresponde a la parte interna del nudo” (Rubio, 2007, p.28).
- “Se denominan latas de guadua a los listones obtenidos al rajar longitudinalmente un pedazo o sección de guadua” (Rubio, 2007, p.28).

2.2.2.3. Manejo básico de la guadua

Corte

Debe hacerse del primero o segundo nudo, para no dejar hueco en el piso, que permita aposamiento de agua en los tocones o trozo de guadua, que quedan adheridos al rizoma. Lo anterior con el fin de evitar su descomposición. (Duque, 2008, p.5).

Una vez cortado el tallo, se deja reposar en el mismo lugar de forma vertical sobre una superficie (sobre piedra o madera) que evite el contacto con el suelo para que no se humedezca, se le deja en esa posición por un tiempo no menor a las 4 semanas, luego se pasa a retirar las ramas y las hojas para después dejarlas sobre un área cubierta con ventilación, este método es el más usado pues se obtienen bambús limpios y bien conservados. (Vásconez, 2019, p.62)

Métodos de Secado

Secado natural: Se hace al aire libre, apilando los tallos horizontalmente, deben estar bajo cubierta para protegerlos del sol y de la lluvia. Se debe contar con una talanquera, con techo invernadero y con piso de plástico, madera o cemento, protegida de la humedad,

los culmos deben evitar el contacto con el suelo. Igualmente, se debe disponer de una estantería, para clasificar la guadua por diámetros y espesor. (Duque, 2008).

Secado artificial: Se hace en horno bajo condiciones controladas de temperatura, humedad relativa y tiempo. Para la Eleboración de artesanías y muebles, el porcentaje de humedad debe ser del 8% al 15%, determinado con un medidor de humedad o higrómetro. (Duque, 2008).

Secado mixto: En este método se utiliza el método natural y artificial de secado. Una vez se reducido el grado de humedad contenida en la fibra, por secado natural, se procede a realizar el secado artificial. (Duque, 2008, p.6).

2.2.2.4. Protección y Preservación del Bambú

- **Limpieza**

Refregar la superficie con jabón detergente y agua en abundancia, con la ayuda de un costal, abrazando la guadua con movimientos fuertes y constantes. (Duque, 2008, p.7).

- **Protección**

Métodos tradicionales de protección

Curado en la Mata o avinagrado. Este método comprende el cortado de la caña en luna menguante ya que en este tiempo se aprecia una menor influencia lunar sobre las masas de agua causando que los líquidos de las plantas se encuentren en niveles bajos. Es recomendable cortar en el día, preferentemente en las horas de sol y una vez cortada se debe de poner sobre una base entre 8 a 15 días si cortar las ramas. En este periodo los almidones de las paredes se transforman en compuestos alcohólicos y actúan como repelentes a los agentes biológicos (CONAFOR, 2002).

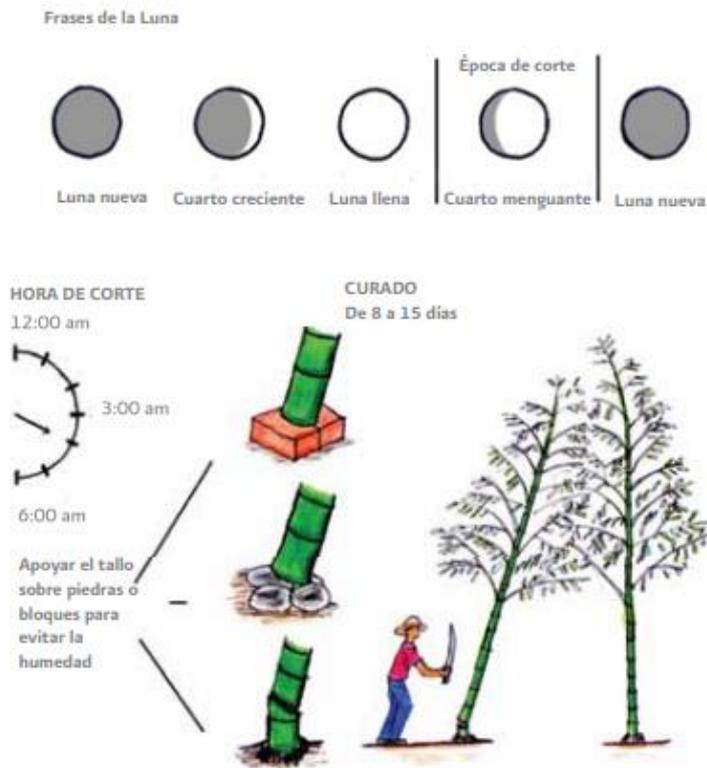


Figura 18: Curado en la mata o avinagrado
Fuente: Manual para la construcción sustentable con bambú-
CONAFOR,2002

• Preservación

Tratamientos Químicos del Bambú Fresco

Desplazamiento de savia

Se corta al bambú en tiras o a la mitad para luego sumergirlas sobre preservantes puede usarse el ácido bórico-bórax, ácido cúprico-cromo con concentración del 5 al 10 %. El preservante se va incorporando a medida que el bambú va botando su savia. (Amarilis, 2003, p.16)

Proceso de difusión: Los bambúes recién cortados con harto contenido de humedad (> 50%) son colocados en de preservantes hidrosolubles por un tiempo de 10 a 20 días para obtener la retención requerida. La absorción de los preservantes trabaja mejor en bambú cortados por la mitad que en los redondeados, por la misma razón de la composición de la capa externa del bambú. (Amarilis, 2003, p.16-17)

Proceso de Boucherie: Este proceso se trabaja con el bambú recién cortado, consiste en desplazar toda la savia e insertar sales hidrosolubles colocándolas en la parte superior haciendo que absorba

y penetre el culo por gravedad, este proceso también se puede desarrollar una bomba hidroneumática en un recipiente con el preservante, con este método se puede reducir el proceso de días a 3 a 8 horas dependiendo del estado del bambú, contenido de humedad tamaño, grosor, edad. (Amarilis, 2003, p.17)

Tratamiento de Bambú Seco

Inmersión. Perforar de manera longitudinal el diafragma con una varilla de 12 mm (1/2") de diámetro, con punta en uno de sus extremos, permitiendo su fácil rompimiento sin ocasionar daños ni fisuras. Lavar la parte exterior del culmo para que no contamine al preservante, puede ser con agua y material que no rayen y causen deterioro. Introducir los culmos en una piscina o fosa el culmo, previamente colocadas el líquido preservante se deja reposar de 6 a 8 horas a temperatura de 55°C. (Conafor,2002, p.45).

Baño caliente: Este proceso consiste en colocar el bambú sobre preservantes a temperaturas altas (caliente) durante un tiempo determinado para luego colocarlas sobre temperatura ambiente esto ocasiona que el aire que había en su interior se caliente y salgue. En el enfriamiento se produce un vacío permitiendo una mejor penetración de los preservantes, el tiempo para cada bambú depende de la composición y estado de la especie. (Amarilis, 2003, p.18)

Tratamiento a presión: Se usa los preservantes hidrosolubles. Para este proceso es necesario contar con instalaciones sofisticadas y en cuanto al material este debe estar completamente seco para tener una mejor penetración y evitar que estas puedan colapsar o rajarse, En los bambús redondeado la solución preservante penetra por los cortes extremos y por los nudos por otro lado al utilizar bambús cortados de manera longitudinal estas muestran una mejor penetración y absorción. (Amarilis, 2003, p.18-19)

Preservación por inyección: Este proceso consiste en perforar todos los canutos del bambú a una distancia de 3 cm del nudo con un taladro con broca de 1/8" de forma espiral evitando su continuidad, para luego inyectar con una solución preservativa con 10 ml a 20 ml con un

volumen no menor a la tercera parte durante un tiempo de una semana. (conafor, 2002, p.48)

- **Blanqueamiento**

El blanqueamiento se realiza para obtener un color natural de manera homogénea en las cañas de bambú y así lograr una mejor presentación. Este proceso consiste en colocar el bambú sobre una estructura llamada “burro”, deben estar de manera inclinada por ambos lados y rotar los culmos durante el día para evitar rajaduras por sobrecalentamiento, el tiempo para este proceso será como máximo por un mes de acuerdo a la intensidad del sol. (Aguilar L, 2018)



Figura 19: Blanqueamiento del bambú
Fuente: Manual para la construcción con Bambú, 2018

- **Secado**

Se recomienda utilizar cualquier método de secado hasta alcanzar el 15% de humedad para su posterior utilización como estructura (Aguilar L,2018).

Secado natural: Después de cortar la guadua, se le deja parada en el mismo bambusal durante tres o cuatro semanas, se coloca sobre un objeto la cual evita que el culmo pueda absorber la humedad de la superficie terrestre, para así acelerar el proceso de secado y así disminuir el ataque de los insectos.

Para secarla totalmente, colocada bajo sombra para que no reciba al sol directamente y no se humedezca en la lluvia, de tal forma que tenga

un secado uniforme, esto evitará que la guadua tenga contracciones que causarían rajaduras y acumulación de hongos (Rubio, 2007, p.26).



Figura 20: formas de secado al aire libre de la guadua
Fuente: Arte y mañas de la guadua

• **Almacenamiento**

Se almacena la guadua en un lugar sombreado, sobre pisos secos, formando arrugas horizontales, cruzados, buscando el menor contacto entre ellos, para que el viento circule y así evitar que se humedezca, otra forma de almacenarla es parándose diagonal y verticalmente (Rubio, 2007, p.26).

• **Clasificación**

Una vez concluido el proceso de secado y curado del bambú con menos del 15 % de humedad se procede a clasificar según las categorías del bambú las cuales están dadas por la longitud, estado físico, diámetro, rectitud. (Stamm, J., Tesfaye, M. & Girma, 2014, p.19).

No se aceptarán:

- Culmos en mal estado que presentan rajaduras en los entrenudos también se separa los cultivos con hongos y plagas.
- Culmos verdes
- Culmos con una menor pared a 8 mm.
- Culmos con diámetro menor a 8 cm.
- Culmos con menores de 4 años de edad. (Stamm, J., Tesfaye, M. & Girma, 2014, p.19).

Tabla 6: "Clasificación del bambú por grados de calidad"

GRADO	CARACTERÍSTICAS	USOS	OBSERVACIONES
A	Culmos fuertes y rectos, clasificar por diámetros. Diámetro: Mínimo 9 cm Espesor de pared: Mínimo 8 mm Longitud: Mínimo 6.5 m	Columnas Vigas Latas Esterilla	Pertenece a la basa y sobre-basa de la caña de bambú
B	Culmos fuertes ligeramente curvados, clasificar por diámetros. Diámetro: Mínimo 9 cm Espesor de pared: Mínimo 8 mm Longitud: Mínimo 6.5 m	Columnas Vigas Latas Esterilla	Pertenece de la basa hasta el varillón de la caña de bambú
C	Culmos con más de una curva y con ligeras grietas. Útil solo en secciones. Diámetro: Mínimo 9 cm Espesor de pared: Mínimo 5 mm Longitud: Mínimo 6.5 m	Latas Esterilla	Pertenece de la basa hasta el varillón de la caña de bambú

Fuente: Elaborada con información de: Stamm, J., Tesfaye, M. & Girma, H. . (2014). *Construction manual with bamboo*. Addis Ababa Ethiopia: Denamo Addissie. P 19.

2.2.2.5. Tipos de Uniones para la Construcción en Bambú

Los tipos de uniones para la construcción en bambú se encuentran referidos (Norma e.100 Bambú, 2017).

- **Uniones con tarugos o pernos**

El material del tarugo debe ser de madera estructural u otro material similar, se colocarán arandelas, pletinas entre la cabeza del perno y la caña de bambú (Norma E.100 Bambú, 2017, p.19).

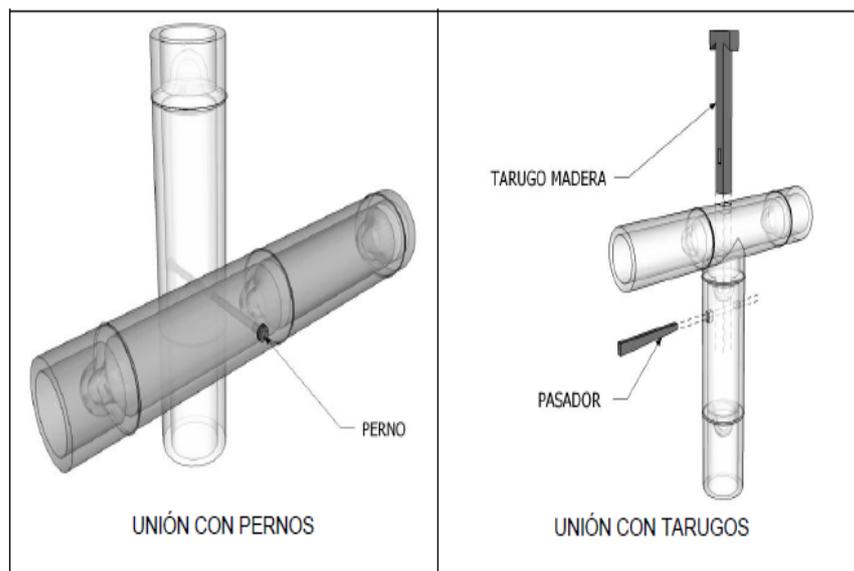


Figura 21: Uniones con Tarugos o Pernos
Fuente: Norma e.100 Bambú,2017

• **Unión con mortero**

Para verter el mortero dentro de la caña se hará una perforación de 4 cm como máx.La mezcla debera ser rellanada entre los nudos y se aplica presionando a través de un embudo (Norma e.100 Bambú, 2017, p.19).

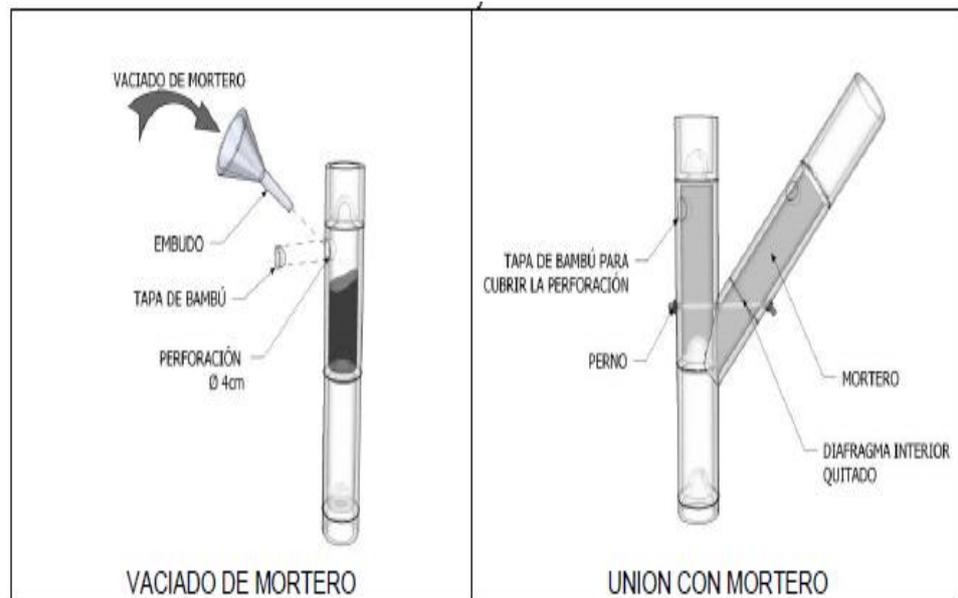


Figura 22: Uniones con Mortero
Fuente: Norma e.100 Bambú,2017

• **Uniones longitudinales**

Caso 1: Con pieza de madera

△ (Delta) = Distancia existente entre el perno y el borde de la pieza de madera que conecta a los dos bambús. El valor de Delta será de cinco (05) diámetros del perno como mínimo.



Figura 23: Uniones Longitudinales
Fuente: Norma e.100 Bambú,2017

Caso 2: Con dos piezas metálicas

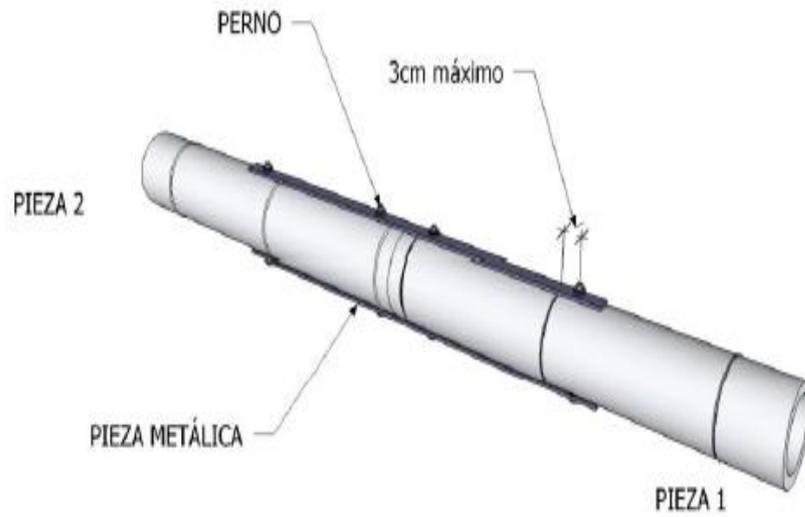


Figura 24: Uniones Longitudinales
Fuente: Norma e.100 Bambú,2017

Caso 3: Con dos piezas de bambú

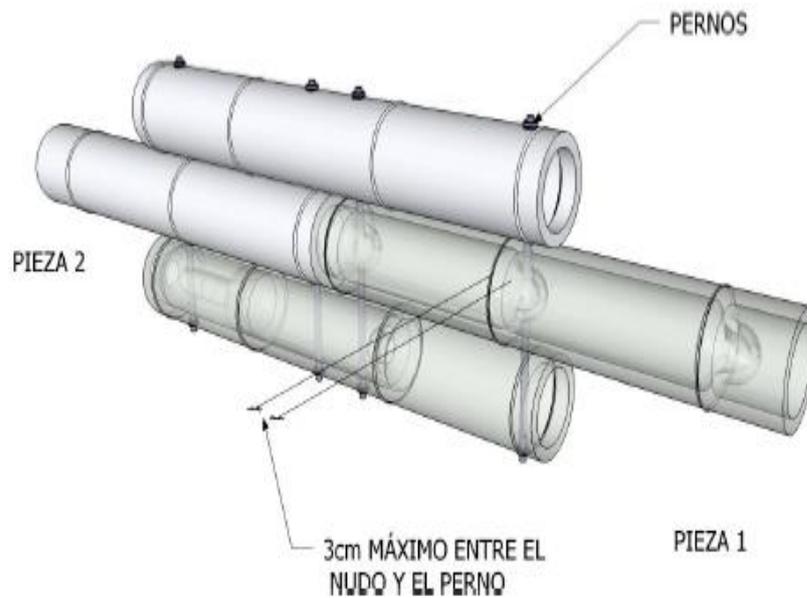
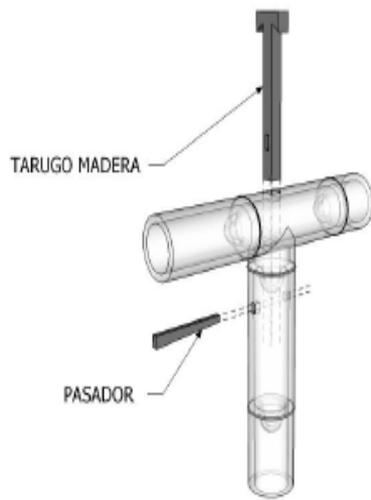
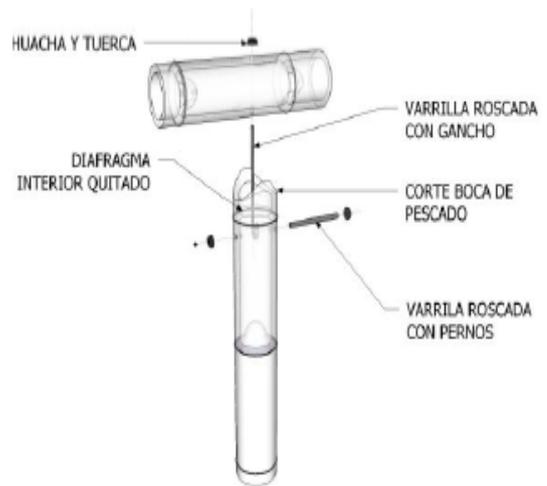


Figura 25: Uniones Longitudinales
Fuente: Norma e.100 Bambú,2017

UNIONES PERPENDICULARES Y EN DIAGONAL

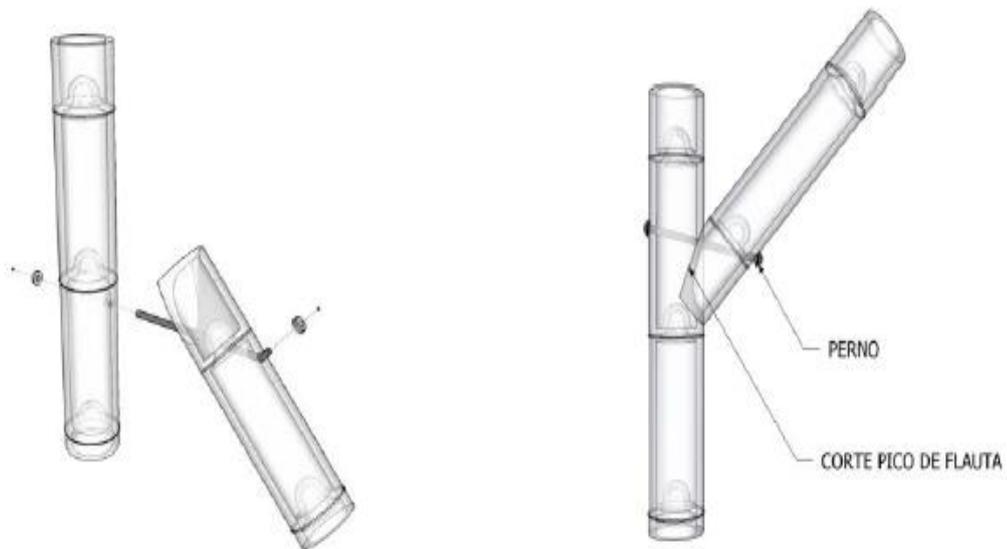


UNION PERPENDICULAR
CON TARUGO DE MADERA



UNION PERPENDICULAR
CON PERNO

Figura 26: Uniones Longitudinales
Fuente: Norma e.100 Bambú,2017



UNION DIAGONAL SIMPLE

Figura 27: Unión diagonal simple
Fuente: Norma e.100 Bambú,2017

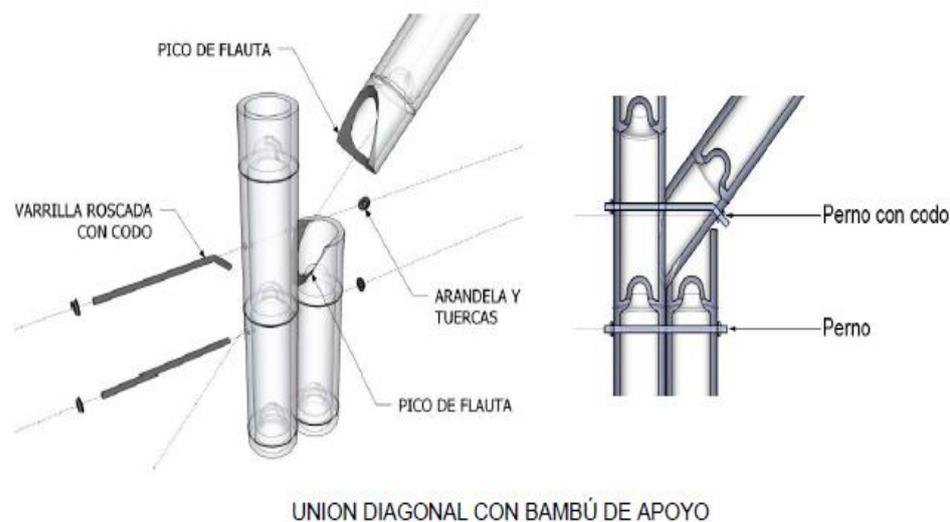


Figura 28: Unión diagonal con bambú de apoyo
Fuente: Norma e.100 Bambú,2017

2.2.2.6. Equipos y herramientas

- **Equipos:**

“Taladro con broca de 3/8” y broca circular de 2”, amoladora, y caladora” (Rubio, 2007, p.27).

- **Herramientas:**

“Arco y sierra, machete, formón, lija de madera, embudo, lápiz, hoja bond, martillo, frotacho, regla niveladora, tijera metálica y wincha” (Rubio, 2007, p.27).

2.2.2.7. Características técnicas para el Bambú Estructural

Según el (Ministerio de Vivienda, 2017) en la Norma Técnica E.100 Bambú menciona lo siguiente:

- Se exige utilización del bambú, especie *Guadua angustifolia*.
- La cosecha del bambú debe hacerse a una edad adecuada de los 4 a 6 años.
- La humedad en el bambú estructural debe estar en equilibrio con la humedad del lugar. El profesional que construya con bambú verde debe prever todas las precauciones en cuanto a las dimensiones ya que tiende a cambiar de dimensión.

- Debe garantizar durabilidad, estar completamente curado sin la presencia de hongos y plagas.
- No deben presentar fisuras en los nudos ni a lo largo del eje longitudinal.
- Los bambúes no pueden presentar una cantidad superior a 1.0%.
- Bambú con grietas superiores al 20% de la longitud del tronco no se utilizarán.
- No se utilizarán bambúes con perforaciones causadas por hongos y plagas.
- No se utilizarán bambúes que estén en pudrición. (Norma e.100 Bambú,2017, p.16).

2.2.2.8. Proceso constructivo

Según el (Ministerio de Vivienda, 2017) en la Norma Técnica E.100 Bambú menciona lo siguiente:

2.2.2.8.1. Materiales de construcción

Madera

“La calidad de la madera como mínimo debe pertenecer al grupo C según lo establecido en la Norma E 010” (Norma E.100 Bambú,2017, p.17).

Elementos metálicos

Son piezas metálicas que sirven para la unión y anclaje, estas tuercas, pernos, tornillos y arandelas son establecidas en el NTP 341.026:1970 (Norma e.100 Bambú,2017, p.17).

Mortero

“El mortero debe estar regido bajo la proporción de 1:4 (cemento-arena gruesa) basado en norma E.70 Albañilería del Reglamento Nacional de Edificaciones” (Norma e.100 Bambú,2017, p.17).

Concreto simple y armado

“El concreto y el refuerzo de acero debe estar regido bajo la Norma E.060 concreto armado del reglamento nacional de edificaciones “(Norma e.100 Bambú,2017, p.17).

2.2.2.8.2. Actividades preliminares al proceso constructivo

El (Ministerio de Vivienda, 2017) en la Norma Técnica E.100 Bambú menciona lo siguiente:

Se debe evitar trabajar sobre terrenos húmedos, priorizar las condiciones adecuadas para la edificación para así poder almacenar los materiales, también debe tomarse en cuenta la Norma G.050 de seguridad.

2.2.2.8.3. Proceso constructivo

•Cimientos, sobre cimientos, losas y pisos.

El (Ministerio de Vivienda, 2017) en la Norma Técnica E.100 Bambú menciona lo siguiente:

Se regirán por lo establecido en la Norma E. 050 Suelos y Cimentaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones.

Se debe construir un sobre cimiento de una altura mínima de 20 cm sobre el nivel del terreno natural para recibir todos los elementos estructurales verticales de bambú (columnas y muros estructurales).

2.2.2.8.4. Uniones entre piezas de bambú

El (Ministerio de Vivienda, 2017) en la Norma Técnica E.100 Bambú menciona lo siguiente:

Para los cortes de las piezas se deben cortar a una distancia de 6 cm del nudo.



Figura 29: Unión entre Piezas
Fuente: Norma e.100 Bambú,2017

2.2.2.8.5. Columnas y muros estructurales (elementos constructivos verticales).

Columnas

Conformadas por una o más piezas de bambú utilizadas de manera vertical (Norma e.100 Bambú,2017, p.22).

2.2.2.8.6. Materiales de construcción

Vigas

Conformadas por una o más piezas utilizadas de formas horizontales para utilizar vigas compuestas se deben unir con zunchos o pernos con una longitud de un cuarto de la dimensión de la viga. Para las vigas de longitud, se deben unir dos bambúes longitudinalmente con la unión con mortero (Norma e.100 Bambú,2017, p.24).

VIGA COMPUESTA TIPO A

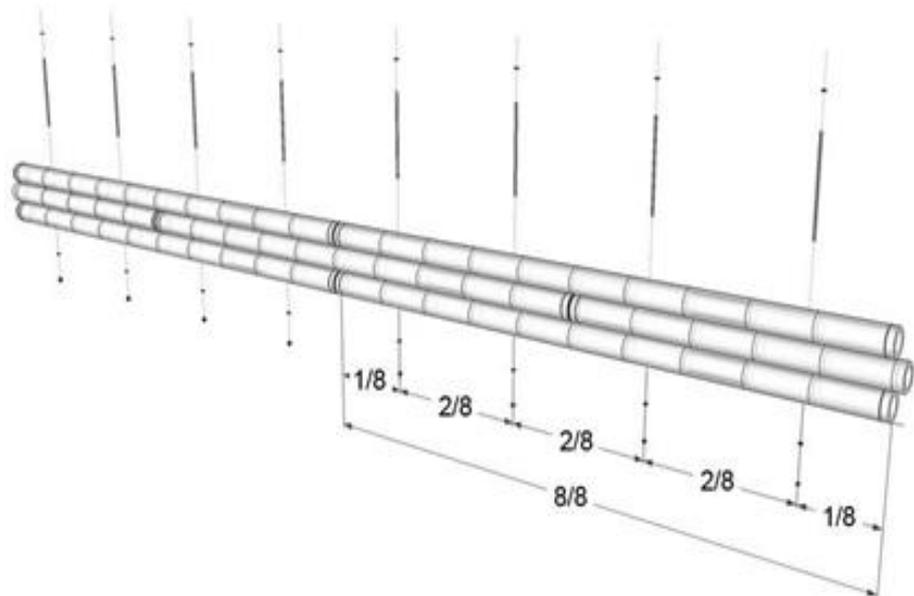


Figura 30: Viga compuesta tipo

Fuente: Norma e.100 Bambú,2017

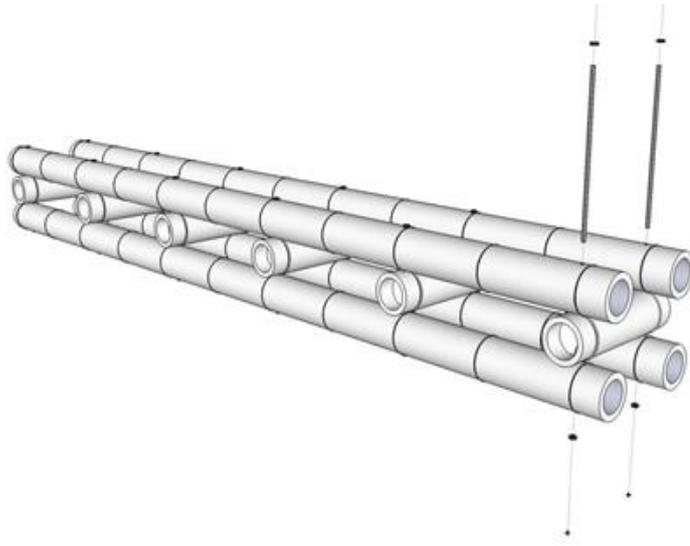


Figura 31: Viga compuesta tipo B
Fuente: Norma e.100 Bambú,2017

- **Uniones de acuerdo a la función**

- **Unión entre sobre cimientado y columna**

Las cargas se deben transmitir a través de los pernos o de aceros empotrados en los cimientados. La columna debe tener como mínimo una pieza de bambú sobre el sobre cimientado o cimientado. Es necesario rellenar con mortero los entrenudos que atraviesa el perno metálico, también se debe evitar el contacto del bambú con el concreto con un sistema hidrófugo (Norma e.100 Bambú,2017, p.27).

- **Caso 1: Unión con Anclaje Interno**

Primero se debe colocar una varilla de 9 mm en el cimientado con un gancho de una longitud de 40 cm como mínimo para que así quede empotrada. Antes de colocado de la columna es necesario que el bambú tenga perforaciones en los primeros nudos de la columna para luego colocar pernos de 9 mm como mínimo que pasara por donde está el gancho que subió del cimientado (Norma e.100 Bambú,2017, p.28).

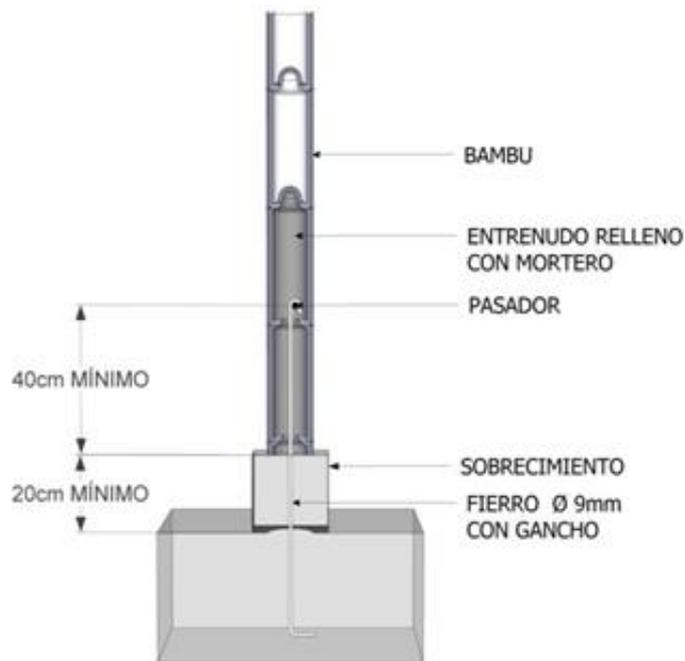


Figura 32: Unión con anclaje Interno CASO 1
Fuente: Norma e.100 Bambú,2017

• **Tipos de cortes de piezas de bambú**

El (Ministerio de Vivienda, 2017) en la Norma Técnica E.100 Bambú menciona lo siguiente:

Existen diferentes tipos de cortes cada una determinado para cierto tipo de unión, es necesario considerar y utilizar piezas que tengan mayor contacto entre bambúes.

Cortes a utilizar:

RECTO

Corte sin orejas	Corte con orejas
	

Figura 33: Corte recto
Fuente: Norma e.100 Bambú,2017

A BISEL

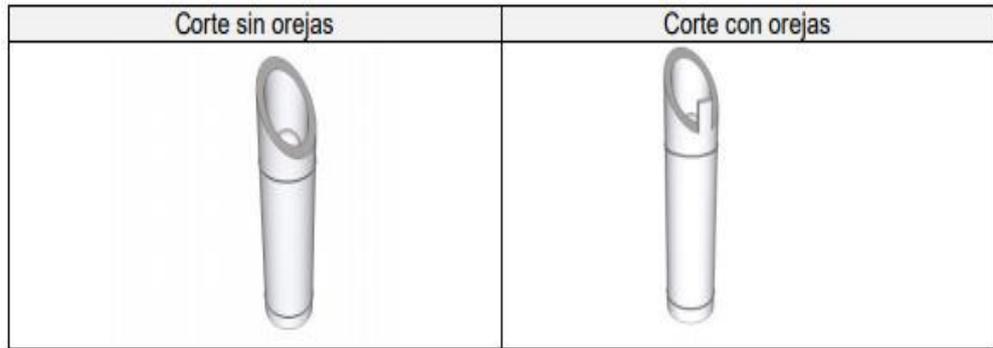


Figura 34: Corte a Bisel
Fuente: Norma e.100 Bambú,2017

BOCA DE PESCADO

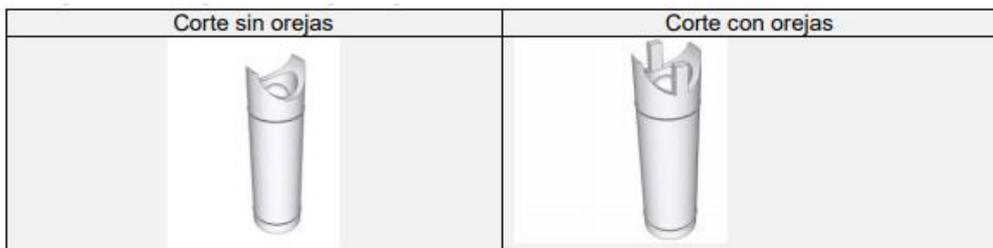


Figura 35: Corte Boca de pescado
Fuente: Norma e.100 Bambú,2017

PICO DE FLAUTA

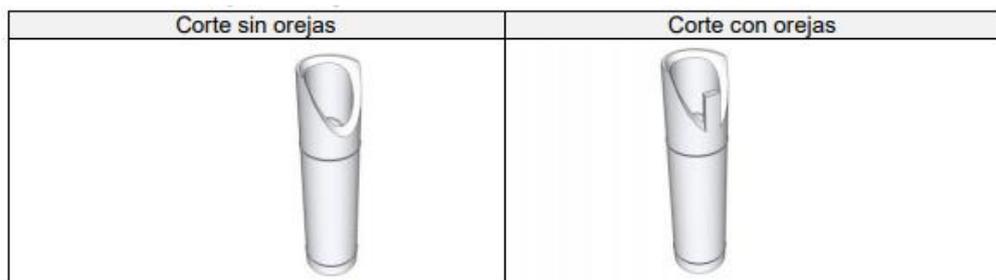


Figura 36: Corte pico de Flauta
Fuente: Norma e.100 Bambú,2017

2.2.2.8.7. Propiedades y Ventajas del Bambú

El bambú es un material que posee interesantes propiedades físicas. Ordoñez Mejía, Bárcenas e INECOL (2002) señalan que

el bambú “es un material ligero, resistente y de alta rigidez, gracias a estas propiedades las construcciones con bambú son resistentes estructuralmente y tienen un excelente comportamiento ante sismos, por su bajo peso y alta disipación de energía en las uniones”(p.20). Su crecimiento que se desarrolla de afuera hacia adentro hace que sea más resistente por el exterior y así alcanzar una alta resistencia a la tracción que es comparada igual a la del acero y su resistencia a la compresión dos veces mayor a la del hormigón (Broto ,2014).

Cerrón (2014) también refiere las siguientes ventajas de construir con bambú:

- Es un material con el que se pueden construir estructuras ligeras gracias a la composición del material como su flexibilidad, su peso liviano. (p.40)
- Facilita la construcción de espacios temporales gracias a su peso liviano. (p.40)
- El exterior del bambú es limpio tiene un color natural que no necesita ser pintado. (p.40)
- Se puede combinar con otros tipos de materiales incluidos la madera y el concreto como material como refuerzo. (p.40)
- Su utilización también sirve como alternativa para construir viviendas, puentes y otro tipo de estructuras. (p.40)
- Tiene un gran valor ambiental por lo renovable que es. (p.40)
- Presenta un desgaste de energía mucho menor que la madera (p.40)
- La especie guadua angustifolia tiene grandes características físicas mecánicas para la construcción, útiles para construir estructuras sismorresistentes. (p.40)
- La parte externa, epidermis, presenta una altísima resistencia a la tracción igualable o comparable al acero. (p.41)
- Es un material que solo necesita de 4 a 6 años de cultivo para su aprovechamiento. (p.41)

- El bambú por ser una planta que tiene un crecimiento acelerado acumula dióxido de carbono. (p.41)

2.2.2.8.8. Desventajas del Bambú

De la misma manera Cerrón (2014) mencionar las siguientes desventajas de construir con bambú:

El bambú es vulnerable a la exposición de los rayos ultravioleta y al agua, a la humedad, por lo tanto, requiere de protección durante el manejo, la ejecución y mantenimiento del proyecto. La estructura no es competente si el bambú está en contacto directo con el suelo y hay humedades permanentes.

- El bambú es un material que debe ser tratado después del corte, pues los insectos y los hongos dañan fácilmente.
- Es un material que tiende a quemarse con facilidad por lo que debe aplicarse sustancias contra el fuego.
- Los esfuerzos que puede soportar va depender del tipo de especie, del lugar donde esté creció, de la humedad que posee y de la sección del culmo que utilices.
- Las dimensiones del bambú no son las mismas a lo largo del culmo, a medida que se va utilizando la parte más delgada del bambú el espesor va disminuyendo generando algunos problemas en la construcción.
- El bambú a medida que seca va disminuyendo sus dimensiones como su diámetro, espesor de las paredes, por lo que se debe prever dichos cambios en las piezas.
- Material propenso a los flagelos por su contextura.
- La estructura redonda que posee complica las uniones entre piezas ya que es vulnerable y tiende a rajarse.
- Al ser un material más resistente que la madera desgasta el filo de los materiales usados para cortarlo.
- No se cuentan con muchas herramientas dedicadas al trabajo con bambú. (p.41)
- Hay poco interés por parte de las instituciones públicas para poder investigar y trabajar con este material. (Ministerio de Agricultura, 2010)

2.2.3. Mobiliario Lúdico

2.2.3.1. El mobiliario Lúdico

Tiene como objetivo estimular al usuario por medio de distintos elementos de diseño dando seguridad, autocontrol y creatividad. Es un medio para explorar el entorno siendo un particular camino por el cual se expresa conceptual y artísticamente la creatividad. La recreación es el instrumento más eficiente del aprendizaje, siendo este necesario para una correcta vinculación con el entorno familiar, material, social y cultural. (Nallar,2015).



*Figura 37: Porcentaje de aprendizaje
Fuente: Nallar ,2015*

Usualmente los porcentajes de aprendizaje se dan dentro de espacios cotidianos a través de experiencias, se puede decir que el 80% del aprendizaje es gracias a actividades lúdicas que se realizan de manera habitual.

2.2.3.2. Metodología Montessori

Es un método que brinda una alternativa diferente de enseñanza estudiando las edades y capacidades de los niños obteniendo un aprendizaje activo y concreto permitiendo que su creatividad tenga mayor libertad, desarrollando autonomía y una mejor asimilación de su contexto, para ello es importante ofrecer un medio que esté correctamente preparado en el cual cada elemento sea importante con respecto al desarrollo infantil. (Morrison,2004).

CUALIDADES DE LOS NIÑOS EN LA ETAPA PRE OPERACIONAL



Figura 38: Etapa pre operacional
Fuente: Morrison,2004

Los niños aprenden gracias al entorno que los rodea junto con los materiales y las actividades que se realicen, se puede beneficiar directamente la vida y crecimiento del niño aumentando sus destrezas relacionadas con la vida cotidiana cambiando de este modo la visión y estilos de crianza actuales mejorando significativamente la manera en la que se piensa y actúa, los niños/as contarán con una infancia mucho más feliz. (Britton,2017).

2.2.4. El espacio recreativo

2.2.4.1. ¿Qué es un espacio recreativo?

Es un espacio donde los niños pueden socializar de manera independiente con otros niños; el ambiente dispone de juegos infantiles para que puedan realizar diferentes actividades en el tiempo de recreo. El proceso de aprendizaje ayuda en las actividades interdisciplinarias para una mejor preparación e interacción. (Rodríguez I, & Pérez R, 2012)

2.2.4.2. Clasificación de Áreas Recreativos

Recreación lúdica

Es un tipo de recreación que implica la utilización de juegos como forma de entretenimiento y enseñanza dentro de sus actividades.

“Mayormente es utilizado para impulsar el desarrollo infantil. Es común que se realice este tipo de actividades en instituciones escolares, aunque puede implementarse en cualquier lugar donde existan las condiciones necesarias para llevarlas a cabo” (Familia Paulino A, 2010, p.3).

Recreación Educativa

Define Fullea (2004), como: "Campo de la Recreación como también lo son la Recreación Artístico-literaria, y la Recreación Turística (donde se combinan acciones de las demás)- que transita por la práctica de actividades lúdico-recreativas, de deportes recreativos y del espectáculo deportivo, como uno de los componentes de la Cultura Física (junto a la Educación Física escolar y de adultos, y el Deporte), para la ocupación placentera, sana y provechosa del tiempo libre". La recreación es el desenvolvimiento placentero y espontáneo del hombre en otra definición más elaborada y actual sobre la recreación la propone Harry A. Overstrut, citado por Pérez A. (1997) quien plantea que: el tiempo libre, con tendencia a satisfacer ansias psico-espirituales de descanso, entretenimiento, expresión, aventura y socialización. En esta definición el elemento socialización le imprime un sello particularmente que la distingue por cuanto es uno de los aspectos de más resonancia en las funciones de Recreación, sin embargo, en ella no queda preciso el hecho del desarrollo que propicia al individuo. (Familia Paulino A, 2010, p.3)

2.2.4.3. Tipos de juegos recreativos (Juegos ancestrales)

“Kantirito: El objetivo de este juego es introducir una pelota, elaborada con hojas y concho de plátano, en una pequeña canasta que cada equipo cuenta en el extremo de la cancha. El espacio para esta actividad está regido por las medidas de la cancha de fútbol que normalmente se usa. El partido tiene dos tiempos y, en el caso de empate, este se define por “penales”, de manera similar a los tiros libres del básquet. El cantarito es uno de los juegos y competencias ancestrales que los indígenas nomatsiguengas eligieron para presentar durante el IX Encuentro de Tradiciones Nomatsiguenga y Ashaninka”. (Salazar Sifuentes F.,2017).

Palo resbaloso: Este juego se realiza en los festivales Étnico Nomatsiguenga desarrollados cada 23 de septiembre.

El juego consiste en que los grupos de niños, jóvenes y adultos suban a la cumbre del palo resbaloso, la forma de subir es pisando sobre los hombros de sus compañeros de equipo. A cada grupo se le da cierto tiempo para poder realizar el juego una vez pasado el tiempo se le da paso al siguiente grupo (Salazar,2019, p.114).

Además de ello para incentivar a los participantes se coloca el premio en el punto más alto del tronco, el grupo que logra llegar y tomar el premio, es el ganador.



Figura 39: Juego de Palo resbaloso

Fuente: "Autenticación' de 'juegos y competencias indígenas en los Festivales Étnicos de la comunidad nativa San Antonio de Sonomoro del distrito de Pangoa (Satipo, Junín)-2019"

Tronco resbaloso o juego del equilibrio: Los competidores se someten a una prueba del equilibrio al cruzar el río sin caerse por un palo que es armado a lo largo de este, la cual tiene varios intentos para poder lograrlo.



Figura 40: Tronco resbaloso o juego del equilibrio
Fuente: "Autenticación' de juegos y competencias indígenas en los
Festivales Étnicos de la comunidad nativa San Antonio de Sonomoro
del distrito de Pangoa (Satipo, Junín)-2019"

Chotanka: El juego de la Chotanka "Se juegan de manera similar al vóley, en el que los movimientos son similares, llaman algunas acciones de la misma manera como "sacar" o "matar", la única diferencia es la pelota que está compuesta por hojas de chacana de plátano" (Salazar,2019, p.111).



Figura 41: Juego Chotanka
Fuente: "Autenticación de 'juegos y competencias indígenas en los
Festivales Étnicos de la comunidad nativa San Antonio de Sonomoro
del distrito de Pangoa (Satipo, Junín)-2019"

2.2.4.4. Ejemplos de mobiliarios con bambú

Pile Isle: Es un mobiliario que es utilizado para el ocio, carbonizado, de longitud de 3 metros y atado con cuatro correas de metal, no utiliza tornillos y colas para su Elaboración. (Sánchez, 2012, p.226)



Figura 42: Pile Isle (Banco de Bambú)
Fuente: Bambu-2012

The Weaving Project Pavilion

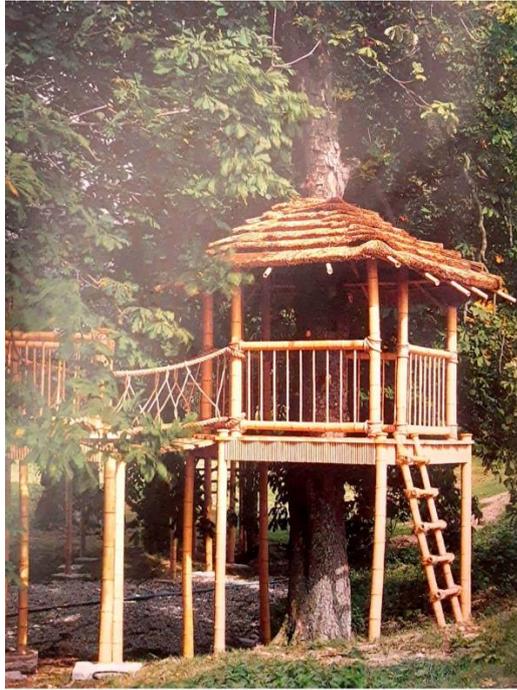
Este proyecto es resultado de una investigación experimental, dicha estructura es de bambú, la estructura está tejida sin pegamentos, clavos, pernos u otro tipo de unión, la estructura ofrece estabilidad. (Sánchez, 2012, p.26)



Figura 43: The Weaving Project Pavilion
Fuente: 'Bambu-2012

Casa Arbol De Hann

Esta casa fue construida para poder descansar y relajarse, Consta de una cabina que es la principal por la que parten puentes que dan acceso. Se puede ingresar por dos maneras, por dos escaleras verticales y por una escalera caracol el bambú se empleó para construir las vigas, las columnas, la estructura del techo, las escaleras y los pasamanos, Los palos de grandes dimensiones proporcionan gran estabilidad a la estructura. (Sánchez, 2012, p.181-186)



*Figura 44: Casa Arbol De Hann
Fuente: 'Bambu-2012*

2.3. Definición de términos básicos

i. Utilidad

Se define como una satisfacción de un deseo, y también es la medida de satisfacción por la cual los individuos valoran la elección de determinados bienes o servicios. Por este motivo, la medición exacta de utilidades es altamente complicada en términos económicos.(Martín, 2009, p.1-2)

ii. Concepción

Esta se refiere a la acción y al resultado de concebir nuevas ideas para poder formar de una cosa o idea en la imaginación de cada uno se la denomina concepción.(Zambrana, Cabrera, Paula, 2017, p.2-3)

iii. Tiempo

La aprehensión que determina el tiempo tiene el carácter de una medición. La medición indica el cuánto tiempo, cuándo, desde cuándo hasta cuándo. (Heidegger, 2001, p2)

iv. Costo:

“Desembolso que se hace por la compra o servicio de algún producto, esto incluye la mano de obra y gastos administrativos o gastos de producción” (Raffino E, 2020).

v. Forma

Villa de Adriano (1992) afirma:

Que constante nuestro se queda encuadrado en el espacio. A Través del volumen espacial nos movemos, vemos las formas y los objetos, oímos los sonidos, sentimos del viento. En sí mismo carece de forma. Su forma visual, su calidad luminosa, sus dimensiones y su escala derivan por completo sus límites, en cuánto están definidos por elementos formales. Cuando un espacio comienza a ser aprehendido, encerrado, conformado y estructurado por los elementos de la forma, la arquitectura empieza a existir (p.93).

vi. Funcion

Florencia U, (2008) afirma. “Una función se refiere a la actividad o al conjunto de actividades que pueden desempeñar uno o varios elementos a la vez, obviamente de manera complementaria, en orden a la consecución de un objetivo definido” (p.2).

vii. Trabajabilidad

“Es la capacidad de un material para ser manipulado” (Astorga ,2016).

viii. Tipología de unión

“Estas pueden ser fijas o desarmables. Es importante que haga un análisis de la fuerza que va soportar la unión, para escoger cual debe usarse, tenga en cuenta para esto la tracción, compresión y la torsión de la unión” (Rubio, 2007, p.42).

ix. calidad

La calidad exige un comportamiento de todos los procesos productivos más selectivo, pues en él se implican una serie de procesos en los que se mezclan alta tecnología y manipulaciones ancestrales. Por otro lado, la manera simple de producir bienes o entregar servicios cuyas características medibles satisfacen un determinado set de especificaciones que están numéricamente definidas, en otra dimensión se puede decir que es la satisfacción las necesidades y expectativas al cliente. (Villanueva, 2001, p.4)

x. Técnicas constructivas

“Son un conjunto de procedimientos o recursos implementados en los procesos de edificación, fabricación y desarrollo de una obra de ingeniería o arquitectura. En las cuales las técnicas de construcción varían desde técnicas tradicionales, naturales, antisísmicas, entre otras” (Arango, 2003, p.23).

xi. Construcción

Este verbo hace mención al arte o edificar, fabricar infraestructuras y desarrollar una obra de arquitectura o ingeniería, en todo caso se dise construcción aquello que exige, antes de hacerse, dispone de un proyecto para la previa planificación de todo ello. también la forma que se construye algo, forma o método de construcción. (Arq. Rojas, 2016, p2)

xii. Estructuras con bambú

La estructura con bambú tiene que ser básica, son las estructuras que no pasan de 5 metros de luz (distancia entre soportes) y su resistencia es para cubiertas (tejas de barro, eternit y zinc). La máxima distancia entre soporte y soporte que usted puede manejar con la guadua es de 5 metros.

La estructura es definida solamente por la altura de las columnas y esta a su vez dependerá de las necesidades que establezca. Las estructuras son utilizadas para retener los taludes presentes en construcciones civiles como carreteras, explanaciones (Retención de taludes) (Rubio, 2007, p.133).

xiii. Área recreativo

Como señala la arquitecta Seinfeld C. (2019) plantea que, los espacios recreativos es aquel ambiente de “características adecuadas para permitir la permanencia en él, con confort climático, mobiliario cómodo y equipamiento”. Es el equipamiento que aclara “el que permite la identificación de los habitantes con su territorio y genera sentido de pertenencia”.

xiv. Mobiliario

Según el RNE (2016) define que los mobiliarios son elementos que complementan una edificación, no son fijos ni permanentes. Estos no deben dañar a la estructura al momento de retirarlos, deben ser elementos ligeros y livianos que sean desmontables (Norma G.040 Definiciones del reglamento Nacional de Edificaciones,2021).

xv. Mobiliario urbano

Según el RNE (2016) define el mobiliario urbano como elementos instalados en espacios públicos para el uso de las personas.

El diccionario Ariel de urbanismo define el mobiliario urbano como objetos que sirven para el mejor funcionamiento del espacio público, se encuentran en

(plazas, áreas peatonales, paseos, parques, jardines) y ayudan a desempeñar mejor los servicios públicos y a fomentar la higiene y limpieza.

xvi. Pre dimensionamiento

“Es el proceso donde señalan las dimensiones iniciales de cada elemento estructural, permitiendo su análisis y su replanteo. Es necesario conocer las dimensiones estándares de los elementos para un eficaz trabajo” (Acero J.)

xvii. Sistema Constructivo

Según el RNE (2016) define que el sistema constructivo es: El conjunto integral de materiales de construcción que, combinados según lineamientos técnicos, precisos, es decir, según un determinado proceso constructivo, se construye un edificio u obra de ingeniería.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Método, y Alcance de la Investigación

3.1.1. Método general

Manifiesta Gallardo (2017) menciona que: La investigación científica es el instrumento con que cuenta el ser humano para conocer, explicar, interpretar y transformar la realidad. Su desarrollo desde las distintas disciplinas es indispensable para la búsqueda de soluciones a los principales problemas que afronta en su actividad social para la generación de nuevos conocimientos.

3.1.2. Método Específico de la Investigación

De acuerdo con (Hernández Sampieri y Mendoza, 2018) en esta investigación utilizaremos el método descriptivo - correlacional, debido a que es una investigación que describe las características de todas las variables, así como su relación entre estas.

Por otro lado, según Ríos R. (2017) este alcance se encarga de medir la relación entre dos variables, no determinar causas, pero puede ser un indicio para una investigación futura y seleccionan una serie de cuestiones y se mide cada una de ellas en forma independiente. Desde el punto de vista científico, describir es medir.

3.1.3. Tipo de investigación

Según (Hernández Sampieri y Mendoza, 2018), la investigación aplicada se le conoce como “investigación práctica o empírica”, ya que esta busca aplicar los conocimientos obtenidos, a la vez que se adquieren otros, después de implementar y sistematizar la práctica basada en investigación. El uso del conocimiento y los resultados de investigación que da como resultado una forma rigurosa, organizada y sistemática de conocer la realidad.

Por consiguiente la presente investigación es de tipo aplicada debido a que se pretende realizar la construcción de la propuesta de mobiliarios lúdicos en el área recreativa de la institución educativa.

3.1.4. Nivel o alcance de investigación

Según Hernández Sampieri (2018) existen cuatro alcances de investigación: exploratorio, descriptivo, correlacional y explicativo.

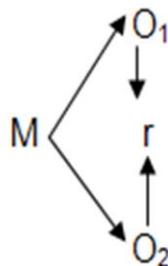
Este tipo de estudio tiene como finalidad conocer una variable según la otra variable correlacionada. En este alcance se plantean hipótesis correlacionales, no se plantean como variables independientes o dependientes, en ocasiones se relacionan dos variables, tampoco existe una prevalencia o importancia de alguna de las variables, no hay diferencia en los resultados si el orden de las variables cambia. (pág.69)

Según Ríos R. (2017) “Este alcance se encarga de medir la relación entre dos variables, no determinar causas, pero puede ser un indicio para una investigación futura”. (pág.71)

El bambú GUADUA será una de las variables que estudiaremos en el ámbito de costo, tiempo para construir mobiliarios en áreas recreativas de la Institución Educativa .

3.2. Diseño de investigación

De acuerdo Vásquez, y otros, (2020) la presente investigación es transeccional-correlacional “Estos diseños describen relaciones entre dos o más categorías, conceptos o variables en un momento determinado. A veces, únicamente en términos correlacionales, otras en función de la relación causan efecto (causales). Se utiliza el diseño de investigación para analizar la certeza de la hipótesis formulada en un contexto en particular o aportar evidencias de los lineamientos de estudio (si no hubiera hipótesis).”(p.24).



Donde:

M = Muestra

O₁, Variable 1

O₂, Variable 2

r = relación entre las dos variables

3.3. Población y muestra

3.3.1. Población

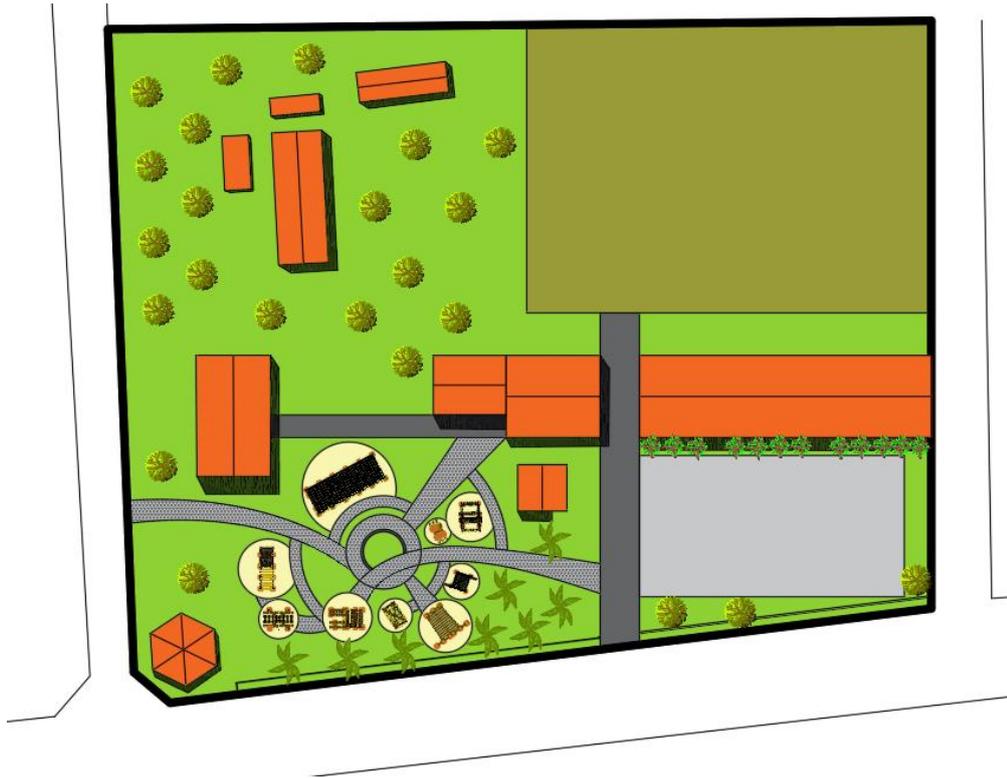
Así mismo Arias J. (2020) señalan que:

se define la unidad de análisis, las cuales son las unidades de estudio y las unidades de muestreo, La población está dividida en dos partes: La unidad de muestreo que pueden ser las fotografías, planos, pinturas, etc. Y la unidad de análisis que pueden ser las obras arquitectónicas y el pintor (p.64).

De igual manera define Arias J. (20) qué:

Es la totalidad de elementos del estudio, es delimitado por el investigador según la definición que se formule en el estudio. La población y el universo tienen las mismas características por lo que a la población se le puede llamar universo o de forma contraria, al universo, población. Por medio de la Estadística Inferencial se pueden hacer estimaciones de los parámetros a partir de las muestras (por ejemplo: desde μ). (p.113).

En el caso de la presente investigación, la población será la variedad de diseños de mobiliarios, la cual está definida por 9 diseños de mobiliarios ubicados en el área recreativa de la Institución Educativa 30670 San Antonio de Sonomoro, todos usando como material predominante el bambú existente en la comunidad nativa de San Antonio de Sonomoro como material predominante para fines de construcción, los cuales estarán regidos bajo las recomendaciones técnicas de la norma E.100 de Bambú en el Reglamento Nacional de Edificaciones, el cual hace mención a la especie *Guadua Angustifolia* Kunt como una especie recomendada para la construcción.



*Figura 45: Distribución de los mobiliarios lúdicos en el área recreativa de la I.E.30670 San Antonio de Sonomoro
Fuente: Elaborado por el autor (2021)*

3.3.2. Muestra

. Según Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) plantean que:

La muestra es un subgrupo considerado como una parte representativa de la población o el universo, los datos recolectados serán obtenidos de la muestra y la población se perfila desde la situación problemática de la investigación.

De esta manera, cuando realizamos una investigación cuantitativa, primero debemos de seleccionar la unidad de estudio o análisis (participantes, comunidades, instituciones, entre otros); posteriormente se debe escoger la población, la se describirse de manera puntual sin omitir características o detalles. Una vez que tenemos definida la población podemos seleccionar la muestra del estudio. (p.118)

Por consecuencia, nuestra muestra es no probabilística, estas comprenden 3 mobiliarios lúdicos, seleccionados subjetivamente mediante una ficha morfológica que cumple con los criterios de diseño. Los mobiliarios seleccionados son los denominados MT-1, MT-2 y MT-3



Figura 46: Muestra (mobiliarios lúdicos en el área recreativa de la I.E.30670 San Antonio de Sonomoro)
Fuente: Elaborado por el autor (2021)

A. Unidad de análisis

“La unidad de análisis es aquel objeto de estudio de quién se producen los datos o la información para el análisis del estudio. (unidad de análisis)” Hernández-Sampieri y Mendoza 2018, p.118).

Para este estudio se plantea la unidad de análisis de la siguiente manera:
¿Qué o quiénes van a ser medidos?

Tabla 7: “Unidad de análisis”

Pregunta de investigación	Unidad de Análisis
¿De qué manera el bambú guadua influye en la construcción de mobiliarios lúdicos para el área recreativa de la escuela 30670 San Antonio de Sonomoro-Pangoa al 2021?	Los mobiliarios lúdicos del área recreativa de la escuela 30670 San Antonio de Sonomoro Pangoa, al 2021

Fuente: Elaborado por el autor (2021)

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1. Técnicas

En la técnica para recolectar datos se usarán ensayos constructivos y prototipos de mobiliarios usando el bambú como material estructural tanto

físicos como virtuales (3d); esto ayudará a conocer el sistema constructivo y su trabajabilidad.

Ya que no se tienen conocimientos técnicos previos, los ensayos serán esenciales para el desarrollo de los mobiliarios recreativos.

3.4.2. Instrumentos

Los instrumentos para recolectar datos son recursos de los cuales se investiga para conocer el fenómeno y obtener información requerida para la investigación (Hernández-Sampieri y Mendoza 2018).

Teniendo en cuenta el párrafo anterior, los instrumentos para recolectar datos para la siguiente investigación serán:

- Fichas técnicas: Para la obtención del bambú: Para identificar las características del bambú óptimo para el siguiente estudio.
- Fichas técnicas. Para identificar las características del bambú óptimo para el siguiente estudio.
- Encuesta: Saber la opinión del usuario acerca del diseño de mobiliario lúdico
- Ficha de evaluación del prototipo para la elección de la muestra.
- Ficha de observación: Para registrar el proceso de construcción y la evaluación de las hipótesis.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados del Tratamiento y Análisis de la Información

4.1.1. Análisis y justificación de la ubicación del terreno de exploración

La intervención se desarrollará en la escuela 30670 de la Comunidad Nativa . Nomatsiguenga de San Antonio de Sonomoro, San Martin de Pango-Satipo. Se eligió dicha institución educativa ya que somos pobladores cercanos al lugar y a lo largo de las frecuentes visitas se observó la carencia de espacios recreativos para los estudiantes y niños de la comunidad; una propuesta por parte de los padres de familia fue el inicio de la construcción de un proyecto usando la madera, que comprendía una estructura con columnas y techo de paja la cual está en abandono a la actualidad y de igual manera el área de juego de columpios y balanzas a base de acero como material, el motivo que expresan por la cual no se concluyó la construcción fueron por temas presupuestales.



*Figura 47:Espacio Recreativo de la I.E.30670 San Antonio de Sonomoro
Fuente: Elaborado por el autor (2021)*

4.1.2. Etapas de desarrollo de los mobiliarios

4.1.2.1. Elección de los mobiliarios a construir

Para poder elegir el diseño de mobiliario para su construcción a una escala real se evaluaron los siguientes indicadores: Pre dimensionamiento, trabajabilidad, costo, tipología de unión, forma, función, modulación y proceso constructivo.

- **Función**

La función de cada mobiliario se propuso de acuerdo a las actividades que se realizan en el contexto.

Tabla 8: Función de los mobiliarios

MOBILIARIO	FUNCIÓN
MT-1	Escalar, trepar, descansar entre otras actividades.
MT-2	Trepar, escalar, descansar entre otras actividades.
MT-3	Escalar, trepar, entre otras actividades.
MT-4	Escalar, trepar, saltar, caer, descansar entre otras actividades que puedan ser creadas según su imaginación.
MT-5	Jugar, escalar , saltar, caer .
MT-6	Escalar y trepar.
MT-7	Trepar y columpiarse.
MT-8	Trepar y descansar.
MT-9	Escalar, trepar, descansar entre otras actividades.

Fuente: Elaborado por el autor (2021)

Encuesta desarrollada a los pobladores del lugar niños y adultos

Tabla 9: Actividades más realizadas

¿Qué actividades realizan con frecuencia en el espacio recreativo de I.E. ?		
descansar	5	9.6%
columpiarse	4	7.7%

trepar	15	28.8%
Correr	8	15.4%
Todas las anteriores	20	38.5%
total	52	100.0%

Fuente: Elaborado por el autor (2021)

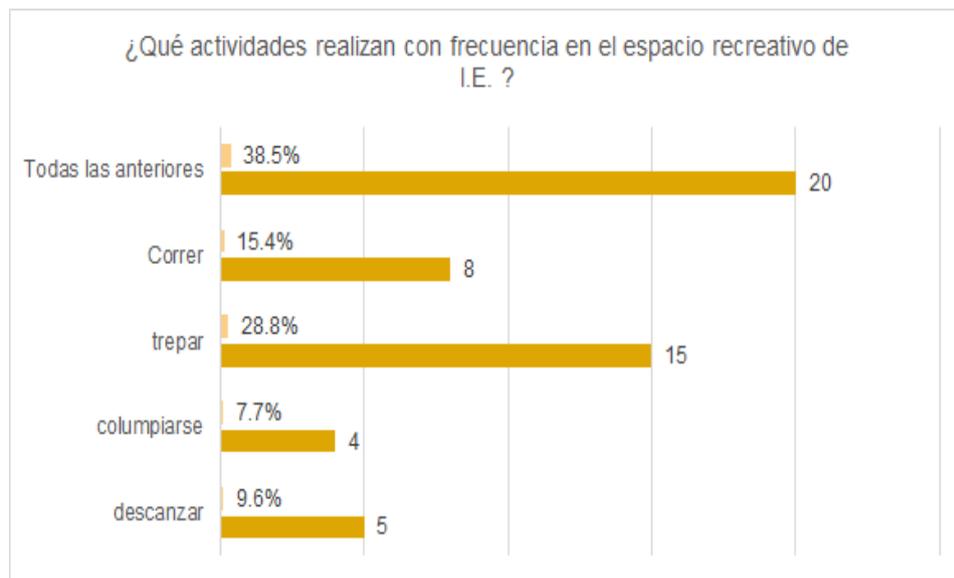


Figura 48: Actividades más realizada

Fuente: Elaborado por el autor (2021)

De los 52 encuestados, el 38% prefiere todas las anteriores (correr, trepar, columpiarse y descansar), y el 28% prefiere trepar. Para esta investigación tomaremos como referencia el resultado del mayor porcentaje de encuestados, que tienen preferencia por (todas las anteriores), de las cuales concluimos que los mobiliarios que resultan considerar a la encuesta son MT-1, MT-4 y MT-7.

• Forma

Los diseños propuestos presentaron las formas expuestas en el siguiente cuadro:

Tabla 10: Forma de los mobiliarios

MOBILIARIO	FORMA
MT-1	La forma espacial es parecida a un tijeral presenta dos caídas una más baja que la (patrones arquitectónicos existentes), posee una planta rectangular.

MT-2	La forma de este mobiliario es trapezoidal, con subidas y bajadas que parecen a las caídas de los techos.
MT-3	Forma irregular de planta trapezoidal.
MT-4	Forma inspirada en los cerros y techos de las viviendas(naturales y patrones arquitectónicos existentes)
MT-5	Forma trapezoidal y triangular (geométricas)
MT-6	Forma triangular (geométricas)
MT-7	La forma que representa este mobiliario es piramidal ya que se unen cuatro piezas con incorporación de columpios (geometría)
MT-8	Forma de líneas abiertas y cerradas (patrones arquitectónicos existentes)
MT-9	Forma Geométrica (rectangular)

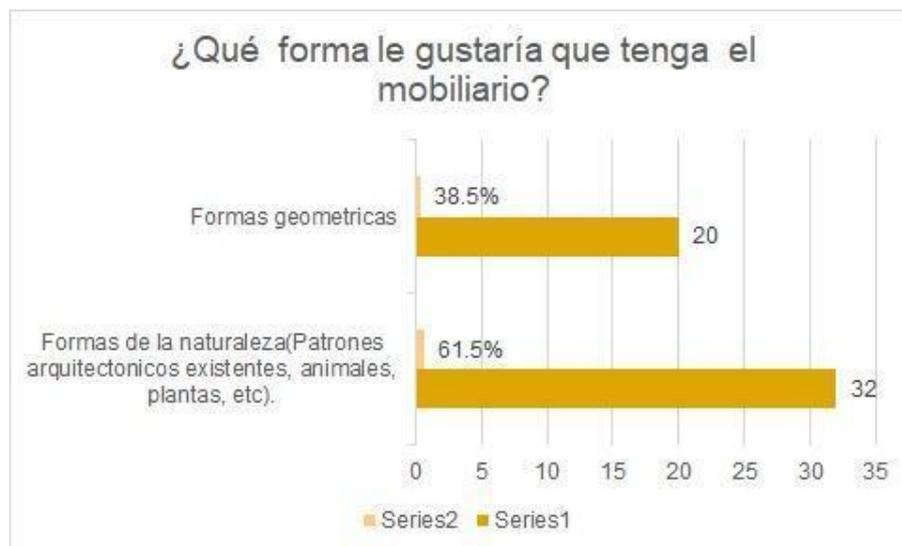
Fuente: Elaborado por el autor (2021)

Encuesta desarrollada a los pobladores del lugar niños y adultos

Tabla 11: Preferencia formal

¿Qué forma le gustaría que tenga el mobiliario?		
Formas	Nº de encuestados	Porcentaje
Formas de la naturaleza(patrones arquitectónicos existentes, animales, plantas, etc).	32	75.0%
Formas geométricas	20	25.0%
Total	52	100%

Fuente: Elaborado por el autor (2021)



*Figura 49: Preferencia Formal
Fuente: Elaborado por el autor (2021))*

De los 52 encuestados, el 61.5% prefiere formas de la naturaleza (patrones arquitectónicos existentes animales, plantas, etc.) y el 38.5% prefiere formas simples (geométricas).

Para esta investigación tomaremos como referencia el resultado del mayor porcentaje de encuestados, que tienen preferencia por (Formas de la naturaleza (patrones Arquitectónicos existentes, animales, plantas, etc.) En consecuencia, los mobiliarios que responden con mayor consideración son los denominados MT-1, MT-4 y MT-7.

- **Costo**

Para medir el costo de cada mobiliario se acudió al programa S-10, el cual nos ayudó a obtener el costo de cada mobiliario, mencionado a continuación:

Tabla 12: “Costo de los Mobiliarios”

MOBILIARIO	COSTO
MT-1	El prototipo requiere mano de obra y materiales de un costo aproximado de 495.50 soles.
MT-2	El prototipo requiere mano de obra y materiales de un costo aproximado de 737.60 soles.
MT-3	El prototipo requiere mano de obra y materiales de un costo aproximado de 993.11 soles.

MT-4	El prototipo requiere materiales y mano de obra de un costo aproximado de 520.08 soles.
MT-5	El prototipo requiere mano de obra y materiales de un costo aproximado de 543.11 soles.
MT-6	El prototipo requiere mano de obra y materiales de un costo aproximado de 575.08 soles.
MT-7	El prototipo requiere mano de obra y materiales de un costo aproximado de 306.92 soles.
MT-8	El prototipo requiere mano de obra y materiales de un costo aproximado de 589.02 soles.
MT-9	El prototipo requiere mano de obra y materiales de un costo aproximado de 539.66 soles.

Fuente: Elaborado por el autor (2021)



Figura 50: Costo de los mobiliarios

Fuente: Elaboración propia (2021)

En la gráfica se observa el costo de cada tipo de mobiliario, para esta investigación tomaremos como referencia el resultado del menor costo según la gráfica realizada las cuales tienen los mobiliarios denominados MT-1, MT-4 y MT-7.

- **Trabajabilidad (TIEMPO)**

Para medir la trabajabilidad se hizo un cronograma de construcción en el programa Ms Project de cada mobiliario el cual se cuantificó en días, como se muestra a continuación:

Tabla 13: "Tiempo de construcción por mobiliarios"

MOBILIARIO	JUSTIFICACIÓN
MT-1	El prototipo presenta una forma semi compleja debido a la cantidad de uniones que presenta en el diseño y el tiempo que tomará para construir será de 4 días.
MT-2	El prototipo presenta una forma compleja debido a la cantidad de uniones y el tamaño de piezas que presenta en el diseño y el tiempo que tomará para construir será de 7 días.
MT-3	El prototipo presenta una forma semi compleja debido a la cantidad de uniones que presenta en el diseño y el tiempo que tomará para construir será de 6 días.
MT-4	El prototipo presenta una forma semi compleja debido a la cantidad de uniones que presenta en el diseño y el tiempo que tomará para construir será de 4 días.
MT-5	El prototipo presenta una forma semi compleja por la cantidad de uniones que presenta en el diseño y el tiempo que tomará para construir será de 5 días.
MT-6	El prototipo presenta una forma simple debido a la cantidad de uniones que presenta en el diseño y el tiempo que tomará para construir será de 4 días.
MT-7	El prototipo presenta una forma semi compleja debido a la cantidad de uniones que presenta en el diseño y el tiempo que tomará para construir será de 3 días.
MT-8	El prototipo presenta una forma semi compleja debido a la cantidad de uniones que presenta en el diseño y el tiempo que tomará para construir será de 4 días.
MT-9	El prototipo presenta una forma semi compleja debido a la cantidad de uniones que presenta en el diseño y el tiempo que tomará para construir será de 6 días.

Fuente: Elaborado por el autor (2021)

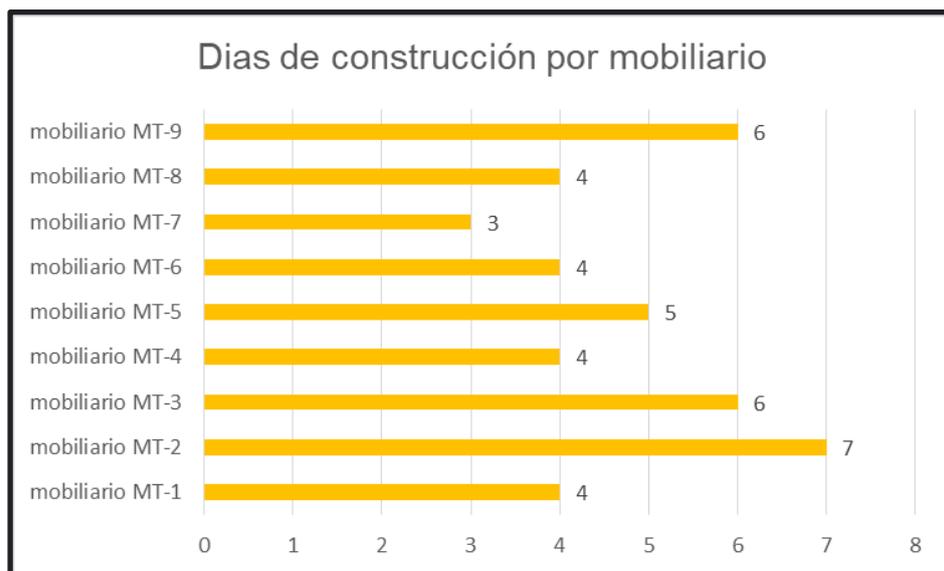


Figura 51: Días de construcción de los mobiliarios

Fuente: Elaborado por el autor (2021)

En la gráfica se observa los días de construcción de los mobiliarios, se tomará en cuenta los mobiliarios que se desarrollen en el menor tiempo posible pero que respondan a una función indicada en las encuestas (saltar, trepar, caer, escalar, descansar, y jugar con libertad). Los mobiliarios idóneos serían el MT- 1, MT- 4 y MT-7.

- **Tipología de unión (tipo de unión y cantidad)**

Para analizar el presente indicador se metro las tipologías de unión y la cantidad que presenta cada uno de los diseños y los niveles de complejidad en el tipo de unión.

Tabla 14: "Tipología de unión predominante"

Mobiliario	TIPO DE CORTES					total
	recto	Boca de pez	A bisel	Pico de flauta	Nivel de complejidad del tipo unión	
mobiliario MT -1	23	24	0	0	regular	47
mobiliario MT -2	32	6	6	0	regular	44

mobiliario MT-3	22	24	0	0	regular	46
mobiliario MT-4	27	19	4	0	regular	50
mobiliario MT-5	21	18	6	0	regular	45
mobiliario MT-6	20	2	2	0	bajo	24
mobiliario MT-7	12	0	6	2	bajo	20
mobiliario MT-8	8	3	6	9	bajo	26
mobiliario MT-9	21	4	2	6	bajo	33
total	186	100	32	17	-	335

Fuente: Elaborado por el autor (2021)

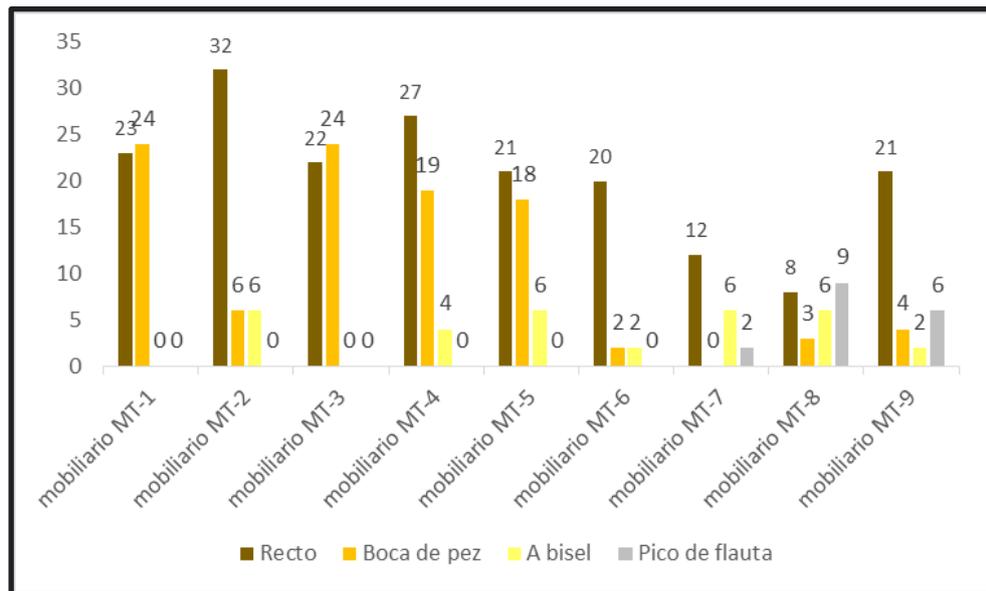


Figura 52: Tipologías de unión

Fuente: Elaborado por el autor (2021)

En la gráfica se aprecian las tipologías de unión de acuerdo al corte, el corte recto es el más usado en todos los diseños y el corte boca de pescado es el segundo corte más utilizado en cada mobiliario diseñado. En este criterio escogeremos a los mobiliarios MT-1, MT-4 y MT-7 que tienen un nivel regular de complejidad en la tipología de unión y así equilibramos un diseño más accesible para materializarlo.

4.1.2.2. Resumen de los resultados Obtenidos

Tabla 15: Cuadro de resumen de análisis de los prototipos de mobiliarios desarrollados

TIPO	MT-1	MT-2	MT-3	MT-4	MT-5	MT-6	MT-7	MT-8	MT-9
Función(presenta an función adecuada)	Muy bueno	Muy bueno	Bueno	Muy bueno	Muy bueno	Malo	Bueno	Bueno	Bueno
Forma(presenta forma adecuada acorde al contexto)	Muy bueno	Muy bueno	Muy Bueno	Muy bueno	Bueno	Muy bueno	Bueno	Bueno	Bueno
Costo(presenta un costo económico para los pobladores)	Bueno	Malo	Malo	Bueno	Bueno	Bueno	Muy bueno	Bueno	Bueno
Trabajabilidad(pr esenta un tiempo adecuado de ejecución)	Muy bueno	Bueno	Muy Bueno	Bueno	Bueno	Muy Bueno	Muy bueno	Muy bueno	Muy bueno
Tipología de Unión(presentan tipologías de unión adecuada y segura)	Muy bueno	Bueno	Bueno	Muy bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
Proceso constructivo(pre sentan proceso constructivo adecuado)	Muy bueno								
VALORACIÓN	5.5	4.5	4.0	5.0	4.0	4.0	4.5	4	4.0

Fuente: Elaborado por el autor (2021)

FACTOR MUY BUENO	1
FACTOR BUENO	0.5
FACTOR MALO	0

Fuente: Elaborado por el autor (2021)

Con la siguiente tabla se concluye que los mobiliarios más accesibles para ser construidos y que suman los criterios ergonómicos,

antropométricos, de seguridad, confort y costos accesibles son los mobiliarios denominados MT-1, MT-4 y MT-7.

4.1.3. Desarrollo de prototipo

4.1.3.1. Materiales de construcción

- Bambú
- Madera
- Elementos metálicos
- Mortero
- Concreto simple

4.1.3.2. Actividades preliminares al proceso constructivo

• Extracción del bambú Guadua

Es un material abundante en la selva central de nuestro país ya que cuenta con el clima apropiado para su crecimiento y aprovechamiento, el material que utilizaremos se obtuvo a 5 minutos del CC. NN San Antonio de Sonomoro a 30 minutos del Distrito de San Martín de Pangoa se extrajo de la ribera del río Sonomoro. Se extrajo un total de 35 culmos de 9 m cada uno de bambú.



*Figura 53: Extracción del Bambú Guadua
Fuente: Elaborado por el autor (2021)*

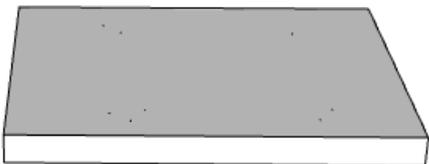
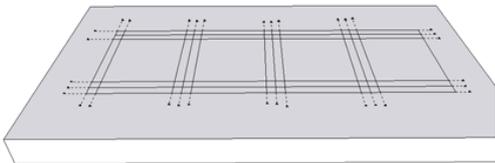
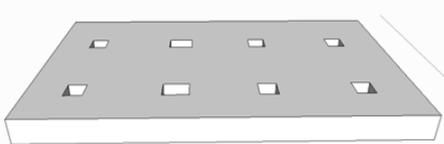
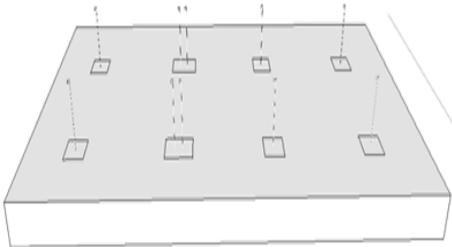
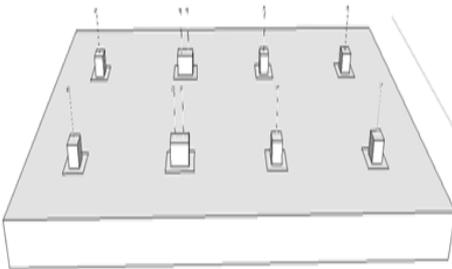
Para elección de una caña óptima para la construcción de los mobiliarios se usó una ficha técnica la

• Curado natural de bambúes

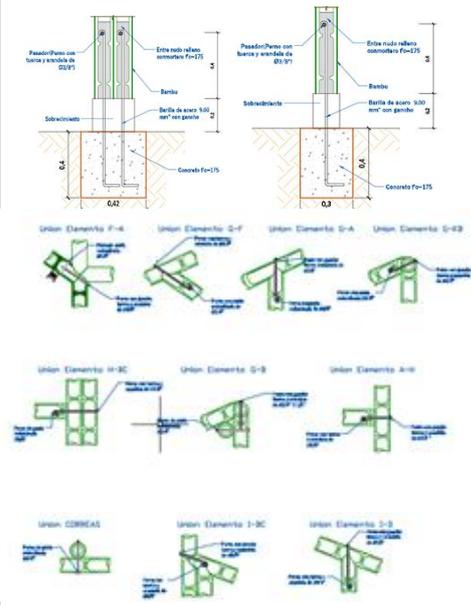
Se utilizó el curado Natural, para tener un prolongado tiempo de vida del bambú.

• **Proceso constructivo del prototipo**

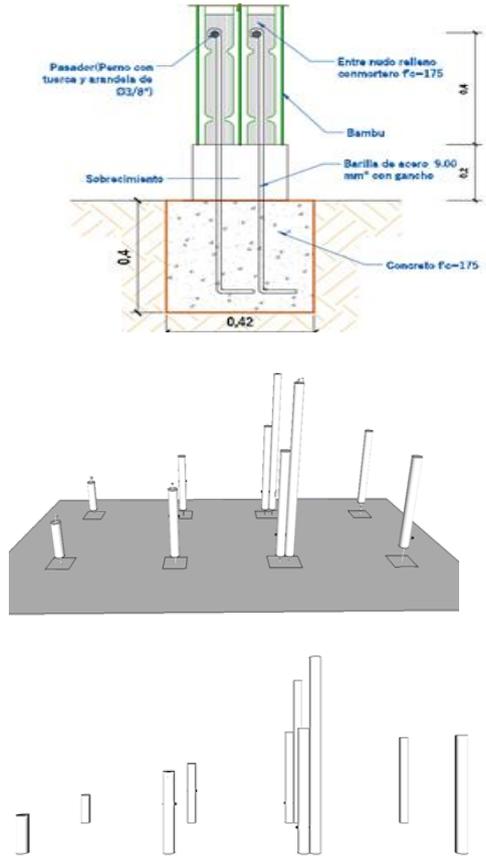
Tabla 16: Cuadro de proceso constructivo MT-1

PROCESO CONSTRUCTIVO	
<p>1.Limpieza del terreno Se hizo una limpieza de la parte de la zona recreativa, específicamente del área que abarcó los mobiliarios.</p> 	<p>2.Trazo y replanteo inicial y durante la ejecución de obra Se trazaron líneas con yeso, para poder excavar los cimientos, de las dimensiones indicadas en el plano de cimentación.</p> 
<p>3.Excavación Se excavaron pozos para la cimentación de dimensiones de 0.3 x 0.30 x.040 m de profundidad.</p> 	<p>4.Cimientos, Sobrecimientos Para los cimientos y sobrecimiento se usó un concreto $f'c=175$ y acero corrugado de $\varnothing 3/8$ ", la medida que se consideró para el sobrecimiento es de 20 cm para aislar el bambú de la humedad del suelo. Se dejó mechas para vaciar los sobrecimientos y colocar las columnas de 0.40 cm del cimiento, como indica la norma E.100.</p>  

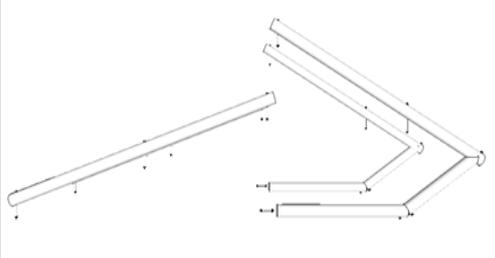
5. Tipos de uniones de piezas de bambú



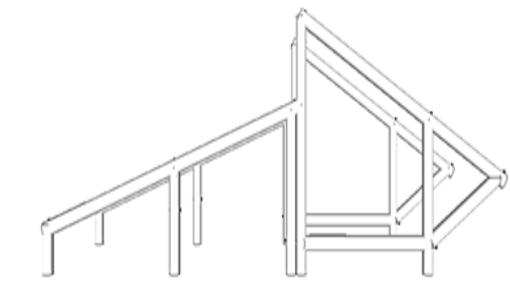
6. columnas (elementos constructivos verticales)



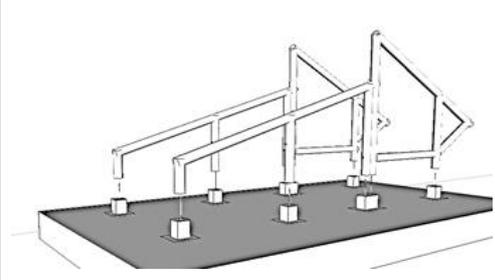
7. Vigas (elementos constructivos horizontales)



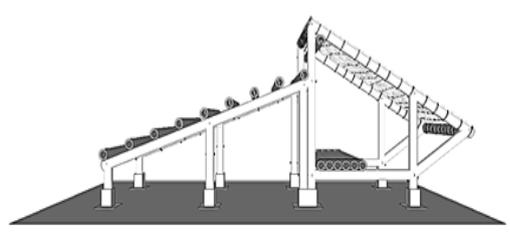
8. Uniones de acuerdo a la función Unión de columna con viga



9. Uniones de acuerdo a la función unión entre sobre cimiento y columna

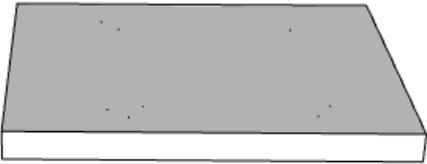
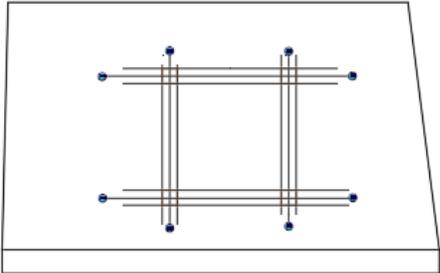
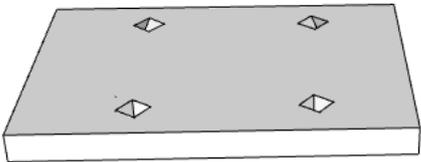
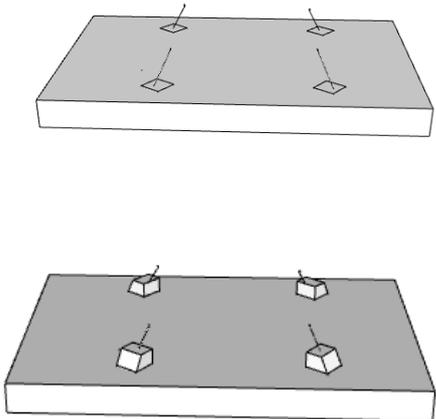


10. Colocado de correas

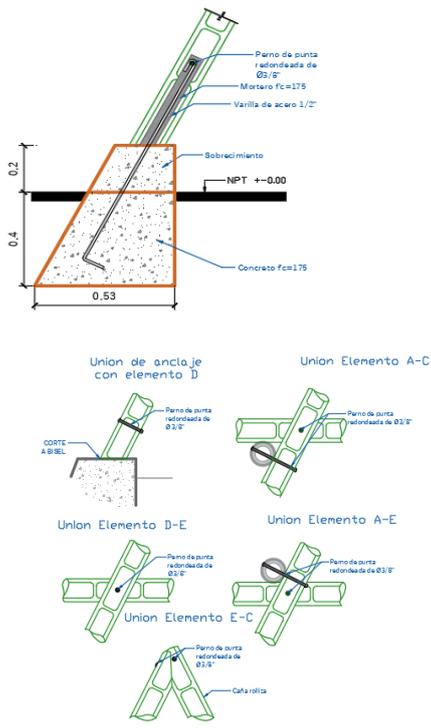


Fuente: Elaborado por el autor (2021)

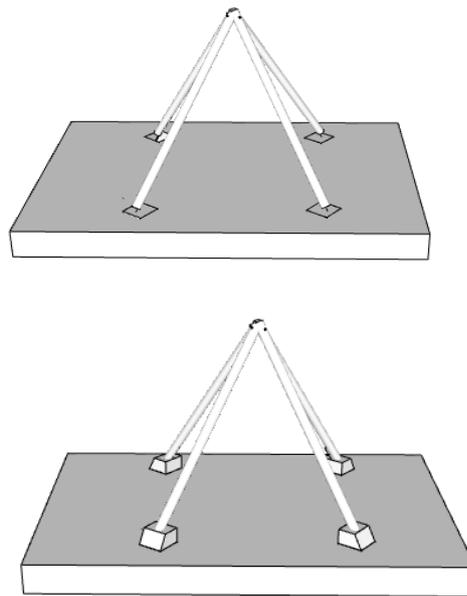
Tabla 17: Cuadro de proceso constructivo MT-7

PROCESO CONSTRUCTIVO	
<p>1.Limpieza del terreno Se hizo una limpieza de la parte de la zona recreativa, específicamente del área que abarcó los mobiliarios.</p> 	<p>2.Trazo y replanteo inicial y durante la ejecución de obra Se trazaron líneas con yeso, para poder excavar los cimientos, de las dimensiones indicadas en el plano de cimentación.</p> 
<p>3.Excavación Se excavaron pozos para cimientos de 0.52 x 0.32 x 0.40 cm de profundidad.</p> 	<p>4.Cimientos, Sobrecimientos Para los cimientos y sobrecimiento se usó un concreto $f'c=175$ y acero corrugado de $\varnothing 3/8$ ", la medida que se consideró para el sobrecimiento es de 20 cm para aislar el bambú de la humedad del suelo. Se dejó mechas para vaciar los sobrecimientos y colocar las columnas de 0.40 cm del cimiento, como indica la norma E.100.</p> 

5. Tipos de uniones de piezas de bambú



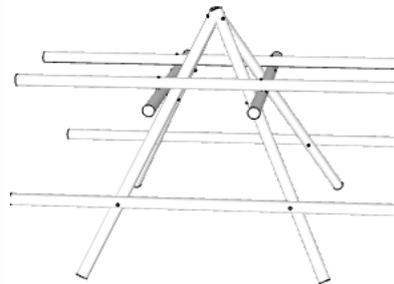
6. columnas (elementos constructivos verticales)



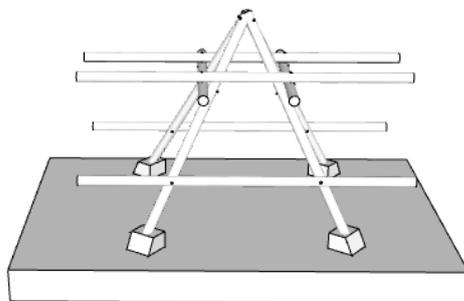
7. Vigas (elementos constructivos horizontales)



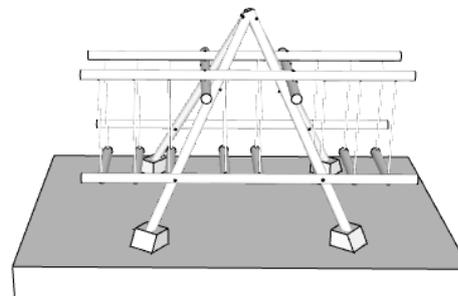
8. Uniones de acuerdo a la función Unión de columna con viga



9. Uniones de acuerdo a la función unión entre sobre cimiento y columna

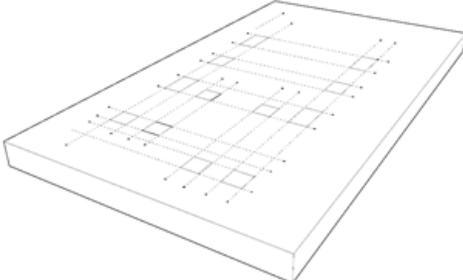
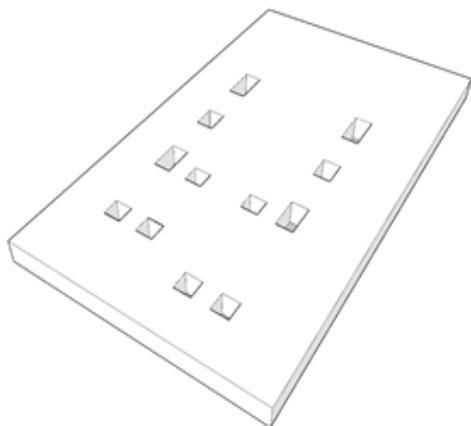
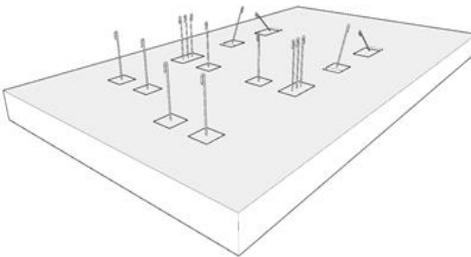
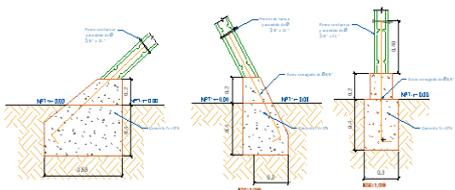


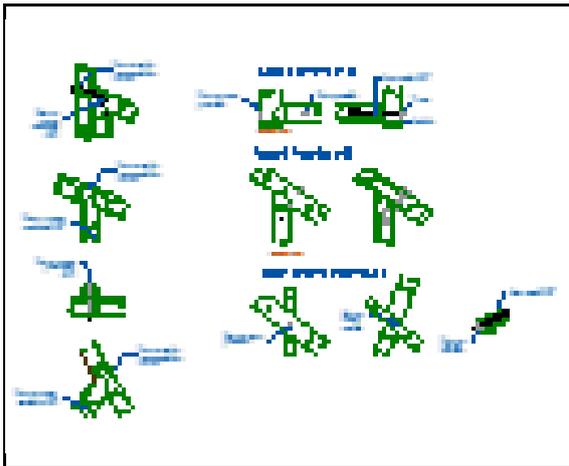
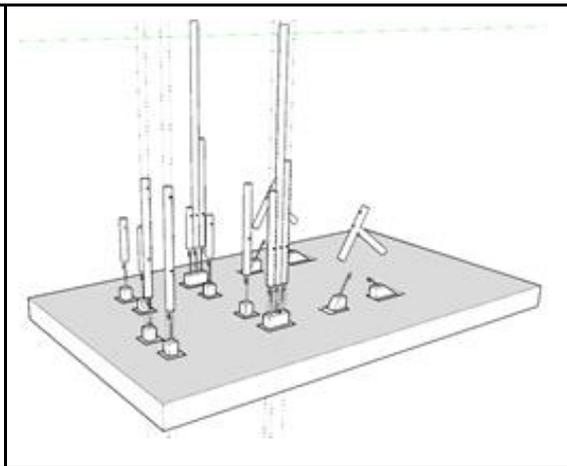
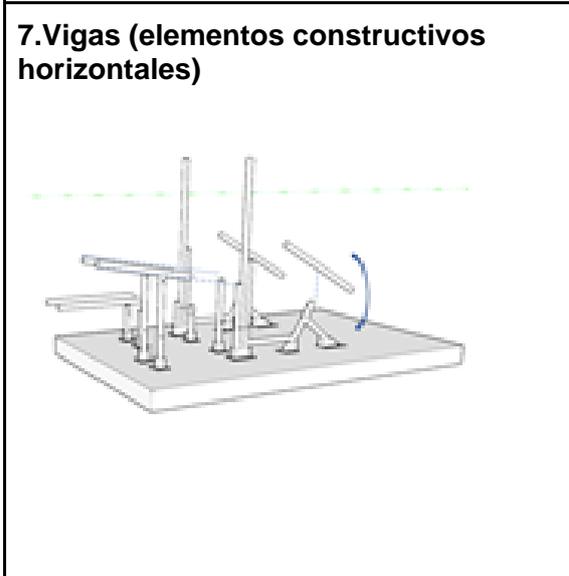
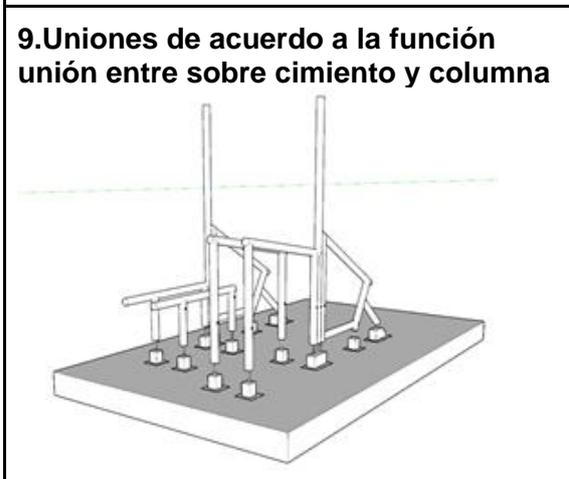
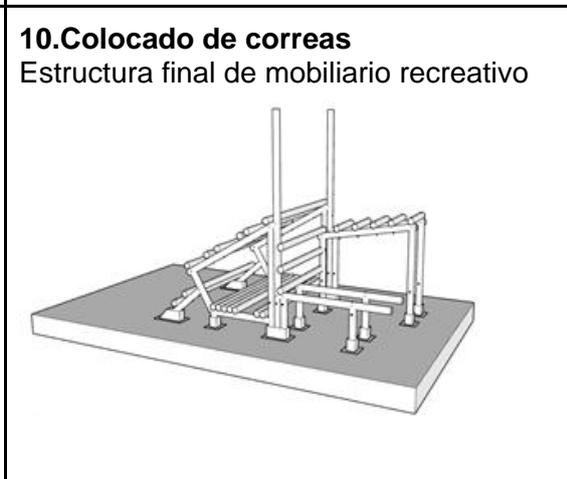
10. Colocado de correas



Fuente: Elaborado por el autor (2021)

Tabla 18: Cuadro de proceso constructivo MT-4

PROCESO CONSTRUCTIVO	
<p>Limpieza del terreno Se hizo una limpieza de la parte de la zona recreativa, específicamente del área que abarcó los mobiliarios.</p>	<p>2.Trazo y replanteo inicial y durante la ejecución de obra Se trazaron líneas con yeso, para poder excavar los cimientos, de las dimensiones indicadas en el plano de cimentación.</p> 
<p>3.Excavación Se excavaron pozos para la cimentación de dimensiones de 0.30x0.30x0.40 cm de profundidad.</p> 	<p>4.Cimientos, Sobrecimientos Para los cimientos y sobrecimiento se usó un concreto $f'c=175$ y acero corrugado de $\varnothing 3/8$ ", la medida que se consideró para el sobrecimiento es de 20 cm para aislar el bambú de la humedad del suelo. Se dejó mechales de acero para vaciar los sobrecimientos y colocar las columnas, de 0.40 cm del sobrecimiento como indica la norma e.100.</p> 
<p>5.Tipos de uniones de piezas de bambú</p> 	<p>6.columnas (elementos constructivos verticales)</p>

	
<p>7. Vigas (elementos constructivos horizontales)</p> 	<p>8. Uniones de acuerdo a la función Unión de columna con viga Antes de empalmar las columnas a los sobrecimientos se hizo un anclaje de vigas y columnas, con cortes específicos para cada unión, para ello se usó acero roscado de 3/8 de diámetro con arandela y tuerca.</p> 
<p>9. Uniones de acuerdo a la función unión entre sobre cemento y columna</p> 	<p>10. Colocado de correas Estructura final de mobiliario recreativo</p> 

Fuente: Elaborado por el autor (2021)

4.2. Discusión de resultados

4.2.1. Discusión de hipótesis general

De acuerdo con los resultados obtenidos se relaciona la variable X; El bambú guadua y la variable Y; construcción de mobiliarios lúdicos.

La hipótesis general manifiesta que: El bambú guadua influye de manera favorable en la construcción de mobiliarios lúdicos para el área recreativa de la escuela 30670 San Antonio de Sonomoro-Pangoa al 2021.

(Morales E. y Rodríguez C., 2008) En la Tesis titulada “El Bambú como Material Estructural. Análisis de un caso práctico” según su estudio realizado afirma que el Bambú posee buenísimas características físicas que permiten su uso estructural, así mismo (Rizzo K.;2018) en su investigación concluye con un diseño general de todo un espacio público, manifestando al bambú como un material factible para su uso en mobiliarios públicos, además en la investigación referencial se hicieron tres prototipos las cuales responden de manera favorable el desarrollo de mobiliarios para espacios públicos, en nuestra investigación podemos evidenciar dicha afirmación ya que los prototipos construidos con bambú respondieron de manera favorable.

Por otro lado la norma E.100 Bambú (2017) menciona que: “La Guadua angustifolia sobresale por la composición que tienen sus tallos al poseer propiedades estructurales, tales como: peso, resistencia, flexibilidad; superior o igual a algunas especies de maderas, siendo incluso comparado con el acero” (p.3). Por otro lado, el bambú es un material que tiene la capacidad de flexionarse y de absorber la energía, convirtiéndose en un material excelente para usarlo en la construcción y diseños sismo resistentes (E.100 Bambú, 2017)

Tabla 19: Cuadro de resumen de análisis de los prototipos de mobiliarios desarrollados a escala real

TIPO	MT-1	MT-4	MT-7
Función	Muy bueno	Muy bueno	Bueno
Forma	Bueno	Bueno	Bueno
Costo	bueno	Bueno	Muy Bueno
Trabajabilidad	Muy bueno	Muy bueno	Muy Bueno
Tipología de Unión	Muy bueno	Muy bueno	Muy Bueno

Proceso constructivo	Muy bueno	Muy bueno	Muy Bueno
Valoración	5	5	5

FACTOR MUY BUENO	1
FACTOR BUENO	0.5
FACTOR MALO	0

Fuente: Elaboración propia (2021)

Con este cuadro de resumen de análisis de los mobiliarios y los datos recolectados en las fichas de observación podemos afirmar que la hipótesis formulada es adecuada, pues los prototipos tuvieron gran aceptación por los residentes del lugar y los estudiantes de la I.E. así como se muestra en las imágenes. Podemos concluir que el bambú guadua influye de manera favorable en la construcción de mobiliarios lúdicos para el área recreativa de la escuela 30670 San Antonio de Sonomoro-Pangoa al 2021.



*Figura 54: Mobiliario MT-01
Fuente: Elaborado por el autor (2021)*



*Figura 55: Mobiliario MT-07
Fuente: Elaborado por el autor (2021)*



*Figura 56: Mobiliario MT-04
Fuente: Elaborado por el autor (2021)*

4.2.2. Hipótesis específica H1

De acuerdo con los resultados obtenidos se relaciona la variable X; La calidad del bambú Guadua y la variable Y; utilidad en la construcción de mobiliarios lúdicos.

La primera hipótesis específica manifiesta que: La calidad del bambú Guadua influye favorablemente en la utilidad de la construcción de mobiliarios lúdicos en el área recreativa de la escuela 30670 San Antonio de Sonomoro-Pangoa al 2021.

Según la norma E-100 para poder construir con el bambú guadua es necesario cumplir con los requisitos impuestos por la normativa de manera que el uso como material estructural es aceptable en el uso constructivo mientras cumpla con las características técnicas impuestas.

Se tomó la decisión de responder a la hipótesis específica (h1) mediante la siguiente afirmación : Conocer las características, comportamiento, los procesos constructivos del bambú son indispensables para garantizar su calidad y durabilidad como material (Lucia Aguilar Arquitectos,2016) para la cual en esta investigación se realizó los procesos desde la obtención del bambú hasta su uso para la materialización de los mobiliarios la cual se desarrolló mediante una ficha de recolección del bambú. En cuanto a la utilidad del mobiliario lúdico, se evaluó mediante una ficha de observación en la cual se evidencia que los niños pudieron desarrollar diferentes actividades en cada mobiliario, explorando su creatividad así como el desarrollo sus habilidades, esto incentivadas por la forma y la multifuncionalidad de los mobiliarios propuestos.

Tabla 20: Utilidad de los mobiliarios

		UTILIDAD
MOBILIARIOS	OBSERVACIONES	
MT-1		El mobiliario ludico presenta un adecuado uso por los niños de 6,7, 8 y 9 años que se desarrollan actividades como escalar, rampar, trepar y descansar.
MT-2		El mobiliario ludico presenta un adecuado uso por los niños de 6, 7 y 8 años el uso que le dan es de columpiarse trepar y descansar en el columpio.
MT-4		El mobiliario ludico presenta un excelente uso por la mayoría de niños, desarrollando actividades como: trepar, escalar, descansar y columpiarse.

Fuente: Elaborado por el autor (2021)

4.2.3. Hipótesis específica H2

De acuerdo con los resultados obtenidos se relaciona la variable X; La trabajabilidad del bambú Guadua y la variable Y; tiempo de construcción de mobiliarios lúdicos.

La segunda hipótesis Específica manifiesta que: La trabajabilidad del bambú Guadua influye favorablemente en el tiempo de construcción de mobiliarios lúdicos en el área recreativa de la escuela 30670 San Antonio de Sonomoro Pangoa, 2021.

Según (JUÁREZ GONZÁLEZ, 2019). En su investigación nos manifiesta que el bambú es un material fácil de acondicionar para su uso en la construcción en consecuencia de que no requiere de mano de obra calificada para su manejo y ni de equipos y maquinarias complejas de manejar para tratarlo, además de ser liviano. El tiempo de duración para la construcción de 3 mobiliarios lúdicos en el área recreativa de la Institución Educativa fue de 11 días ,esto con aproximadamente 3 a 4 personales cambiantes cada día, cada día se le capacitaba a los padres de familia en turno, a modo de talleres antes de empezar las actividades diarias, a pesar de tener un personal no calificado para este tipo de construcciones con bambú, se pudo obtener buenos resultados en cuanto al desarrollo de las uniones y el acabado final de los mobiliarios; la investigación confirma lo dicho por Juárez pues las

herramientas usadas no demandaban un personal calificado, ni equipos complejos para manejar este material, es por ello que se confirma la hipótesis: la trabajabilidad del bambú Guadua influye de manera favorable en el tiempo de construcción de los mobiliarios lúdicos.

Tabla 21: Construcción de mobiliarios

CONSTRUCCIÓN DE MOBILIARIOS	
	
DIA 1: Inicio del proyecto.	DIA 11 : Culminación del proyecto.

Fuente: Elaborado por el autor (2021)

4.2.4. Hipótesis específica H3

De acuerdo con los resultados obtenidos se relaciona la variable X; el bambú Guadua y la variable Y; costo de la construcción de mobiliarios lúdicos.

La presente hipótesis específica manifiesta que: El bambú guadua influye favorablemente en el costo de la construcción de mobiliarios lúdicos en el área recreativa en la escuela 30670 San Antonio de Sonomoro Pangoa, 2021.

Según (JUÁREZ GONZÁLEZ, 2019). En su investigación nos manifiesta que construir con bambú resulta ser mucho más económico con un 35% más de rentabilidad que otros materiales como: el concreto, los ladrillos, el acero, se puede obtener una mayor rentabilidad si se trabaja las partidas de estructuras y arquitectura hasta un 43%. Este material también permite que las construcciones de viviendas sean un 33% más rápidas que otros materiales tradicionales, generando un ahorro de mano de obra. Para demostrar ello Juárez realizó su respectivo diseño estructural de una vivienda con los criterios de diseño con sus respectivos cálculos de los costos y presupuestos para tener datos reales del costo de la vivienda. Este cálculo finalmente otorgó resultados que dan validez a la hipótesis, el bambú resulta ser un material mucho más rentable pues amplía la posibilidad de tener una mejor modulación de los elementos de Bambú y así tener un eficiente diseño.

Tabla 22: Precio del bambú en la zona (Guadua Angustifolia Kunth)

PRECIO DEL BAMBÚ(Guadua Angustifolia Kunth)			
BAMBÚ	precio(s/.) culmo	Dimensiones	observaciones
1 culmo	8.00-10.00	8.00cm a 14.00 cm de diámetro	El precio del bambú es mucho más económico que materiales como: el acero y la madera. Se utilizó el bambú de los productores de la zona, permitiendo que el costo redujera más.
		9 a 12 ml de longitud	

Fuente: Elaborado por el autor (2021)

En esta investigación se hizo un cuadro comparativo de la cotización de los mobiliarios que hicieron el APAFA de la Institución Educativa y el presupuesto de la construcción de los 3 mobiliarios con bambú, así mismo se consideró el precio de bambú en la zona:

Tabla 23: Costos de mobiliarios a base de bambú

		FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA ACADEMICA DE ARQUITECTURA	
MOBILIARIO A BASE DE BAMBU			
PROYECTO		"EL BAMBÚ GUADUA APLICADO A LA CONSTRUCCIÓN DE MOBILIARIOS LÚDICOS PARA EL ÁREA RECREATIVO DE LA ESCUELA 30670 SAN ANTONIO DE SONOMORO- PANGO AL 2021"	
DEPARTAMENTO :	JUNIN	DISTRITO :	PANGO
PROVINCIA :	SATIPO	LOCALIDAD :	CC.NN. SAN ANTONIO DE SONOMORO
MOBILIARIO (TIPO MT-7)		FECHA :	25/04/2019
Obras preliminares	S/ 91.31	S/ 306.92	
Obras de concreto simple y armado	S/ 138.64		
Intalacion de estructura de bamb	S/ 64.76		
Trabajos finales	S/ 12.21		
MOBILIARIO (MT-1)		FECHA :	25/04/2019
Obras preliminares	S/ 141.96	S/ 495.50	
Obras de concreto simple y armado	S/ 234.71		
Intalacion de estructura de bamb	S/ 105.51		
Trabajos finales	S/ 13.32		
MOBILIARIO (MT-4)		FECHA :	25/04/2019
Obras preliminares	S/ 115.19	S/ 523.90	
Obras de concreto simple y armado	S/ 120.99		
Intalacion de estructura de bamb	S/ 276.62		
Trabajos finales	S/ 11.10		

Fuente: Elaborado por el autor (2021)

Tabla 24: Costos de mobiliarios a base de tubos de acero

 Universidad Continental	FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA ACADEMICA DE ARQUITECTURA		
MOBILIARIO A BASE DE ESTRUCTURA DE ACERO			
PROYECTO	"EL BAMBÚ GUADUA APLICADO A LA CONSTRUCCIÓN DE MOBILIARIOS LÚDICOS PARA EL ÁREA RECREATIVO DE LA ESCUELA 30670 SAN ANTONIO DE SONOMORO- PANGO AL 2021"		
DEPARTAMENTO :	JUNIN		DISTRITO : PANGO
PROVINCIA :	SATIPO		LOCALIDAD : CC.NN. SAN ANTONIO DE SONOMORO
MOBILIARIO (COLUMPIO DE 3 CUERPOS)	FECHA :	25/04/2019	
(columpio con tubo de acero de 3")	S/ 2,500.00	S/ 2,900.00	
Costo de instalacion	S/ 300.00		
Costo de traslado	S/ 100.00		
MOBILIARIO (SUBE BAJA DE 3 CUERPOS)	FECHA :	25/04/2019	
(Sube baja con tubo de acero de 3")	S/ 1,800.00	S/ 2,150.00	
Costo de instalacion	S/ 250.00		
Costo de traslado	S/ 100.00		
MOBILIARIO (PASAMANOS)	FECHA :	25/04/2019	
(Sube baja con tubo de acero de 3")	S/ 2,000.00	S/ 2,380.00	
Costo de instalacion	S/ 300.00		
Costo de traslado	S/ 80.00		

Fuente: Elaborado por el autor (2021)

En los cuadros se aprecia la diferencia de precios que existe en ambas propuestas, teniendo en la zona las distintas variedades de bambú y en específico el bambú guadua angustifolia que es el que usamos para esta investigación, se puede afirmar que el bambú guadua reduce en gran medida el precio de las propuestas de mobiliario construidos en el área verde de la I.E.

4.2.5. Hipótesis específica h4

La presente hipótesis Específica manifiesta que: La tipología de unión del bambú guadua influye favorablemente en la construcción de mobiliarios lúdicos en el área recreativa de la escuela 30670 San Antonio de Sonomoro Pango, al 2021. La norma E.100 Bambú, 2017, menciona que para poder construir con bambú guadua, es necesario tener en cuenta las uniones entre piezas de bambú, la resistencia de las uniones dependerá del tipo de unión y de los elementos utilizados, estos a su vez deben estar diseñados para soportar cargas. Esto en consecuencia de que la unión entre piezas de bambú nos ayuda a desarrollar elementos estructurales horizontales y verticales (columnas y vigas). Para constatar la hipótesis específica (h4) se desarrolló una ficha de observación de los procesos constructivos realizados en la cual se muestra la tipología de unión que se usó para la construcción de cada mobiliario.

Tabla 25: Ficha de observación de la tipología de unión

TIPO DE UNIONES			
	MT-1	MT-7	MT-4
Recto			
Boca de pescado		--	
A bisel			
Pico de flauta	--		

Fuente: Elaborado por el autor (2021)

Para poder construir con bambú es necesario que se desarrollen tipologías de unión de acuerdo a la función de cada elemento pues las uniones son las que transmiten los esfuerzos de un elemento a otro, para este estudio el método que se usó para fijar las uniones fue con acero roscado y tuercas y arandelas, para este tipo de mobiliarios nos facilitó ya que se pudo armar la estructura en el piso y fijarlas y luego de izar la estructura podíamos revisar y volver a ajustar

las tuercas, es decir que la estructura se armó en un lugar y posteriormente se montó sobre los cimientos de cada estructura.



*Figura 57: Armado de estructura Mt-7
Fuente: Elaborado por el autor (2021)*

CAPÍTULO V

PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

5.1. Generalidades

5.1.1. Aspecto físico espacial

5.1.1.1. Geografía

El perfil de pre inversión se ubica en:

Distrito : Pangoa

Provincia : Satipo

Región : Junín

Coordenadas : latitud 11°25'41" S y longitud 74°29'17" O (coordenadas geográficas).

Zona 18, este 550963.143 E y norte 8747679.210 (coordenadas UTM).

Altitud : 773 m.s.n.m.

5.1.1.2. Ubicación y localización

El C.N San Antonio de Sonomoro se encuentra a 30 minutos del Distrito de Pangoa, en la provincia de Satipo y departamento de Junín.

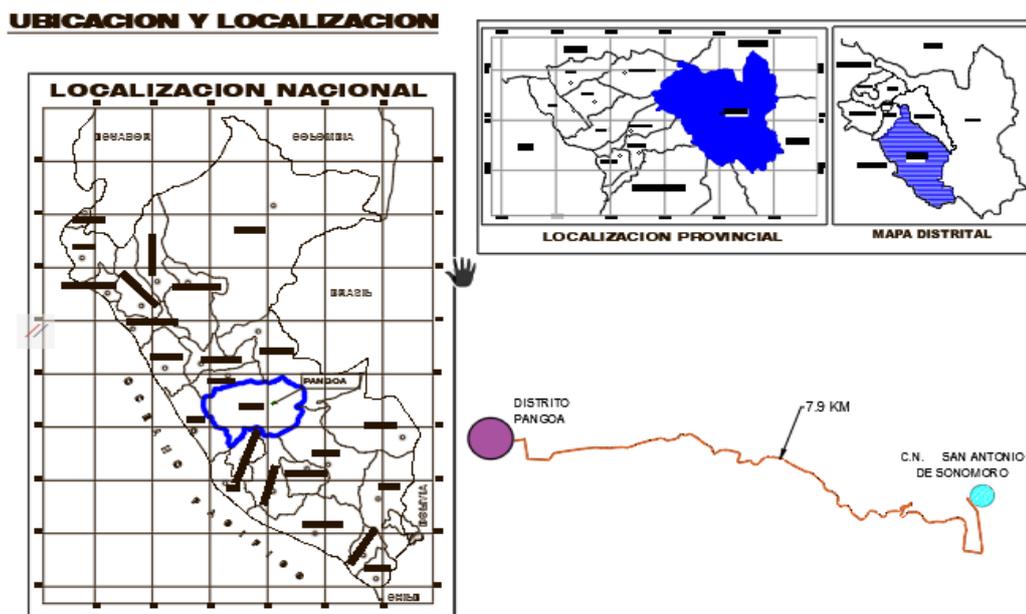


Figura 58: Ubicación y Localización
Fuente: Elaboración propia 2021

5.1.1.3. Análisis topográfico

La topografía del terreno no presenta una pendiente que podría influir en los criterios de diseño, en la parte que se va proyectar existe mínima de desnivel.

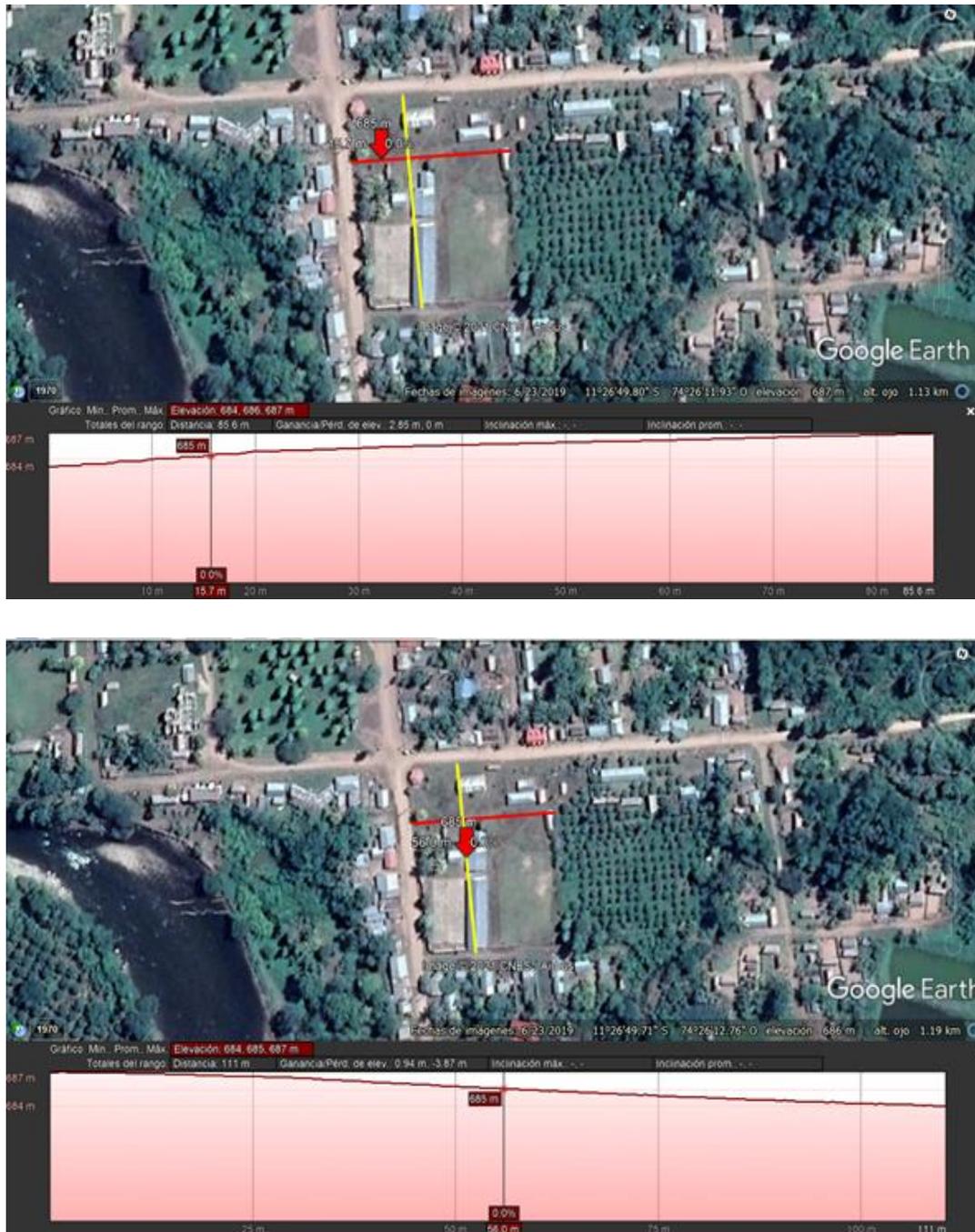


Figura 59: Topografía de lugar
Fuente: Elaborado por el autor – Google Earth, 2021

5.1.1.4. Características de la población

La comunidad nativa de San Antonio de Sonomoro está habitada por los Nomatsiguengas, un pueblo que mantiene su cultura ancestral, la cual está dirigida por el jefe de la comunidad que es a su vez la máxima autoridad.

- **Vestimenta:** La vestimenta típica de los Nomatsiguenga es la cushma, utilizan los hombres y las mujeres, la corona y algunos accesorios como collares que están hechas de semillas forman parte de la vestimenta.
- **Alimentación:** Su principal alimento es la yuca asada acompañada de pescado (todo tipo de proteína, carne de animales) acompañado de su respectivo masato.
- **Lengua:** La lengua que hablan es el Nomatsiguenga que a su vez pertenece a la familia lingüística Arawak.
- **Agricultura:** Se dedican mayormente a la siembra de yuca y plátanos.

5.1.2. Estado Situacional

5.1.2.1. Delimitación del Área de intervención

La escuela 30670 alberga a 155 estudiantes del nivel primario las cuales cursan los grados de primero hasta el 6to grado de primaria. Las edades que comprenden son de 6 años de edad hasta los 13 a 14 años de edad.

Tabla 26: Datos de I.E 30670 San Antonio de Sonomoro

Categoría	Escolarizado
Profesores	Polidocente completo
Género	Mixto
Turno	Continuo sólo en la mañana
Tipo	Publica de gestion directa
Promotor	Pública- sector educación
Ugel	Ugel pangoa
Language madre	Nomatsiguenga
Estado	Activo
Nº Aproximado de alumnos	155
Nº Aproximado de docentes	6
Nº Aproximado de secciones	6

Fuente: Elaboración propia (2021)

Visualizando la estructura actual se ve que no se aprovecha el uso del bambú en esta zona y el conocimiento del método constructivo se desconoce de igual manera, pero cabe resaltar que si hay producción de este material y aun así se hace uso de otros materiales fuera de contexto como el acero como material principal de la construcción.

En el anexo de San Antonio de Sonomoro se ve el potencial para poder masificar estas plantaciones ya que es un clima favorable para su plantación y producción del bambú.

5.1.2.2. Plano Perimétrico

El terreno es de 9271.42 m² y tiene un perímetro de 385.68 m. presenta una pendiente ligeramente suave.

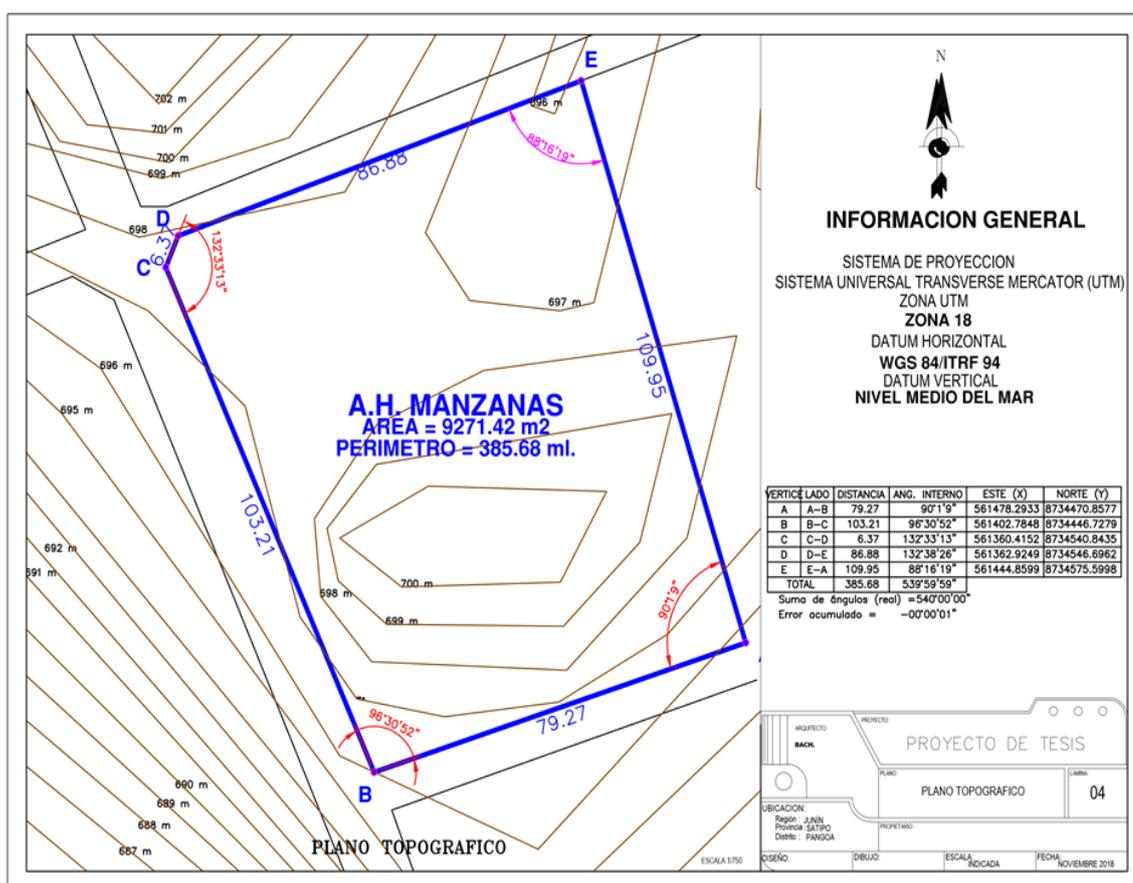


Figura 60: Topografía de lugar
 Fuente: Elaboración propia – Google Earth.

5.1.3. Aspecto ambiental

5.1.3.1. Clima

El clima de Pangoa en verano es muy caluroso, muy seco y usualmente nublado por otro lado el invierno es lluvioso, nublado, bochornosos pero

cortos. En el transcurso del año la temperatura varía de 19 °C a 35 °C y rara vez baja a menos de 17 °C o sube a más de 38 °C.

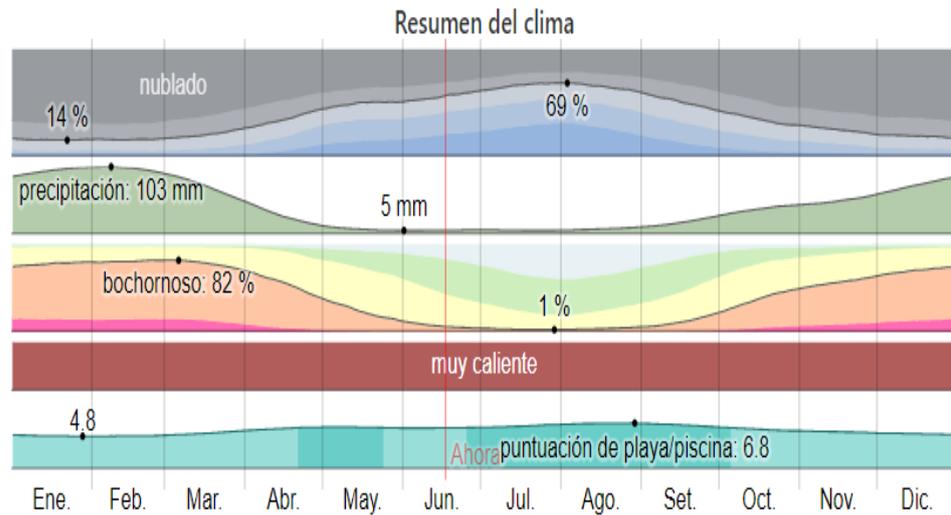


Figura 61: Clima Promedio en Pangoa
Fuente: <https://weatherspark.com>

5.1.3.2. Temperatura

La temperatura promedio varía de los 25° a 75°, y 10° a 90°. La línea roja representa la máxima temperatura y la azul la mínima.

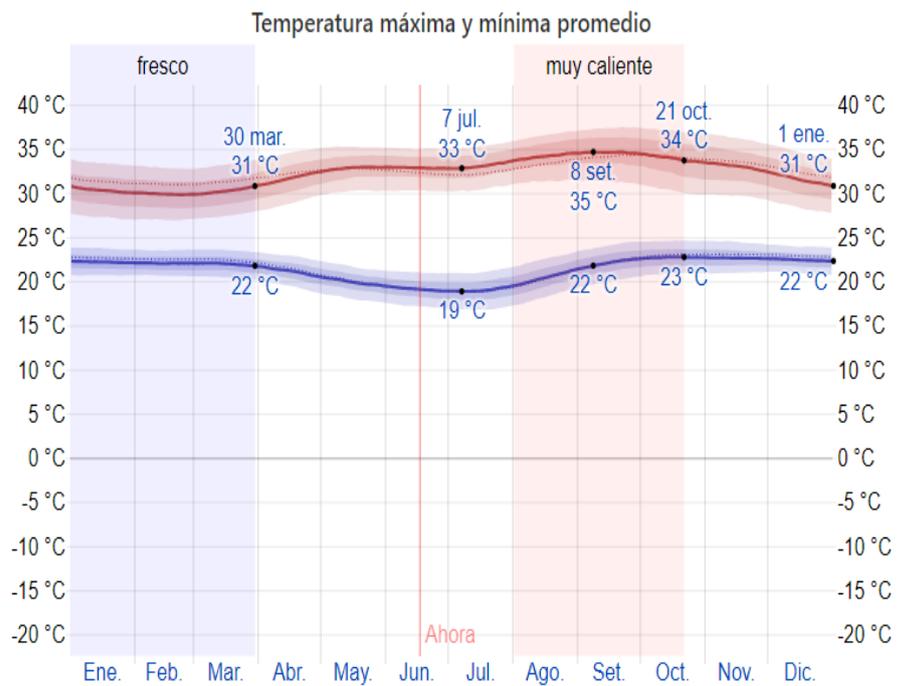


Figura 62: Temperatura Promedio en Pangoa
Fuente: <https://weatherspark.com>

5.1.3.3. Asoleamiento

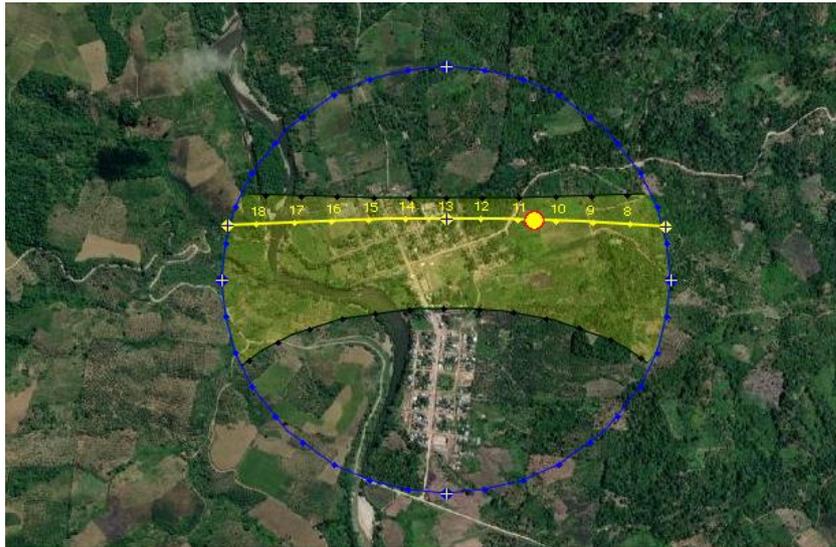


Figura 63: Asoleamiento Promedio en Pangoa en relación al terreno de intervención.
Fuente: Elaboración propia

5.1.3.4. Vientos

La velocidad de viento en Pangoa por lo general no varía, sino que ronda entre los menos 0.3 kilómetros por hora de 3.7 kilómetros por hora.

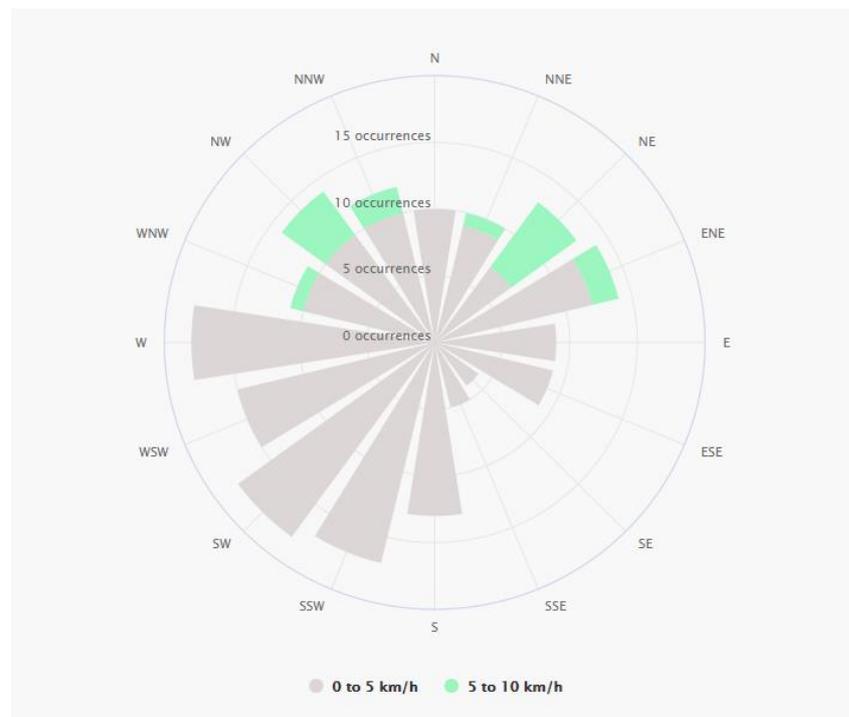


Figura 64: Rosa de Vientos
Fuente: Elaboración propia

5.1.4. Recursos Naturales Existentes

Guadua angustifolia Kunt

En la comunidad nativa de San Antonio de Sonomoro y en el distrito de Pangoa se tiene como recurso para la construcción el bambú verde, llamada guadua angustifolia y otras especies. A Pesar de su abundancia este material no es muy usado por los pobladores de las comunidades, escasa vez lo utilizan para la Elaboración de artesanías y en la utilización de estructuras permanentes y ligeras, es por ello que conociendo las ventajas y propiedades físicas y mecánicas para ser usadas como material estructural se decide aprovechar como tema de investigación para el presente estudio.

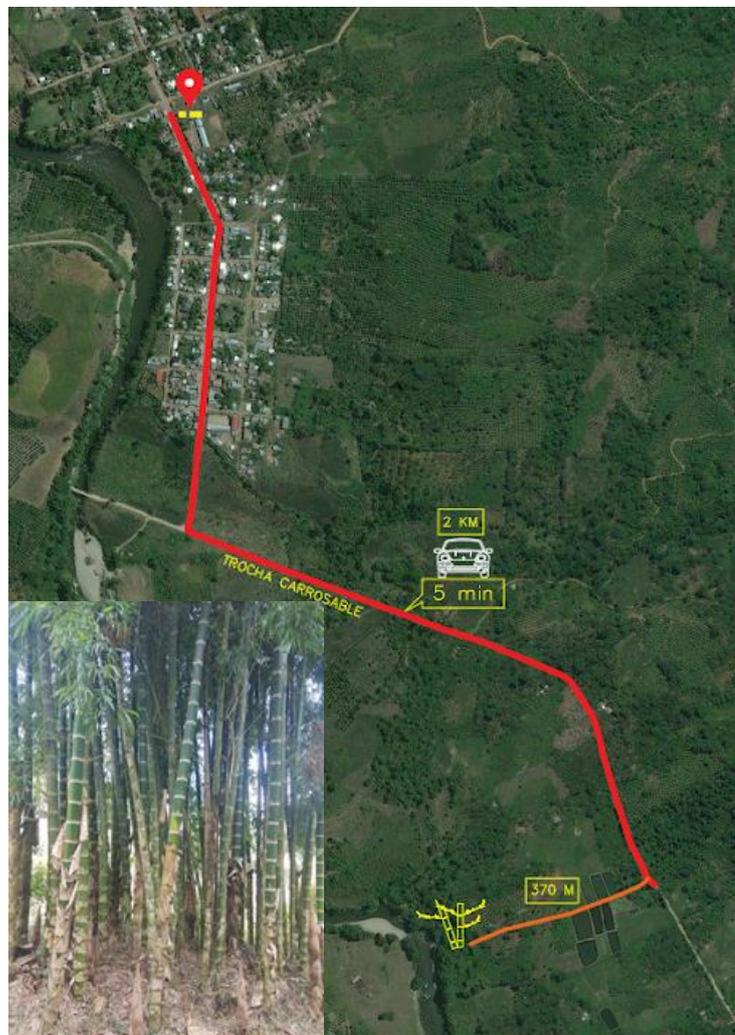


Figura 65: Croquis de la ubicación del Bambusal
Fuente: Elaboración Propia-google earth

5.1.5. Aspecto cultural

5.1.1.1. Análisis de los juegos tradicionales existentes

Teniendo como referencia los juegos ancestrales como el palo resbaloso, Juego del equilibrio, canotaje en el río Sonomoro, entre otros que son practicados y las vivencias de los niños de la comunidad que son el, trepar, saltar, correr; donde se observa la destreza y habilidades a la que están acostumbrados los lugareños se conceptualiza la propuesta de los distintos mobiliarios que ayudarán a desarrollar habilidades físicas sin limitar la creatividad de los niños.



*Figura 66: Juego del Palo resbaloso
Fuente: Foto Romel Salva Benites*

5.1.6. Aspecto arquitectónico

5.1.6.1. Análisis de las Tipologías Existentes

Los mobiliarios existentes en el área de juego están hechos con dos tipos de materiales, una que es a base de madera base que consiste en una estructura de madera y paja humiro del lugar, la cual funciona como espacio para el reposo.



*Figura 67: Estructura Existente para recreación pasiva
Fuente: Fuente propia*

Las otras estructuras son un típico columpio y un sube baja a base de tubos de acero de 2 y 3 pulgadas, las cuales ahora se encuentran en estado de abandono ya que no cuentan con las piezas respectivas.



*Figura 68: Columpio existente
Fuente: Fuente propia*

5.1.6.2. Criterios de Diseño de Mobiliarios recreativos

Según el manual del mobiliario primera edición de San Isidro 2016

- El mobiliario debe tener imagen e identidad.
- Debe presentar una Unidad Espacial
- Debe ofrecer Confort funcional: El mobiliario urbano deberá ser ergonómico, funcional y práctico.
- Mostrar durabilidad y practicidad
- Mostrar Sostenibilidad: Los procesos constructivos, materiales deben ser pensados en el ecosistema, de manera que causen el menor impacto posible en su implementación.

Consideraciones sobre formas y geometría

Según la Norma técnica 043-2020-MINEDU:

- Las formas y la geometría del mobiliario deben permitir el correcto uso y desarrollo de las actividades destinadas.
- El mobiliario debe procurar evitar ángulos y bordes que puedan ser un riesgo para el usuario.

Otros aspectos formales a considerar son evitar puntas, aristas afiladas o zonas cortantes, se recomienda que las aristas sean redondeadas y evitar salientes como remaches o tornillos que puedan dañar al usuario.
(Pérez E. 2018)

5.1.7. Aspecto normativo arquitectónico

Según Resolución Viceministerial N° 043-2020-MINEDU: Además de lo señalado en la Norma G.10 “Consideraciones Básicas”, Norma G.0.20 “principios generales” Norma A.0.40 “Educación” de RNE y en la N.T. Criterios generales de la Minedu, el mobiliario educativo debe contemplar los siguientes principios:

- A. Funcionalidad
- B. Seguridad
- C. Optimización
- D. Sostenibilidad
- E. Diseño universal

Según la Norma E.100 El diseño de la estructura deberá soportar cargas de servicio las cuales deben estar diseñadas para cumplir con criterios de resistencia, rigidez, flexibilidad y estabilidad (Norma E.100, p.06).

Se debe tomar en cuenta el caso crítico:

- **Requisitos de resistencia:** Las cargas de servicios deben ser iguales o menores a los esfuerzos admisibles. Cada elemento debe estar diseñado según las cargas y esfuerzos (Norma E.100, p.06).
- **Requisitos de rigidez**
 - Evaluar las deformaciones que provocan las cargas.
 - Considerar evaluar las deformaciones concernientes al tiempo de las cargas continuas.
 - Las deformaciones de cada elemento estructural deben ser menores o iguales a los esfuerzos admisibles.
 - En el sistema de ensamble de bambú también es necesario incluir las deformaciones en cada elemento o pieza de la estructura. (Norma E.100, p.06).
- **Análisis y Diseño Estructural**

ESFUERZOS ADMISIBLES				
FLEXION (f_m)	TRACCION PARALELA (f_t)	COMPRESION PARALELA (f_c)	CORTE (f_v)	COMPRESION PERPENDICULAR ($f_{c\perp}$)
5 Mpa (50 Kg/cm ²)	16 Mpa (160 Kg/cm ²)	13 Mpa (130 Kg/cm ²)	1 Mpa (10 Kg/cm ²)	1.3 Mp (13 g/cm ²)

*Figura 69: Esfuerzos Admisibles del bambú
Fuente: E.100-Bambú.*

5.1.8. Estudio Antropométrico de los usuarios

Para poder obtener unas medidas estándares para definir las dimensiones de los mobiliarios propuestos ,se hizo un estudio antropométrico de algunos estudiantes de la I.E. las cuales lo dividimos en tres grupos de edades.

Tabla 27: Estudio antropológico 6-8

EDAD DE LOS USUARIOS (6-8 años)				
	VARONES Y MUJERES			
	37.50%	37.50%	25.00%	PROMEDIO
Estatura	1.05	1.16	1.29	1.17
Altura de los ojos	0.935	0.08	-0.27	0.25
Altura de codos	0.64	0.74	0.88	0.75
Altura de ojos sentado	0.74	0.85	0.99	0.86
Altura de hombros (sentado)	0.6	0.71	0.85	0.72
Altura de hombros	0.81	0.92	1.05	0.93
Altura de nalga	0.41	0.52	0.66	0.53
Altura de la rodilla	0.25	0.35	0.49	0.37
Anchura de hombros	0.28	0.30	0.33	0.30
Anchura de caderas	0.2	0.22	0.24	0.22
Altura levantado las manos	1.435	1.54	1.68	1.55

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 28: Estudio antropológico 9-10

EDAD DE LOS USUARIOS (9-10 años)				
	VARONES Y MUJERES			
	50.00%	25.00%	25.00%	PROMEDIO
Estatura	1.27	1.29	1.31	1.29
Altura de los ojos	0.18375	-0.77	1.12	0.18
Altura de codos	0.86	0.88	0.80	0.85
Altura de ojos sentado	0.9625	0.99	0.92	0.96
Altura de hombros (sentado)	0.8225	0.85	0.78	0.82
Altura de hombros	1.03	1.05	0.99	1.02
Altura de nalga	0.6325	0.66	0.59	0.63
Altura de la rodilla	0.47	0.49	0.42	0.46
Anchura de hombros	0.2925	0.29	0.32	0.30
Anchura de caderas	0.275	0.22	0.23	0.24
Altura levantado las manos	1.655	1.68	1.69	1.67

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 29: Estudio antropológico

EDAD DE LOS USUARIOS (11-12 años)				
	VARONES Y MUJERES			
	25.00%	37.50%	37.50%	PROMEDIO
Estatura	1.38	1.42	1.44	1.41
Altura de los ojos	1.265	0.29	1.23	0.93
Altura de codos	0.97	0.93	0.92	0.94
Altura de ojos sentado	1.07	1.04	1.03	1.05
Altura de hombros (sentado)	0.93	0.90	0.89	0.91
Altura de hombros	1.14	1.11	1.10	1.11
Altura de nalga	0.74	0.71	0.70	0.72
Altura de la rodilla	0.58	0.54	0.54	0.55
Anchura de hombros	0.285	0.32	0.28	0.30
Anchura de caderas	0.39	0.23	0.20	0.28
Altura levantado las manos	1.765	1.80	1.82	1.80

Fuente: Elaboración propia.

MEDIDAS ANTROPOMETRICAS DE NIÑOS

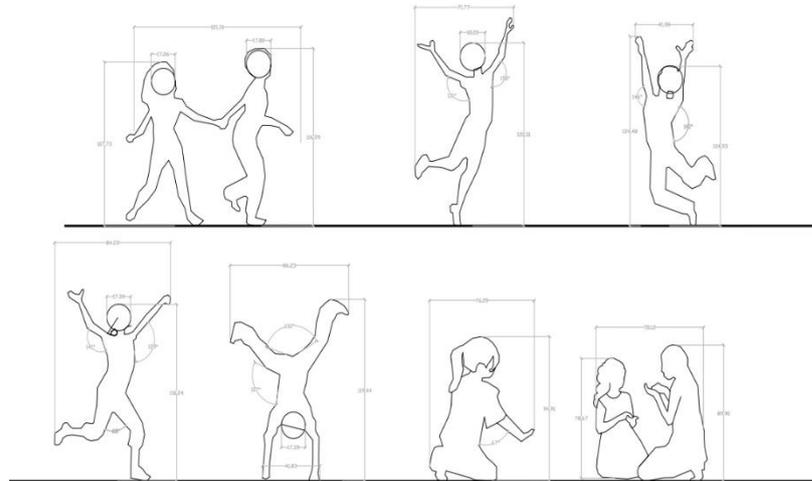


Figura 70: Estudio antropológico
Fuente: Elaboración propia.

5.1.9. Estudio y características que deben contar los espacios recreativos

Los alumnos de la IE. muestran la necesidad de contar con un espacio recreativo acorde a su contexto que cumpla con criterios de diseño, para ello se desarrolló una evaluación de todas las actividades que realizaban para luego proponer un programa que especifique el funcionamiento del área recreativa.

Tabla 30: Programa arquitectónico

PROGRAMA ARQUITECTONICO DEL ESPACIO RECREATIVO						
zona	ambiente	actividades	mobiliario	usuario	Cant.	area Parcial(m2)
Zona activa	Area de juego 1	correr, trepar, columpiarse y descansar	mobiliario 1	niños	1	30
	Area de juego 2	correr, trepar, columpiarse y descansar	mobiliario 2	niños	1	31
	Area de juego 3	correr, trepar, columpiarse y descansar	mobiliario 3	niños	1	32
Zona pasiva	area de esparcimiento	descanzar y meditar	xxxxxxxxxxx	niños	1	200
	area de cultivo nativo	apreciar, regar, cultivar		niños	1	50
	area de lectura	leer	xxxxxxxxxxx	niños	1	50
Zona de serv	ss.hh. Varones	necesidades de higiene	inodoro, lavadero	niños y maes	1	20
	ss.hh. Mujeres	necesidades de higiene	inodoro, lavadero	niños y maes	1	20
	accesibilidad	caminar	xxxxxxxxxxx	niños		80

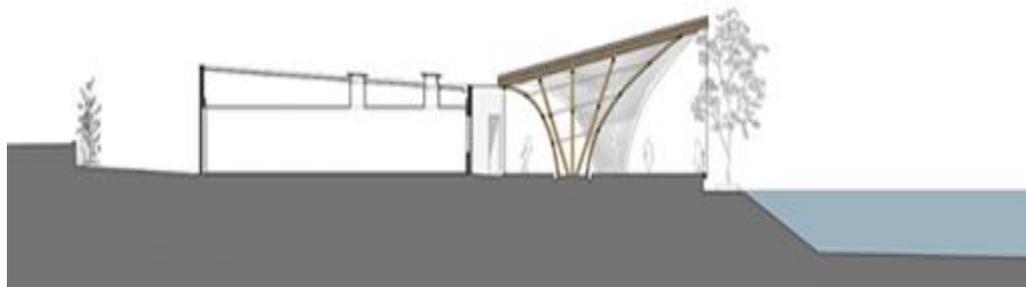
Fuente: Elaboración propia.

5.1.10. Referentes arquitectónicos

En la revista Archdaily, en uno de sus artículos online titulado (Restaurante Roc Von / Vo Trong Nghia Architects), redactada por Fernanda Castro, 10 mayo-2016-Peru. El uso de material natural en combinación con el espacio abierto crea una conexión entre el restaurante y la cultura de Vietnam del Norte. Por evaporación de agua de un lago vecino, el espacio bajo las columnas se enfría, creando un aire acondicionado natural del restaurante. La zona de referencia está separada por bloques de larenita, que se utilizan a menudo en Tailandia (Megson, 2016).

Allí Tam Vong bambú (*Dendrocalamus strictus*) y Luong (*Dendrocalamus barbatus*) son dos tipos de bambú que se utilizaron para erigir columnas. La aplicación de un espacio abierto y el uso de materiales naturales satisface la conexión requerida. Ambos tipos son importantes porque tienen propiedades diferentes, pero necesarias para la fijación. Para un uso prolongado y de calidad, el bambú se ha procesado de acuerdo con las técnicas tradicionales vietnamitas. Las columnas de forma creciente apoyan a la estructura del techo para dar una sensación como al estar al aire libre, este espacio da lugar a un escenario que está a su vez acondicionado para eventos.

La estructura está trabajada con dos especies diferentes de bambú, pero ambas están tratadas por el método natural tradicional vietnamita con la finalidad que sea una construcción sostenible, pero a su vez que ofreciendo durabilidad a largo plazo. (ArchDaily, 2016)



*Figura 71: Sección de la columna del primer tipo
Fuente: (Takashi Niwa, 2015)*



Figura 72: Vista de tres columnas
Fuente: (Takashi Niwa, 2015)



Figura 73: Vista de tres columnas
Fuente: (Foto de Hoang Le Photography, 2015)

En la revista Archdaily, en uno de sus artículos online titulado (Parque Bambú: un espacio para jugar con libertad en la selva central), redactada por Delia Bayona, noviembre 30, 2017-Perú.

A través de un workshop participativo por la unión de semillas, LAN Y ENSUSITIO, donde se logró la participación de estudiantes de arquitectura, arquitectos comuneros artesanos y carpinteros del lugar, nacionales e internacionales.

El proyecto ubicado en la comunidad Nomatsiguenga Jerusalén de Miniario, del distrito de Pangoa, provincia Satipo y Departamento Junín, se desarrolló con el objetivo de buscar un espacio diferente, que forme parte del desarrollo de aprendizaje dado que se realizó un espacio de juego para estudiantes de la escuela del mismo nombre de la comunidad, que esté acorde con el contexto y con sus costumbres de los que lo usaran.

Pero cabe resaltar que el proyecto tenía como objetivo oculto, más allá de lograr un espacio comunitario, incentivar el uso de Bambú, así como lo menciona en la revista:

“No obstante, el proyecto va más allá; queriendo cimentar el uso del bambú en el sector de Pangoa y dejando una semilla de buenas prácticas y confianza en su uso”

Después de compartir con la comunidad Nomatsiguenga, el equipo de trabajo llegó a la conclusión de diseño: palos verticales que tienen la esencia de ser un palo resbaloso, las cuales practican, bambúes horizontales que forman una especie de escaleras multiuso, la cual el equipo del proyecto menciona que:

“pueden ser resbaladeras, olas del océano, montañas y lo que los niños quieran imaginar”



*Figura 74: “Parque Bambú: un espacio para jugar con libertad en la selva central”, redactada por Delia Bayona, noviembre 30, 2017-Perú.
Fuente: Revista Archdaily*

Los materiales empleados fueron de la zona: se usó el Bambú como la estructura de la infraestructura y material principal, hoja de palmiche para el espacio techado, para los amarres la corteza del árbol sachahuasca, y para los cimientos se usó la piedra.

Encontrando una gran cultura, no hay excusa para hacer espacios abiertos sin identidad. espacios más humanos que representan las vivencias del lugar y las incentivan a seguir practicándose. Desde la experiencia vista se concluye que, si se puede hacer espacios más comunitarios, acorde con

la realidad vivencial del usuario, espacios públicos construidos con materiales del lugar y no alteren el contexto

Según la revista Archdaily, en uno de sus artículos online titulado Domus: Programas de construcción en bambú para poblaciones vulnerables de WSQ Perú, redactada por Belén Maiztegui, 17 de febrero de 2020-Perú.

Según este proyecto el Domus explora los conocimientos de cada persona es por ello que escogen a una población vulnerable para poder plasmar lo aprendido en ellos y darles una capacitación sobre la construcción con bambú. Este proyecto busca reducir el riesgo del proceso constructivo con dicho material.

Esta estrategia de proyecto quiso trasladar un semestre de un curso de la universidad para poder enseñar o transmitir a través de sesiones organizadas para seguir un orden de clases de campo. Lo cual se trabajó de la mano de arquitectos e ingenieros, quienes tienen mayor conocimiento; también se invitó a la población migrante venezolana para que adquieran nuevos conocimientos sobre el manejo y propiedades del bambú.



Figura 75: Juegos de Niños

Fuente: Revista Archdaily-“Domus: Programas de construcción en bambú para poblaciones vulnerables de Perú”, redactada por Belén Maiztegui, 17 de febrero, 2020-Perú

Este proyecto busco la rentabilidad y ayuda al impacto ambiental, es así como se eligió trabajar el proyecto con el bambú (*guadua angustifolia* y *phyllostachys*). También se seleccionó por tema que soporta y resiste a terremotos, entonces se puede decir que es un material sísmo resistente esto suma un punto más ya que tiene todas las cualidades para una construcción en una zona vulnerable, aparte se pueden cambiar fácilmente los materiales dañados ya que trabajar con bambú es flexible a cualquier cambio.

Según el artículo científico (1) titulado “Diseño de proyectos con bambú en Lima como estrategia de difusión de un método constructivo alternativo y sostenible”, 2017. En el artículo nos habla acerca de proyectos que vinieron realizando estas identidades en Lima para demostrar nuevas formas de trabajar al Bambú como elemento también sísmo resistente a través de infraestructuras públicas, mostrando una forma amigable de construir. Manifiesta también que los proyectos fueron desarrollados por componentes prefabricados que fueron diseñados en un taller y luego fueron rápidamente montados en obra.

Después de una capacitación y procesos de experimentación, se obtienen paneles de bambúes empernadas con varillas de 3/8”, la cual se logra con el trabajo de dos a tres personas. Este sistema constructivo reduce en gran medida gastos en productividad y calidad de ensamblajes a comparación de construcciones que lo hacen en obra. La vivienda de 22 m² se logra primero el vaciado de los cimientos para 4 obreros y se culmina en una semana, teniendo como mano obra un equipo experimentado.

Se muestran proyectos con los cuales se promueve el uso del Bambú:
La Casa Selva. Durante la Feria Internacional de Construcción EXCON 2013, se construye el prototipo de la casa selva como estrategia de dar a conocer a un numeroso público las bondades del Bambú como material de construcción. Este módulo de 4x4m de base y dos niveles se construyó en 5 días, la cual ayudó a demostrar la factibilidad de la propuesta, esta propuesta comprobó que el uso de Bambú para un segundo nivel es muy viable ya que reducía el peso de la estructura y el costo a comparación de otros materiales como el acero o la madera y que el material era muy versátil. De este prototipo se replicaron dos viviendas para las exposiciones de la COP 20 y se instalaron posteriormente.

Auditorio de Bambú Voces por el Clima. Diseñado por Arquitectos Yann Barnet y Faouzi Jabrane del IVUC-FIA, USMP. El Cálculo

estructural estaba a cargo de los Ing. G. Tello y J. Razuri del JIR Ingenieros. El proyecto consta de 336m², encargado por la municipalidad de Surco como un espacio de intercambio cultural. Es importante mencionar que este proyecto fue incentivado por la casa Selva.

Casa Voces por el Clima. Modelo de 4x8m² como adaptación de vivienda Social, está estructurado por paneles prefabricados de Bambú que son anclados en el sobre cimientado. El proyecto tuvo como objetivo demostrar que una vivienda de Bambú puede ser sismorresistente, estética, eco-amigable, fresca y duradera con los cuidados necesarios.

Kiosco Móvil de bambú. El mobiliario comprende un módulo de 2.40mx3.00m y se compone estructuralmente de bambú y pallets de madera y el cual puede ser móvil y dividido según la necesidad.



Figura 76: Mobiliario con Bambú

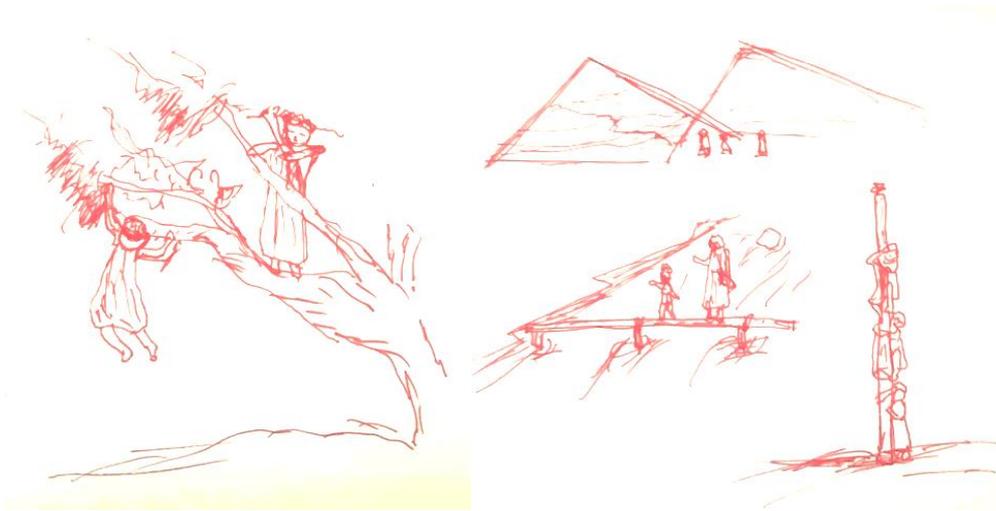
Fuente: Universidad de San Martín de Porres (Diseño de proyectos con bambú en Lima como estrategia de difusión de un método constructivo alternativo y sostenible) redactada por Yann Barnet, Faouzi Jabran, mayo 15, 2017-Perú.

5.2. Propuesta de Mobiliario para el Área Recreativo

5.2.1. Concepto Arquitectónico

Para la construcción de espacios recreativos se utilizó el bambú (*Guadua Angustifolia Kunth*) por sus propiedades físicas como su ligereza, resistencia, y su bajo costo, también tomamos en cuenta aspectos culturales como los juegos ancestrales que se practican en la comunidad como el palo resbaloso, el remo, el equilibrio sobre el río entre otros juegos las cuales

muestran las destrezas de los niños quienes están acostumbrados a jugar, trepar, saltar, correr, escalar, rampar, caer y crear con libertad, estos aspectos nos ayudan a tener un mejor concepto de sus necesidades y poder obtener un resultado coherente con el espacio geográfico . A partir de ello se diseñaron mobiliarios recreativos creando un circuito de juegos múltiples, donde los niños podrán desarrollar diferentes actividades físicas.

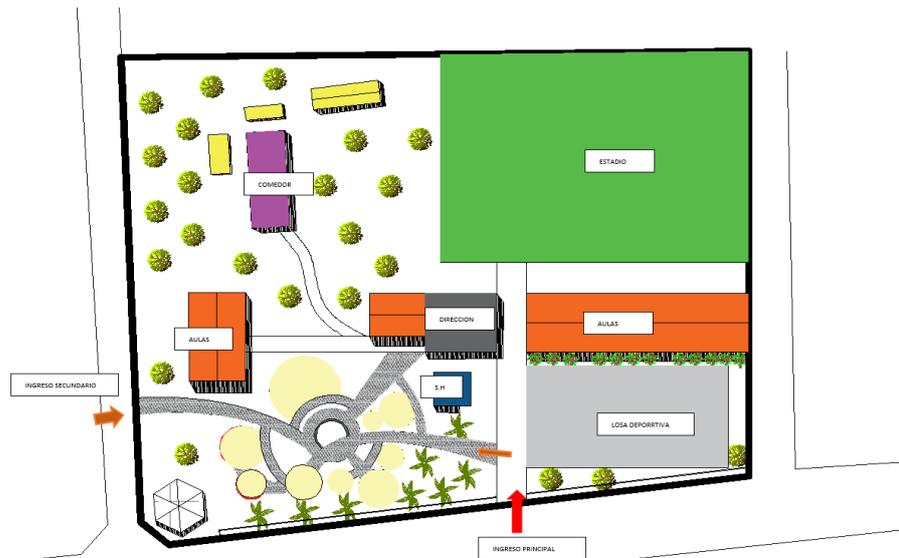


*Figura 77: Representación de actividades que desarrollan los niños del lugar
Fuente: Eleboración propia*

5.2.2. Zonificación del Proyecto Arquitectónico

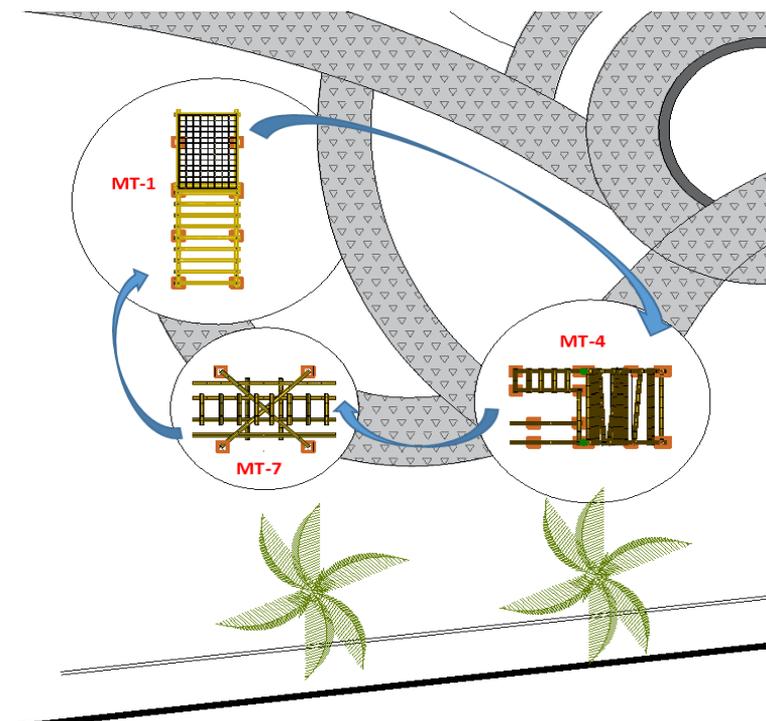
En cuanto a la zonificación se analizó y se llegó a la conclusión que no necesita modificar las zonas, lo que se hizo fue incorporar y ordenar el área de recreación con mobiliarios que ayuden a desarrollar las habilidades de los niños.

Para lograr que los mobiliarios implementados tengan una relación funcional con los espacios que comprenden la I.E., se tuvo en cuenta los accesos existentes y se plantea una composición formal en planta de tal manera que sea accesible por el ingreso principal (AV. Libertadores-ingreso secundario AV. Palomar) y a la misma vez que el ruido del área recreativa no afecte el desarrollo de las clases en los salones.



*Figura 78: Zonificación
Fuente: Eleboración propia*

Así mismo los mobiliarios de muestra tienen una relación de circuito, la cual permitirá a los niños poder usar los tres mobiliarios de manera conjunta y/o por separado.



*Figura 79: Zonificación
Fuente: Eleboración propia*

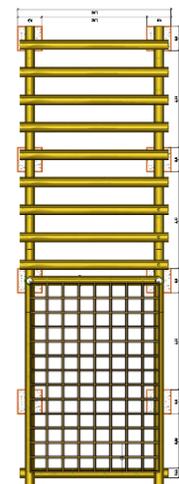
5.2.3. Concepción de los Mobiliario

Deben ser mobiliarios que sirvan para que los niños puedan desarrollar sus habilidades y conocimientos, donde podrán desarrollar actividades como escalar, trepar, descansar entre otras actividades.

5.2.4. Diseño de mobiliario

Tabla 31: Cuadro de resultado del mobiliario MT-1

RESULTADO DE LA FICHA DE OBSERVACIÓN L PROTOTIPO DENOMINADO	
Denominación	Mobiliario MT-1
Uso o función	Podrán ser utilizados por los niños para desarrollar actividades como escalar, trepar, descansar entre otras actividades.
Forma	La forma espacial es parecida a un tijeral presenta dos caídas una más baja que la otra, con correas por una cara y por la otra con una red de cuerda.
Modulación	<p>La estructura presenta 11 tipos de piezas:</p> <p>Pieza A(1.00ML) : 2 unidades Pieza B(2.00ML) : 2 unidades Pieza C(1.37ML) : 2 unidades Pieza D(0.83ML) : 2 unidades Pieza E(0.25ML) : 2 unidades Pieza F(1.08ML) : 2 unidades Pieza G(2.82ML) : 2 unidades Pieza H(1.52ML) : 2 unidades Pieza I(3.45ML) : 2 unidades Pieza J(1.73ML) : 1 unidades Pieza K(1.85ML) : 18 unidades</p>
Predimensionamiento	bambú: 40.99ml pernos:36 varilla roscada con gancho:12 und de 3/8 red de cuerda acero corrugado de 3/8" : 4.12ml
Tipología de unión	ión con perno: 36 cortes bisel: 12 corte boca de pez: 2

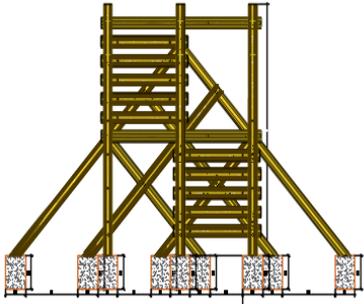
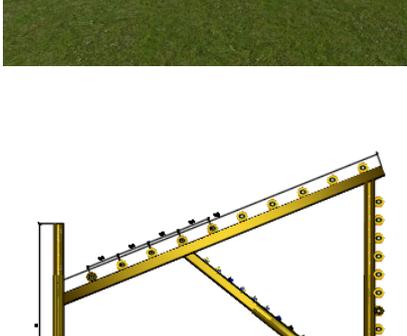
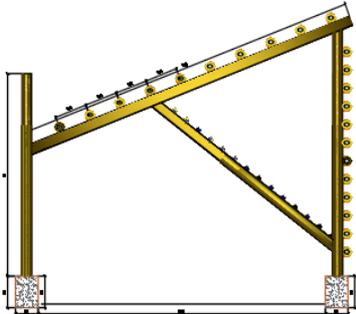
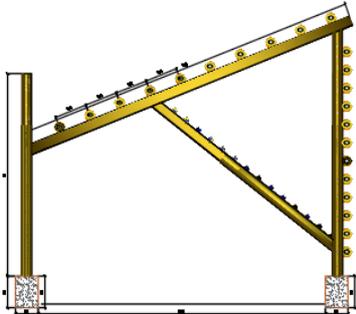


Trabajabilidad	Es trabajable, depende mucho de la complejidad del diseño.	
Proceso constructivo	Según RNE: Cimientos sobrecimientos. Uniones entre piezas de bambú. Columnas. Uniones de acuerdo a la función.	
Costo	El costo aproximado para la construcción de este mobiliario es de 495.50 soles.	
Observación	Se observa que la parte lateral de la estructura (parte donde está colocado la red de cuerda) no presenta los apoyos necesarios para que pueda soportar el peso de los niños , se recomienda poner apoyos o reforzar con otros elementos.	
Conclusión	Se concluye que poniendo apoyos en el medio de la red de cuerda el proyecto será viable.	

Fuente: Elaborado por el autor (2021)

Tabla 32: Cuadro de resultado del mobiliario MT-2

RESULTADO DE LA FICHA DE OBSERVACIÓN L PROTOTIPO DENOMINADO	
Denominación	Mobiliario MT-2
Uso o función	Podrá ser utilizado por los niños para desarrollar actividades como, trepar, escalar, descansar entre otras actividades.

<p>Forma</p>	<p>Planta trapezoidal de forma espacial irregular. presenta una caída hacia un lado donde cruzan correas, presenta también escalinatas.</p>	
<p>Modulación</p>	<p>La estructura presenta 7 tipos de piezas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Pieza A(3.64ML) : 2 unidades ● Pieza B(2.86ML) : 2 unidades ● Pieza C(2.00ML) : 2 unidades ● Pieza D(3.00ML) : 3 unidades ● Pieza E(1.32ML) : 10 unidades ● Pieza F(2.42ML) : 2 unidades ● Pieza G(2.98ML) : 10 unidades 	
<p>Predimensionamiento</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● bambú: 98.96ml ● pernos:73 ● varilla roscada con gancho:6 und ● red de cuerda 1.00* 2 	
<p>Tipología de unión</p>	<p>Uniones con perno: 79</p> <ul style="list-style-type: none"> ● cortes bisel: 9 ● corte boca de pescado: 2 	
<p>Trabajabilidad</p>	<p>Es trabajable, depende mucho de la complejidad del diseño.</p>	
<p>Proceso constructivo</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Cimientos sobrecimientos ● uniones entre piezas de bambú ● columnas ● uniones de acuerdo a la función 	
<p>Costo</p>	<p>El costo aproximado para la construcción de este mobiliario es de 737.60 soles</p>	

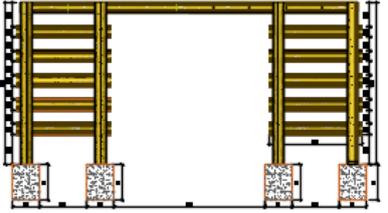
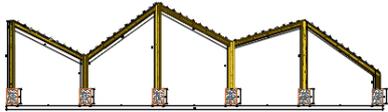
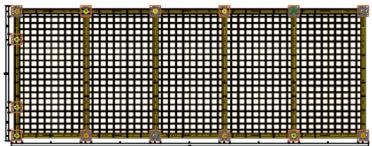
Observación	Se observa que el mobiliario es complejo y podría ser riesgoso para los niños, por la altura que presentan las piezas.
Conclusión	No es viable la construcción de este modelo de mobiliario.

Fuente: Elaborado por el autor (2021)

Tabla 33: Cuadro de resultado del mobiliario MT-3

RESULTADO DE LA FICHA DE OBSERVACIÓN L PROTOTIPO DENOMINADO	
Denominación	Mobiliario MT-3
Uso o función	Podrá ser utilizado por los niños para desarrollar actividades como escalar, trepar, descansar entre otras actividades.
Forma	La forma de la planta es rectangular. La forma espacial presenta caídas parecidas a los techos de dos aguas, donde están colocadas redes para que los niños puedan escalar.
Modulación	<p>La estructura presenta 13 tipos de piezas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Pieza A(1.84ML) : 4 unidades ● Pieza B(0.90ML) : 2 unidades ● Pieza C(2.29ML) : 2 unidades ● Pieza D(1.30ML) : 2 unidades ● Pieza E(1.84ML) : 2 unidades ● Pieza F(0.37ML) : 2 unidades ● Pieza G(2.24ML) : 2 unidades ● Pieza H(2.45ML) : 2 unidades ● Pieza I(2.22ML) : 2 unidades ● Pieza J(2.04ML) : 2 unidades ● Pieza K(2.50ML) : 2 unidades ● Pieza L(3.72ML) : 2 unidades ● Pieza M(1.04ML) : 2 unidades
Predimensionamiento	<ul style="list-style-type: none"> ● bambú: 76.88 ml ● pernos: 50 ● red de cuerda: 4m² ● agregado 0.5m³



Tipología de unión	<p>iones con perno: 50</p> <ul style="list-style-type: none"> • cortes bisel: 16 • corte boca de pescado: 4 	
Trabajabilidad	<p>Es trabajable, depende mucho de la complejidad del diseño.</p>	
Proceso constructivo	<ul style="list-style-type: none"> • Cimientos sobrecimientos • uniones entre piezas de bambú • columnas • uniones de acuerdo a la función 	 
Costo	<p>El costo aproximado para la construcción de este mobiliario es de 993.11 soles</p>	
Observación	<p>Se observa que la estructura no cuenta con los refuerzos necesarios para soportar el peso de los niños, se recomienda reforzar las columnas y vigas de la estructura.</p>	
Conclusión	<p>Se concluye que no es viable la construcción de este modelo de mobiliario.</p>	

Fuente: Elaborado por el autor (2021)

Tabla 34: Cuadro de resultado del mobiliario MT-4

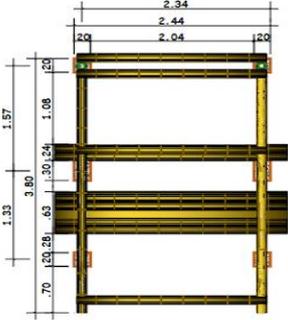
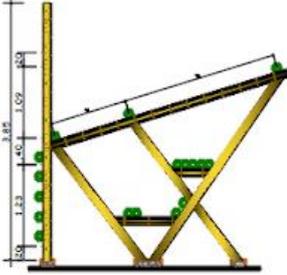
FICHA DE EVALUACIÓN DEL PROTOTIPO (DISEÑO DE MOBILIARIO LÚDICO)		
Denominación	Mobiliario MT-4	
Utilidad del Mobiliario Lúdico	<p>Función</p> <p>Podrá ser utilizado por los niños para desarrollar actividades como escalar, trepar, saltar, caer, descansar entre otras actividades que puedan ser creadas según su imaginación.</p>	
	<p>Forma</p> <p>El diseño está inspirado en los cerros y techos de las viviendas, las cuales se ven reflejadas en la formación de trapezoides y triángulos vistas en elevación.</p>	
	<p>Costo</p> <p>520.08 soles</p>	
Trabajabilidad	<p>La estructura presenta un diseño simple a partir de la disposición de los elementos inclinados y es fácil de trabajar debido a que las uniones y tipo de cortes son simples, se puede estimar que su tiempo de construcción son 4 días.</p>	
Tipología de Unión	<p>Tipo de unión: Unión con pernos y arandela con cabeza redonda y cuello cuadrado (42 pernos en em mobiliario)</p> <p>Tipo de corte:</p> <p>corte recto: 27</p> <p>corte a bisel: 4</p> <p>corte boca de pez : 19</p>	

Proceso Constructivo	<ul style="list-style-type: none"> • Cimientos sobrecimientos • Uniones entre piezas de bambú • Columnas • Uniones de acuerdo a la función 	
Observación	Se observa que el mobiliario responde a un diseño formal que considera el entorno y propone una función diversa ,considerando las actividades del lugar y dejando a la imaginación de los niños el poder explorar y contribuir con el desarrollo cognitivo de los usuarios.	
Conclusión	La propuesta denominada MT-3 suma los requisitos para poder desarrollarlo a una escala real a modo de exploración.	

Fuente: Elaborado por el autor (2021)

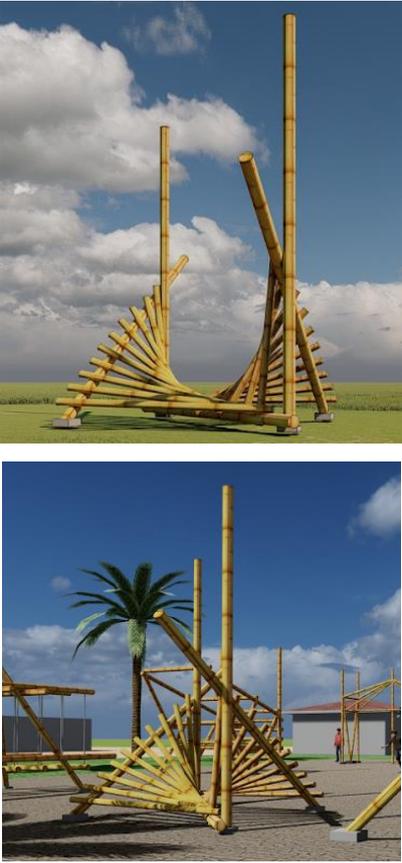
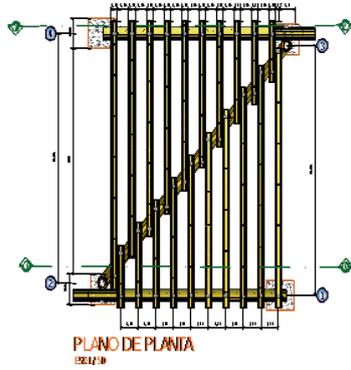
Tabla 35: Cuadro de resultado del mobiliario MT-5

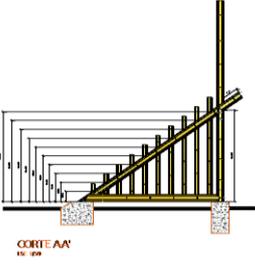
FICHA DE EVALUACIÓN DEL PROTOTIPO (DISEÑO DE MOBILIARIO LÚDICO)		
Denominación	Mobiliario MT-5	
Utilidad del Mobiliario Lúdico	Función	
	El mobiliario es multifuncional ya que dejará a la imaginación de los niños en el juego. En este diseño ellos podrán jugar, trepar, saltar, caer y crear con libertad.	

	<p>Forma</p> <p>Planta rectangular con la formación triangular y trapezoidal de espacios virtuales.</p>	
<p>Costo</p>	<p>El costo aproximado para la construcción de este mobiliario es de 543.11 soles</p>	
<p>Trabajabilidad</p>	<p>La estructura no muestra una complejidad en el diseño para su materialización , se puede estimar que su tiempo de construcción son 4 días.</p>	
<p>Tipología de Unión</p>	<p>Uniones con perno de cabez redonda y cuello cuadrado : 79</p> <ul style="list-style-type: none"> • cortes bisel: 4 • corte boca de pescado: 12 	
<p>Proceso Constructivo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cimientos sobrecimientos • Uniones entre piezas de bambú • Columnas • Uniones de acuerdo a la función 	 
<p>Observación</p>	<p>Se observa que tiene una altura sobredimensionada con la ergonomía de los niños .</p>	
<p>Conclusión</p>	<p>Se concluye que no es viable la construcción de este modelo de mobiliario.</p>	

Fuente: Elaborado por el autor (2021)

Tabla 36: Cuadro de resultado del mobiliario MT-6

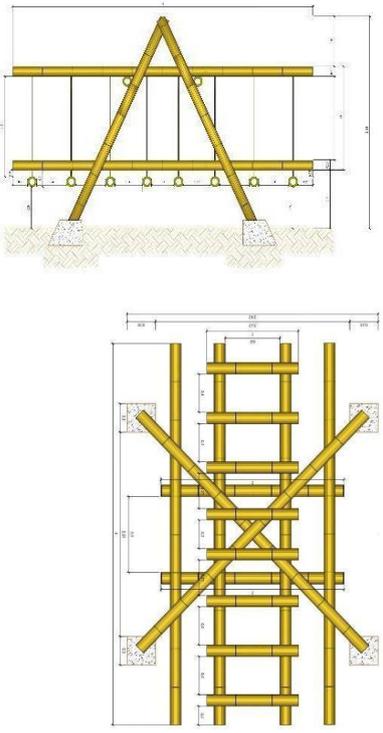
FICHA DE EVALUACIÓN DEL PROTOTIPO (DISEÑO DE MOBILIARIO LÚDICO)		
Denominación	Mobiliario MT-6	
Utilidad del Mobiliario Lúdico	<p>Función</p> <p>Podrá ser utilizado por los niños para desarrollar actividades como escalar y trepar.</p>	
	<p>Forma</p> <p>La forma en planta triangular, las disposiciones de los elementos horizontales generan un movimiento, esto se asemeja a los cerros por los cuales los niños caminan a modo de rutina.</p>	
	<p>Costo</p> <p>s./575.08 soles</p>	
<p>Trabajabilidad</p> <p>La estructura presenta un diseño simple a partir de la disposición de los elementos inclinados y es fácil de trabajar debido a que las uniones simples por yuxtaposición, se puede estimar que su tiempo de construcción son 4 días.</p>		
<p>Tipología de Unión</p>	<p>Tipo de unión: 42 pernos</p> <p>Tipo de corte:</p> <p>corte a bisel:2</p> <p>corte boca de pez : 2</p>	

Proceso Constructivo	<ul style="list-style-type: none"> ● Cimientos sobrecimientos ● Uniones entre piezas de bambú ● Columnas ● Uniones de acuerdo a la función 	
Observación	<p>Se observa que el mobiliario, en la zona más elevada puede ver complicaciones en el desarrollo del juego de los niños, esto por la disposición de los elementos debido a que en la zona más alta los elementos son casi verticales.</p>	
Conclusión	<p>Se concluye que no es viable la construcción de este modelo de mobiliario debido a lo peligroso que pueden ser las disposiciones de las cañas en la parte más elevada de la estructura.</p>	

Fuente: Elaborado por el autor (2021)

Tabla 37: Cuadro de resultado del mobiliario MT-7

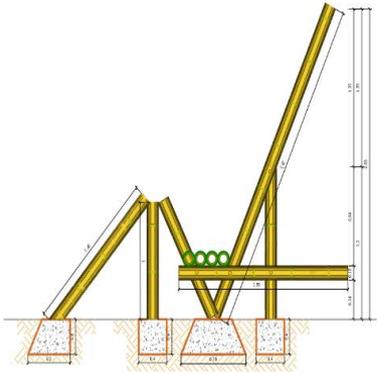
FICHA DE OBSERVACIÓN DEL PROTOTIPO (DISEÑO DE MOBILIARIO LÚDICO)							
Denominación	Mobiliario MT-7						
Utilidad del Mobiliario Lúdico	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="454 1205 986 1294"> Función </td> <td data-bbox="986 1205 1406 1541" rowspan="3">  </td> </tr> <tr> <td data-bbox="454 1294 986 1541"> <p>Podrá ser utilizado por los niños para desarrollar actividades como trepar y columpiarse.</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="454 1541 986 1664"> Forma </td> </tr> <tr> <td data-bbox="454 1664 986 1854"> <p>La forma que representa este mobiliario es irregular ya que se unen cuatro piezas y forma una pirámide y con incorporación de columpios .</p> </td> <td data-bbox="986 1664 1406 1854"></td> </tr> </table>	Función		<p>Podrá ser utilizado por los niños para desarrollar actividades como trepar y columpiarse.</p>	Forma	<p>La forma que representa este mobiliario es irregular ya que se unen cuatro piezas y forma una pirámide y con incorporación de columpios .</p>	
Función							
<p>Podrá ser utilizado por los niños para desarrollar actividades como trepar y columpiarse.</p>							
Forma							
<p>La forma que representa este mobiliario es irregular ya que se unen cuatro piezas y forma una pirámide y con incorporación de columpios .</p>							
Costo	s./306.92 soles						

Trabajabilidad	Es trabajable, depende mucho de la complejidad del diseño (cortes y uniones). Se puede estimar que su tiempo de construcción es de 3 días.	
Tipología de Unión	Tipo de unión: 24 pernos Tipo de corte: corte recto: 12 corte a bisel: 06 pico de flauta : 02	
proceso constructivo	<ul style="list-style-type: none"> ● Cimientos sobrecimientos ● Uniones entre piezas de bambú ● Columnas ● Uniones de acuerdo a la función 	
Observación	Se observa que la estructura principal no soportara a los columpios, por ello se recomienda que se agregue columnas a los cuatro lados	
Conclusión	Y se concluye que poniendo esos apoyos el proyecto será viable.	

Fuente: Elaborado por el autor (2021)

Tabla 38: Cuadro de resultado del mobiliario MT-8

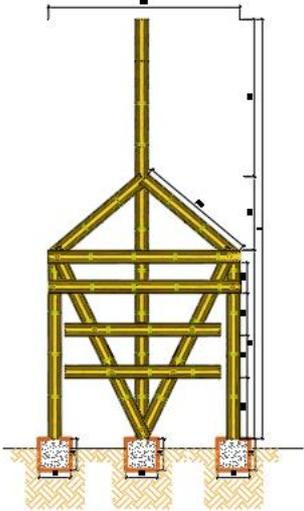
FICHA DE OBSERVACIÓN DEL PROTOTIPO (DISEÑO DE MOBILIARIO LÚDICO)		
Denominación	Mobiliario MT-8	
	Función	

Utilidad del Mobiliario Lúdico	Podrá ser utilizado por los niños para desarrollar actividades como, trepar, descansar entre otras actividades.	
	Forma Tiene forma de líneas abiertas y cerradas (geométricas)	
Costo	s./575.08 soles	
Trabajabilidad	La estructura presenta un diseño simple por lo es trabajable, depende mucho de la complejidad del diseño (cortes y uniones). Se puede estimar que su tiempo de construcción son 4 días.	
Tipología de Unión	Tipo de unión: 48 pernos Tipo de corte: corte recto: 08 corte a bisel: 12 corte dos orejas: 03	
Proceso Constructivo	<ul style="list-style-type: none"> ● Cimientos sobrecimientos ● Uniones entre piezas de bambú ● Columnas ● Uniones de acuerdo a la función 	
Observación	Se observa que el mobiliario, en la zona más elevada puede ver complicaciones en el desarrollo del juego de los niños, debido a que el soporte está en vertical.	
Conclusión	Se concluye que este proyecto no es viable para su construcción	

Fuente: Elaborado por el autor (2021)

Tabla 39: Cuadro de resultado del mobiliario MT-9

FICHA DE OBSERVACIÓN DEL PROTOTIPO (DISEÑO DE MOBILIARIO LÚDICO)		
Denominación	Mobiliario MT-9	
Utilidad del Mobiliario Lúdico	<p>Función</p> <p>Podrá ser utilizado por los niños para desarrollar actividades como escalar, trepar, descansar entre otras actividades.</p>	
	<p>Forma</p> <p>La forma que tiene es rectangular (geométricas)</p>	
	<p>Costo</p> <p>s./539.66 soles</p>	
Trabajabilidad	<p>La estructura presenta un diseño simple a partir de la disposición de los elementos rectos e inclinados y es fácil de trabajar debido a que las uniones simples por yuxtaposición, se puede estimar que su tiempo de construcción son 6 días.</p>	
Tipología de Unión	<p>Tipo de unión: 42 pernos</p> <p>Tipo de corte:</p> <p>corte recto: 21</p> <p>corte a bisel: 2</p> <p>corte pico de flauta: 06</p> <p>corte boca de pez: 04</p>	
Proceso Constructivo	<ul style="list-style-type: none"> ● Cimientos sobrecimientos ● Uniones entre piezas de bambú ● Columnas ● Uniones de acuerdo a la función 	

		
Observación	Se observa que el mobiliario podría ser riesgoso para los niños, por la dimensión y altura que tiene uno de los elementos del centro.	
Conclusión	Se concluye que no es viable la construcción de este modelo de mobiliario.	

Fuente: Elaborado por el autor (2021)

CONCLUSIONES

- La construcción de los mobiliarios lúdicos elegidos mediante una ficha de observación demostró que el bambú es un material accesible para poder construir mobiliarios en los espacios recreativos de la escuela 30670 San Antonio de Sonomoro Pangoa, al 2021.
- Para poder tener un resultado favorable en cuanto a la calidad del mobiliario con bambú es indispensable seguir los criterios para su obtención, protección y tipo de transformación para su uso como material constructivo.
- El bambú es un material que responde de manera favorable en su uso para mobiliarios ya que permite el desarrollo normal de las diferentes actividades lúdicas.
- El pre - dimensionamiento del bambú permite predeterminar el resultado de la composición formal del mobiliario.
- El desarrollo del prototipo nos permitió afirmar que el bambú es un material fácil versátil al momento de trabajar con él.
- El costo de bambú en la zona no limitó en la modulación formal de los mobiliarios debido a que en el lugar abunda este material y el precio es accesible por lo tanto nos permitió explorar de manera libre y llegar a una composición formal adecuada para la función. Así mismo se puede afirmar que construir con bambú es menos costoso que usar un material convencional para la construcción de mobiliarios lúdicos en la escuela 30670 san Antonio de Sonomoro.

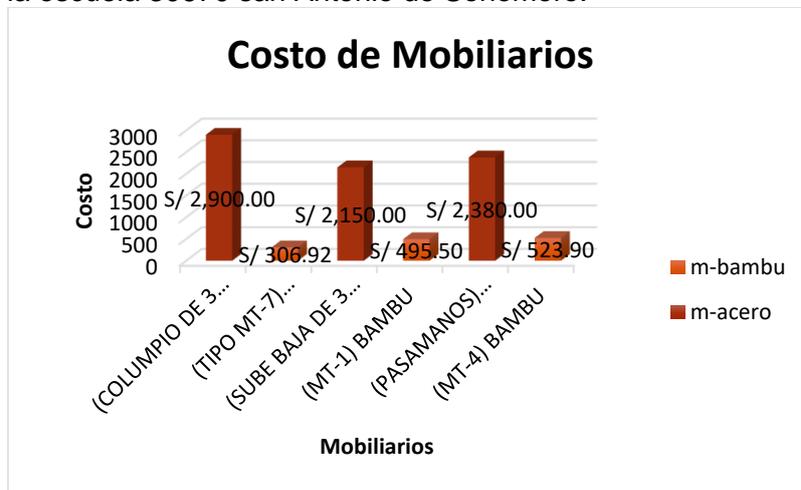


Tabla 40: Costos de mobiliarios a base de bambú

- Las diferentes tipologías de unión estudiadas fueron esenciales para poder seguir un proceso constructivo adecuado en la materialización de los prototipos de mobiliarios lúdicos y para la construcción de los mobiliarios lúdicos en la escuela 30670 San Antonio de Sonomoro se puede afirmar que el uso de pernos con acero roscado, tuercas y arandelas facilitaron el armado de la estructura en campo.

RECOMENDACIONES

- Para las futuras investigaciones aplicadas al campo constructivo con bambú se debe tomar en cuenta el tiempo que requiere el procesamiento de habilitación del bambú, porque para su manipulación se requiere procesos como el curado y secado, más aún si estos procesos se desarrollan de manera natural.
- Se recomienda hacer uso del bambú ya que es un material que posee buenísimas características como: su bajo costo, peso ligero, es trabajable y su composición mecánica es favorable .
- Se recomienda hacer uso de una ficha técnica para la obtención del bambú y considerar los criterios para la preparación del bambú en su uso como material y así garantizar la calidad y durabilidad de una construcción con bambú.
- Se recomienda estudiar la tipología de unión a ser usada en su investigación, pues estas transmiten los esfuerzos de un elemento a otro. Así mismo definirá criterios importantes como lo son la calidad y durabilidad así como el proceso de construcción del proyecto.
- Realizar una ficha de observación de las actividades lúdicas que practican con mayor frecuencia los niños en el espacio recreativo para tener claro qué actividades realizan, así proponer y diseñar un mobiliario adecuado que cumpla con los requerimientos de los usuarios y que esté acorde con el contexto geográfico y de uso de los niños.
- Se recomienda revisar la Norma E.100 y las demás normativas existentes para tener claro el proceso constructivo al igual que las recomendaciones formales, funcionales para la construcción adicionalmente se sugiere que se considere usar las herramientas adecuadas para trabajar las tipologías de uniones con el bambú.
- Aplicar diseños innovadores en los mobiliarios recreativos con bambú y así explorar nuevos campos de aplicación del bambú en procesos constructivos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CERRON, Tania, 2014. Manual de Construcción de Estructuras con Bambú. En: Issuu [en línea]. Disponible en: [:https://issuu.com/sencico_documentosdigitales/docs/manual_de_construccion_de_es/2](https://issuu.com/sencico_documentosdigitales/docs/manual_de_construccion_de_es/2)
- DUQUE, Carlos. 2008. Artesanías en guadua. En docplayer [en línea]. Disponible en: <https://docplayer.es/77132392-En-gadua-otanche-boyaca-convenio-artesantias.html>
- MORAN, U. Jorge, 2015. Construir con Bambú (Caña de Guayaquil) Manual de construcción. 4ª ed. Lima-Peru:Yann Barnet. ISBN
- VASCONEZ SANCHEZ, Karen Andrea y VITERI MEDINA, Galo Alejandro, 2019. *Análisis de la caña guadua y su aplicación en mobiliario para exteriores en conjuntos habitacionales.*[en línea]. Tesis de grado. Universidad Técnica de Ambato [consulta:May-2021]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/29376>
- FAMILIA PAULINO, Albert, 2010. Recreación Educativa. *Recreación educativa I, Albert* [en línea]. Disponible en: <https://sites.google.com/site/recreacioneducativaialbert/actividades-ludicas> [consulta:junio-2021].
- AGUILAR, Lucia, 2018. Manual para la construcción con Bambú. *ISUU* [en línea]. Disponible en: https://issuu.com/permatree/docs/manual_de_construccion_con_bamboo [consulta:May-2021].
- ALZATE Camilo, 2000. Fundación Latinoamericana de Tiempo Libre y Recreación - FUNLIBRE Costa Rica.VI Congreso Nacional de Recreación Vicepresidencia de la República / Coldeportes / FUNLIBRE [en línea].Bogotá, D.C. COLOMBIA. [consulta: 13 noviembre 2015]. Disponible en: <http://www.redcreacion.org/documentos/congreso6/CAzate.htm>
- SALAZAR SIFUENTES, Franco, 2019. *Autenticación de juegos y competencias indígenas' en los Festivales Étnicos de la comunidad nativa San Antonio de Sonomoro del distrito de Pangoa Satipo, Junín* .[en línea]. Tesis para optar el grado de licenciado en antropología. Pontificia Universidad Católica del Perú.[consulta:Jul-2021]. Disponible en: <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/15063>
- SEINFELD, Cynthia, 2019. Los espacios recreativos deben tener su base en la convivencia. *Tandemarquitectura* [en línea]. Disponible en: <https://tandemarquitectura.pe/blog/arquitectura-de-espacios-recreativos-nid-14#:~:text=Los%20espacios%20recreativos%20deben%20tener%20su%20bas>

[e%20en%20la%20convivencia&text=Para%20la%20arquitecta%20Cynthia%20Seinfeld,%2C%20mobiliario%20c%C3%B3modo%20y%20equipamiento%E2%80%9D.](#)

ZOIDO N. Florencio, 2000. *Diccionario de geografía urbana, urbanismo y ordenación del territorio*. Editorial : Ariel, Barcelona, ISBN:8434405199.

MAMAMI VILCA, Nedy. 2016. *Predimensionamiento de elementos estructurales*. [en línea]. Tesis de Grado. Universidad Privada de Tacna [consulta: julio de 2021]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/nedynelu/predimensionamiento-de-elementos-estructurales-62159758>

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. 2012. REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES-NORMA E-100. Lima-Perú : s.n., 2016.

MURILLO, Willian 2008. La investigación científica. *En: Monografias.com* [en línea]. Disponible en: http://www.monografias.com/trabajos15/invest-cientifica/invest_cientifica.shtm [Consultado el 18 de julio de 2021].

HERNADEZ, R, Oscar, 2012. *Estadística Elemental para Ciencias Sociales*. 3ª ed. San José, Costa Rica: Editorial Universidad de Costa Rica. ISBN:9789968461368.

RAMON, P Juste, 2012. *En Estadística Aplicada a las Ciencias Sociales* .1ª Edición. Madrid, noviembre de 2012.

HERNANDEZ S. Roberto, 2014. *Metodología de la Investigación*. 6ª ed. Mexico:McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V ISBN: 978-1-4562-2396-0

MAIZTEGUI, Belén, 2020. Domus: Programas de construcción en bambú para poblaciones vulnerables de Perú. 2021. *De archdaily* [en línea]. Disponible en:<https://www.archdaily.pe/pe/933806/domus-programas-de-construccion-en-bambu-para-poblaciones-vulnerables-de-peru> [consulta: mayo 2021].

PEREZ, Raul ; DOMINGUES, Idania, 2012. Los juegos como alternativa recreativa para los niños de 6 a 12 años de la Comunidad El Trompillo, Estado Carabobo. *De EFDeportes* [en línea]. Disponible en: <http://www.efdeportes.com/efd168/losjuegos-como-alternativa-recreativa-de-6-a-12.htm> [consulta: julio 2021].

RAFFINO, Maria, 2020. Costo. *Coggle* [en línea] Disponible en: <https://coggle.it/diagram/YJHNg0sepK4dnnPW/t/costo-y-gasto> [Consultado: 31 de marzo de 2021].

- CASTRO, Fernanda, 2016. Restaurante Roc Von / Vo Trong Nghia Architects. De *ArchDaily* [en línea]. Disponible en: <https://www.archdaily.pe/pe/785861/restaurante-roc-von-vo-trong-nghia-architects> [consulta: Abril 2021].
- BAYONA, Delia, 2017. Parque Bambú: un espacio para jugar con libertad en la selva central del Perú. *Revista Arch daily Perú* [en línea]. [Consulta: abril de 2018] Peru:SSN:0719-8914. Disponible en: <https://www.archdaily.pe/pe/882526/parque-bambu-un-espacio-para-jugar-con-libertad-en-la-selva-central-del-peru>
- Morales Diaz, Estefan. y Rodríguez Alonso, Cesar. 2008. *El Bambú como Material Estructural, Análisis de un Caso Práctico* [en línea]. Tesis de ingeniero Civil. Universidad de Girona Cataluña, España.[consulta: Julio de 2021]. Disponible en:https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=El+Bamb%C3%BA+como+Material+Estructural&btnG=
- DIAZ VALCARCEL , Paul. 2016. *Análisis comparativo: uso de bambú vs. perfiles de acero para cobertura liviana* [en línea]. Tesis de ingeniero Civil. Universidad Nacional de San Agustín. Perú. [consulta: Julio de 2021]. Disponible en: <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/3301>
- FAOUZI, Barnet, 2017. Parque Bambú: Diseño de proyectos con bambú en Lima como estrategia de difusión de un método constructivo alternativo y sostenible. *Revista Universidad de San Martín de Porres* [en línea]. Perú [consulta: abril de 2021].Disponible en <https://doi.org/10.24265/campus.2017.v22n23.07>
- SOLORZANO MADRID, Dayana Isabel. 2015. *Estudio y diseño de mobiliario urbano para ciclovía desde la av. Chile y 10 de agosto hasta malecón simón bolívar, del centro de la ciudad de Guayaquil* [en línea]. Tesis de licenciado. Universidad de Guayaquil. [consulta: Julio de 2021]. Disponible en:<http://repositorio.uq.edu.ec/handle/reduq/11054>
- CASTILLO RODRÍGUEZ, Edson Arnaldo; CRUZ PEREZ, Zary Lizbet. 2020. *Implementación de mobiliarios urbanos sostenibles, para mejorar la calidad de vida urbana en la plaza 28 de julio y el malecón Grau de Chimbote, 2019 – Centro Turístico Comercial con Espacio Público en el Casco Urbano de Chimbote* [en línea]. Tesis de grado. Universidad Cesar Vallejo.[consulta: Julio de 2021]. Disponible en:<https://hdl.handle.net/20.500.12692/43908>
- JUAREZ GONZALES, Diego Aonso. 2019. *Uso y Rentabilidad del Bambú como Material Estructural de Construcción* [en línea]. Tesis para optar el título de ingeniero. Pontificia Universidad Ctolica Del Peru [consulta: Julio de 2021]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12404/15946>
- CONAFOR, 2002. *Manual para la construcción sustentable con bambú.* [en línea]. Disponible en: https://www.conafor.gob.mx/biblioteca/documentos/MANUAL_PARA_LA_CONSTRUCCION_SUSTENTABLE_CON_BAMBU.PDF

INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V. Mexico : McGRAW-HILL /
INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

Hernández Sampieri, R., y Mendóza, C. (2018). Metodología de la investigación, las rutas cuantitativa cualitativa y mixta. Ciudad de México, México: Mc Graw Hill. doi:ISBN 978-1-4562-6096-5

Rios, R. (2017). Metodología para la investigación y redacción (Primera edición ed.). Málaga: Servicios Académicos intercontinentales S.L.

ARIAS Jose (2020). Metodos de investigación online, herramientas digitales para recolectar datos (1ra ed.). Arequipa. Perú

ARIASJose (2020). Técnicas e instrumentos de investigación científica (1ra ed.). Enfoques consulting: Perú.

GALLARDO Eliana (2017). Metodología de la Investigación. Manual Autoformativo Interactivo. Cendoc. Disponible en: <https://normas-apa.org/referencias/citar-un-blog/>

ANEXOS

ANEXO N° 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA

“EL BAMBÚ GUADUA APLICADO A LA CONSTRUCCIÓN DE MOBILIARIOS LÚDICOS PARA EL ÁREA RECREATIVA DE LA ESCUELA 30670 SAN ANTONIO DE SONOMORO- PANGO AL 2021”

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIÓN	METODOLOGÍA
<p>PROBLEMAS GENERAL ¿De qué manera el bambú guadua influye en la construcción de mobiliarios lúdicos para el área recreativa de la escuela 30670 San Antonio de Sonomoro-Pango al 2021?.</p>	<p>OBJETIVOS GENERAL Determinar de qué manera el bambú guadua influye en la construcción de mobiliarios lúdicos para el área recreativa de la escuela 30670 San Antonio de Sonomoro-Pango al 2021.</p>	<p>HIPÓTESIS GENERAL El bambú guadua influye de manera favorable en la construcción de mobiliarios lúdicos para el área recreativa de la escuela 30670 San Antonio de Sonomoro-Pango al 2021.</p>	<p>DEPENDIENTE:</p> <p>CONSTRUCCIÓN DE MOBILIARIO LÚDICO</p>	<p>Funcion</p> <p>Forma</p> <p>Costo</p> <p>Tiempo de construcción</p>	<p>MÉTODO GENERAL: Científico</p> <p>MÉTODO ESPECÍFICO: Descriptivo-correlacional</p> <p>TIPO : Aplicada</p> <p>NIVEL : Correlacional</p> <p>DISEÑO: Descriptivo correlacional-Simple</p> <p>VARIABLES DE ESTUDIO</p> <p>Variable Dependiente: Construcción de mobiliario Lúdico</p> <p>Variable Independiente: Bambú Guadua</p>

<p>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</p> <p>¿De qué manera la calidad del bambú Guadua influye en la utilidad de mobiliarios lúdicos en el área recreativa de la escuela 30670 San Antonio de Sonomoro-Pangoa al 2021?</p>	<p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</p> <p>Determinar de qué manera la calidad del bambú Guadua influye en la utilidad de la construcción de mobiliarios lúdicos en el área recreativa de la escuela 30670 San Antonio de Sonomoro-Pangoa al 2021.</p>	<p>HIPÓTESIS ESPECÍFICAS</p> <p>La calidad del bambú Guadua influye favorablemente en la utilidad de la construcción de mobiliarios lúdicos en el área recreativa de la escuela 30670 San Antonio de Sonomoro-Pangoa al 2021.</p>			<p>POBLACIÓN: Universo de mobiliarios en el area recreativo de la escuela 30670.</p> <p>MUESTRA: No Probabilística selección subjetiva de un Mobiliario que cumplan los criterios de diseño.</p> <p>TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS</p> <p>Trabajo de campo y análisis de modelos exitosos.</p>
<p>¿De qué manera la trabajabilidad del bambú guadua influye en el tiempo de construcción de mobiliarios lúdicos en el área recreativa de la escuela 30670 San Antonio de Sonomoro-Pangoa 2021?</p>	<p>Determinar de qué manera la trabajabilidad del bambú guadua influye en el tiempo de construcción de mobiliarios lúdicos en el área recreativa de la escuela 30670 San Antonio de Sonomoro-Pangoa 2021.</p>	<p>La trabajabilidad del bambú Guadua influye favorablemente en el tiempo de construcción de mobiliarios lúdicos en el área recreativa de la escuela 30670 San Antonio de Sonomoro Pangoa, 2021.</p>	<p>INDEPENDIENTE:</p> <p>BAMBÚ GUADUA</p>	<p>Obtención y tipo de transformación para el uso del bambú guadua</p> <p>Técnicas constructivas</p>	<p>INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS</p> <p>Encuesta</p>

<p>¿De qué manera el bambú guadua influye en el costo de la construcción de mobiliarios lúdicos en el área recreativa en la escuela 30670 San Antonio de Sonomoro Pangoa, 2021?</p>	<p>Determinar de qué manera el bambú guadua influye en el costo de la construcción de mobiliarios lúdicos en el área recreativa en la escuela 30670 San Antonio de Sonomoro Pangoa, 2021</p>	<p>El bambú guadua influye favorablemente en el costo de la construcción de mobiliarios lúdicos en el área recreativa en la escuela 30670 San Antonio de Sonomoro Pangoa, 2021.</p>		<p>Trabajabilidad Tipología de unión</p>	<p>Ficha técnica Guías de Ensayo. Ficha de observación</p>
<p>¿De qué manera la tipología de unión del bambú guadua influye en la construcción de mobiliarios lúdicos en el área recreativa de la escuela 30670 San Antonio de Sonomoro Pangoa, 2021?</p>	<p>Determinar de qué manera las propiedades mecánicas del bambú guadua influye en la tipología de unión en la construcción de mobiliario lúdico en el área recreativa de la escuela 30670 San Antonio de Sonomoro Pangoa, 2021.</p>	<p>Las propiedades mecánicas del bambú guadua influyen favorablemente en la tipología de unión en la construcción de mobiliario lúdico en el área recreativa de la escuela 30670 San Antonio de Sonomoro Pangoa, 2021.</p>			<p>TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO DE DATOS Recolección de datos. DATOS PARA REALIZAR LA PRUEBA DE HIPÓTESIS la muestra, se contrastará con un prototipo de la estructura para el espacio de recreación de la escuela 30670 San Antonio de Sonomoro.</p>

Fuente: Elaboración propia (2021)

ANEXO N° 02: PLANO DE PLANTEAMIENTO GENERAL

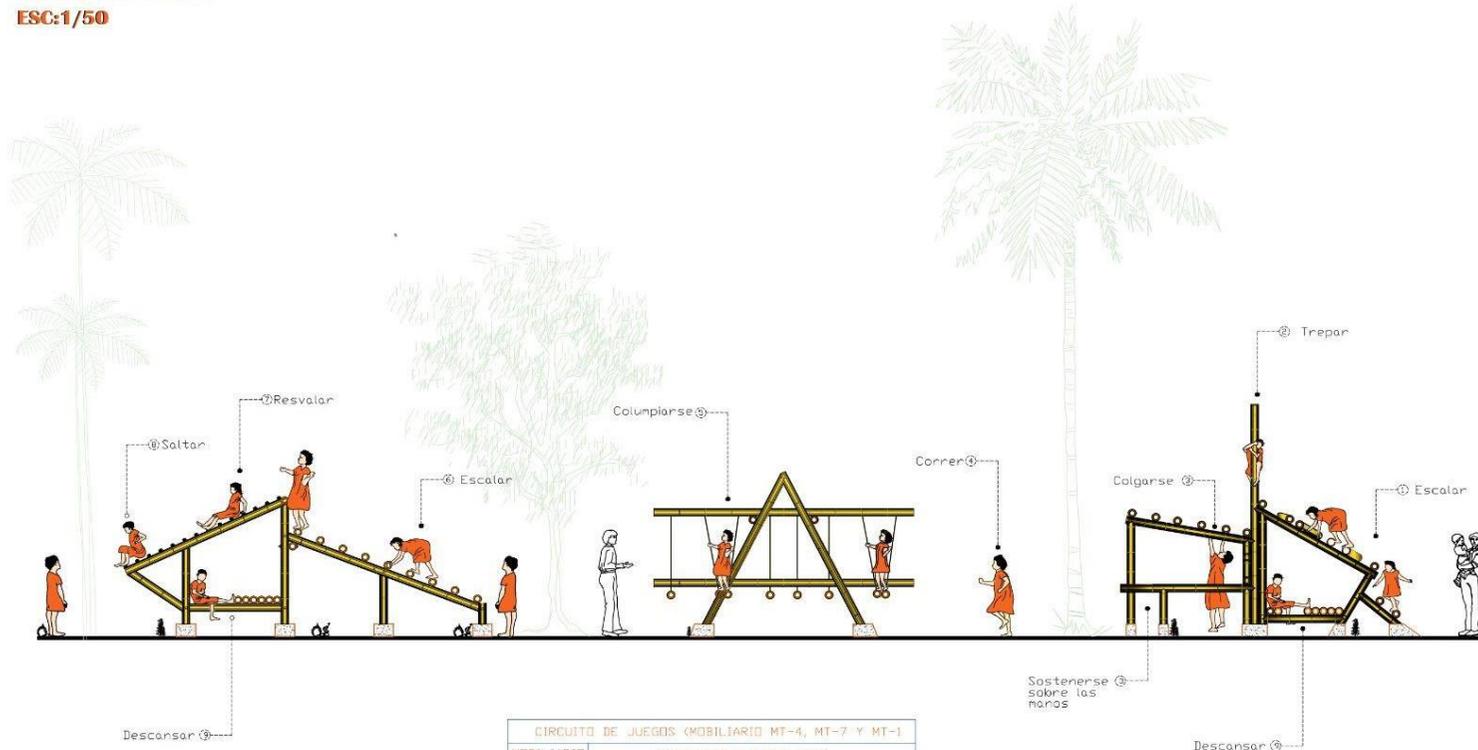


Fuente: Elaboración propia (2021)

ANEXO N° 03: PLANO DE CORTE DE PLANTEAMIENTO GENERAL

CORTE A-A'

ESC:1/50



CIRCUITO DE JUEGOS (MOBILIARIO MT-4, MT-7 Y MT-1)		
MOBILIARIO		ACTIVIDADES A REALIZAR
MT-4	1	Escalar
MT-4	2	Trepas
MT-4	3	Colgarse
MT-4	3	Sostenerse sobre las manos
MT-4	9	Descansar
	4	Correr
MT-7	5	Columplarse
MT-1	6	Escalar
MT-1	7	Resvalar
MT-1	8	Saltar
MT-1	9	Descansar



PROYECTO:

“EL BAMBÚ COMO MATERIAL ESTRUCTURAL APLICADO A LA CONSTRUCCIÓN DE ESPACIOS RECREATIVOS EN LA ESCUELA 30670 SAN ANTONIO DE SONOMORO - PANGOA, 2021”

PLANO :

PLANO GENERAL
CORTE

TESISTAS:

Anguis Poma Rosaldina
Eulogio Huaman Suttner Angel
Muñoz Taype Rosalinda Marisol

UBICACION:

DEPARTAMENTO: JUNY
PROVINCIA: SATIPO
DISTRITO: PANGOA
CENSO: SAN ANTONIO DE SONOMORO

FECHA:

02/07/2021

ESCALA:

INDICADA

NORTE



N° DE LAMINA:

01

Fuente: Elaboración propia (2021)

ANEXO N° 04: MASTER PLAN 3D



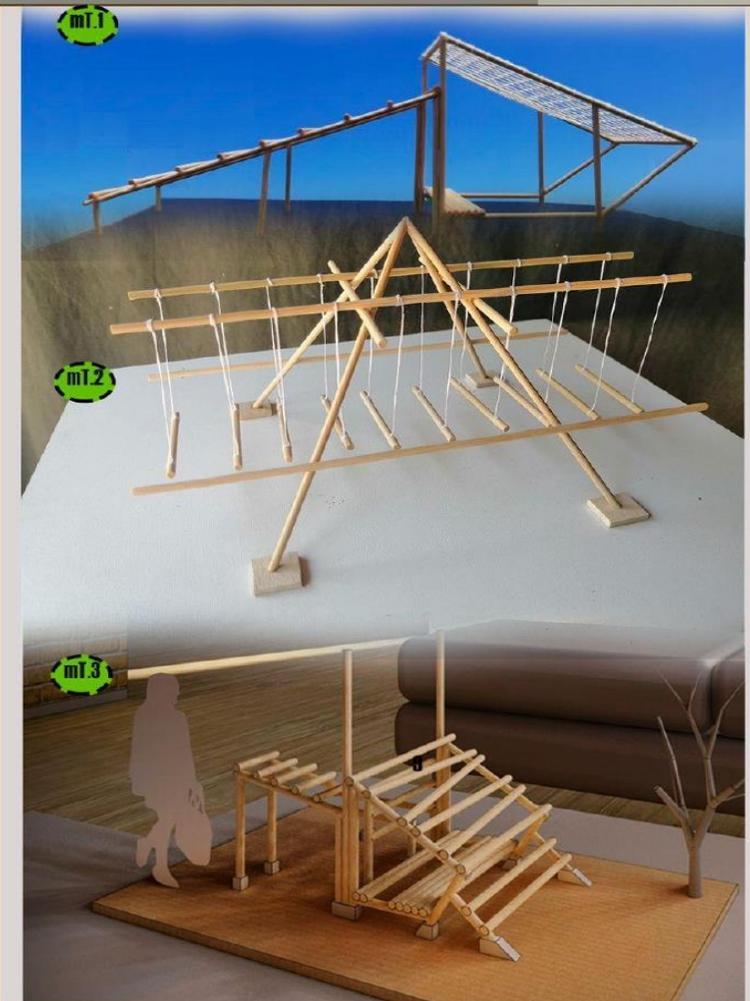
Fuente: Elaboración propia (2021)

PROCESO DE DISEÑO

CONCEPTO ARQUITECTONICO

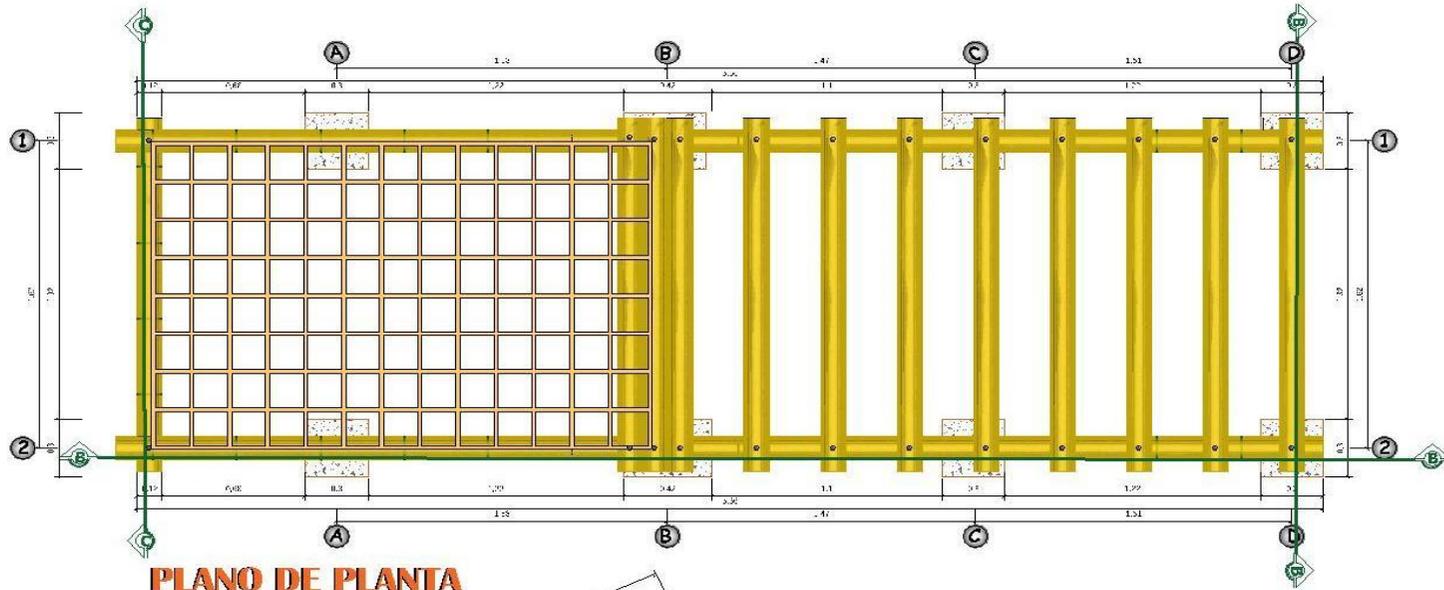
PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ESPACIOS RECREATIVOS SE UTILIZÓ EL BAMBO (GUADUA ANGUSTIFOLIA KUNTH) POR SUS PROPIEDADES FÍSICAS COMO SU LIGEREZA, RESISTENCIA, Y SU BAJO COSTO, TAMBIÉN TOMAMOS EN CUENTA ASPECTOS CULTURALES COMO LOS JUEGOS ANCESTRALES QUE SE PRACTICAN EN LA COMUNIDAD COMO EL PAJO (BALON DE MADERA), EL EQUILIBRIO SOBRE EL RÍO ENTRE OTROS JUEGOS. LAS DIFERENTES MUESTRAS LAS NECESIDADES DE LOS NIÑOS (QUE EN ESTÁN ADAPTADOS A JUGAR, TREPAR, BAJAR, CORRER, ESCALAR, BANCAR, CAER Y CREAR CON LIBERTAD, ESTOS ASPECTOS NOS AYUDAN A TENER UN MEJOR CONCEPTO DE SUS NECESIDADES Y PODER OBTENER UN RESULTADO COHERENTE CON EL ESPACIO GEOGRÁFICO). A PARTIR DE ELLO SE DISEÑARON MOBILIARIOS RECREATIVOS CREANDO UN CIRCUITO DE JUEGOS MÚLTIPLES, DONDE LOS NIÑOS PODRÁN DESARROLLAR DIFERENTES ACTIVIDADES FÍSICAS.

DEBEN SER MOBILIARIOS QUE SIRVAN PARA QUE LOS NIÑOS PUEDAN DESARROLLAR SUS HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS, DONDE PODRÁN DESARROLLAR ACTIVIDADES COMO ESCALAR, TREPAR, DESCANSAR ENTRE OTRAS ACTIVIDADES.

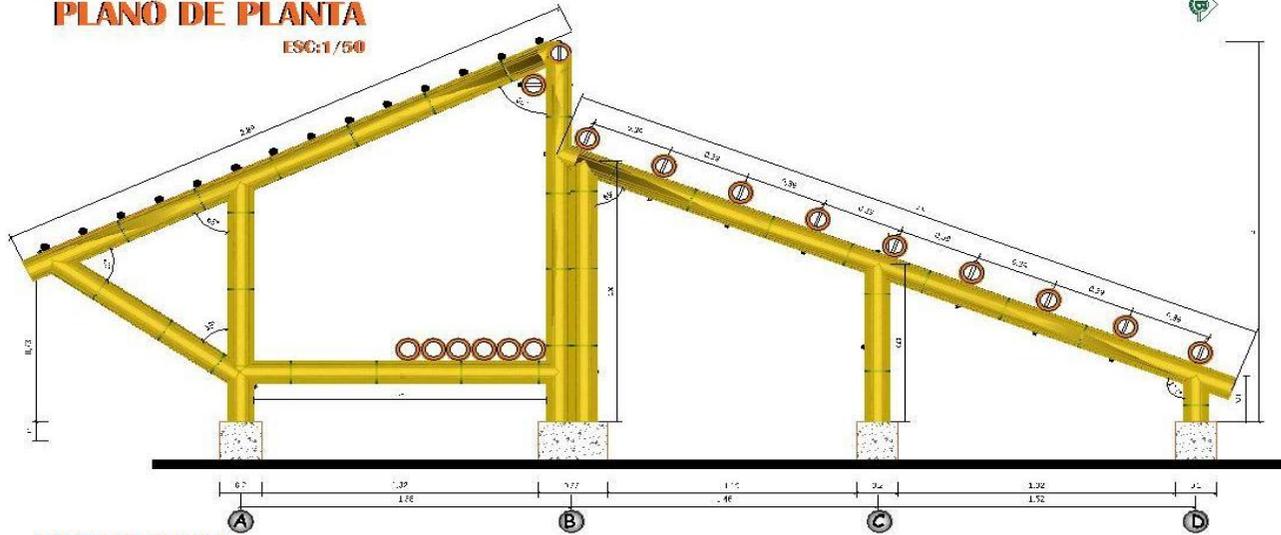


Fuente: Elaboración propia (2021)

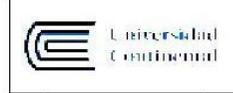
ANEXO N° 06: PLANOS DE MOBILIARIO MT-1



PLANO DE PLANTA
ESC:1/50



ELEVACION
ESC:1/50



PROYECTO:
"EL BAMBU COMO MATERIAL ESTRUCTURAL APLICADO A LA CONSTRUCCION DE ESPACIOS RECREATIVOS EN LA ESCUELA 25070 SAN ANTONIO DE SONOMORO - PANGOA 2021"

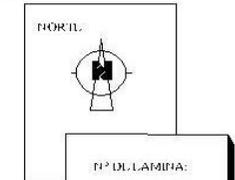
PLANO:
PLANO ESTRUCTURAL MOBILIARIO

TESISTAS:
Anguis Poma Rosalinda
Eulogio Huaman Sumter Angel
Núñez Taysa Rosalinda Marisol

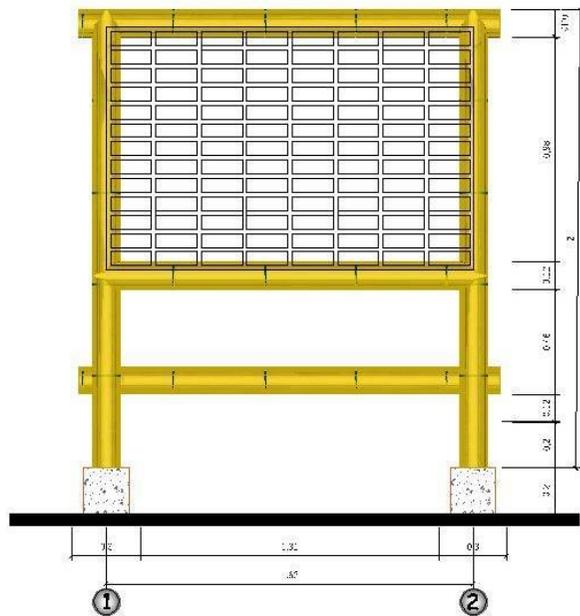
UBICACION:
DEPARTAMENTO: JUNIN
PROVINCIA: SANJOSE
DISTRITO: PANGOA
CANTON: SONOMORO

FECHA:
02/07/2021

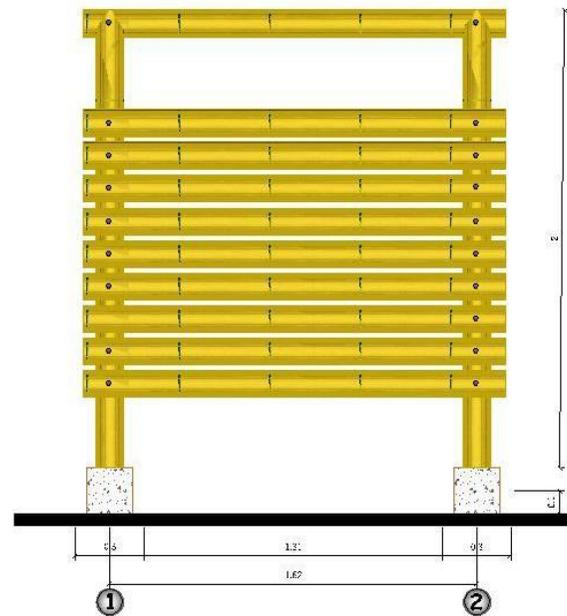
ESCALA:
INDICADA



N° DE LAMINA:
01



ELEVACION
ESC:1/50



ELEVACION
ESC:1/50



PROYECTO:

TEL BAMBÚ COMO MATERIAL ESTRUCTURAL APLICADO A LA CONSTRUCCION DE ESPACIOS RECREATIVOS EN LA ESCUELA 20670 SAN ANTONIO DE SONOMORO - PANGOA, 2021"

PLANO:

PLANO ESTRUCTURAL MOBILIARIO

TESISTAS:

Anguis Poma Rosaldina
Eulogio Huaman Suttney Angel
Munioz Taype Rosalinda Marisol

UBICACION:

DEPARTAMENTO: LIMA
PROVINCIA: SURCO
DISTRITO: PANGOA
C.C.TA: SAN ANTONIO DE SONOMORO

FECHA:

02/07/2021

ESCALA:

INDICADA

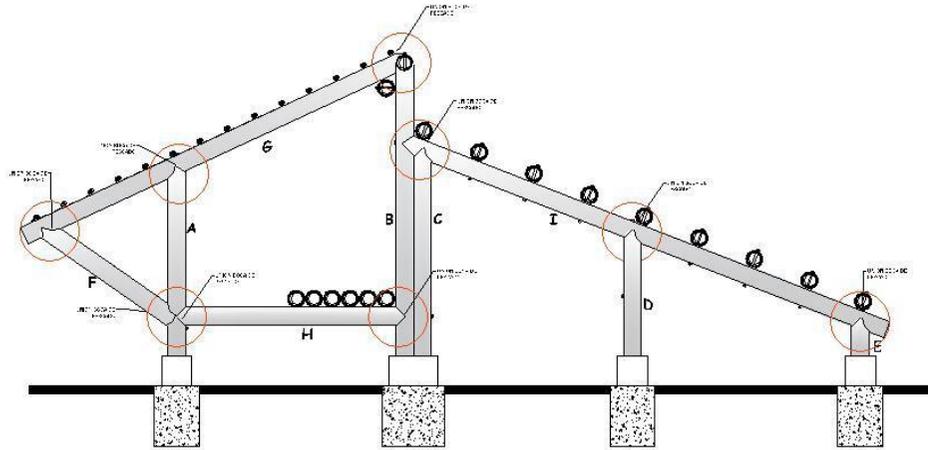
NORTE:



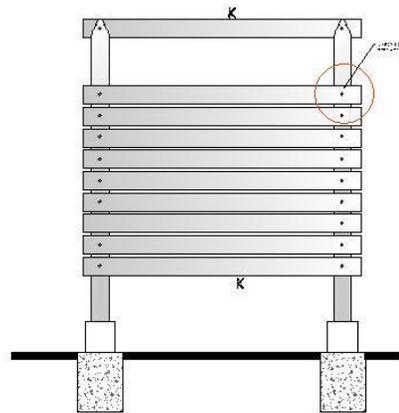
Nº DE LAMINA:

02

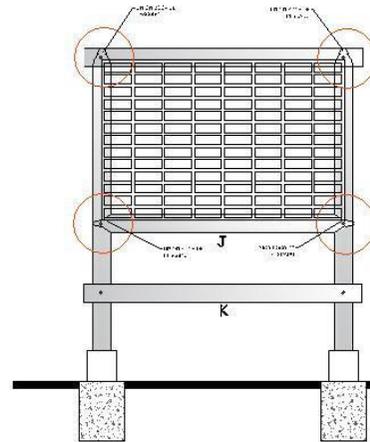
CORTES



CORTE A-A'
ESC: 1/50

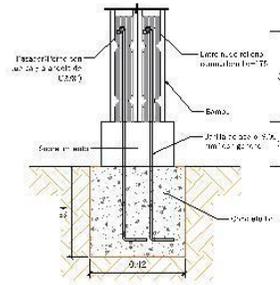
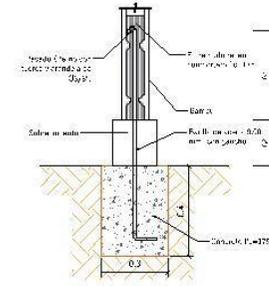


CORTE B-B'
ESC: 1/50



CORTE C-C'
ESC: 1/50

ANCLAJE DE COLUMNA A CIMENTO



CUADRO DE DESPIECE DE BAMBU

Pieza	Cant.	Ø	Longitud real	Cantidad total	Distancia entre nudos	Carros	Bambu (Usar ML)	
A	2	12 cm	1	2	0.98	CR-CBP	2.00	
B	2	12 cm	2.00	2	1.98	CR-CBP	4.00	
C	2	12 cm	1.27	2	1.25	CR-CBP	2.74	
D	2	12 cm	0.83	2	0.75	CR-CBP	1.66	
E	2	12 cm	0.25	2	0.13	CR-CBP	0.50	
F	2	12 cm	1.08	2	0.96	CR-CBP	2.16	
G	2	12 cm	2.82	2	2.70	CR-CBP	5.64	
H	2	12 cm	1.52	2	1.40	CR-CBP	3.04	
I	2	12 cm	3.45	2	3.33	CR-CBP	6.90	
J	1	12 cm	1.73	1	1.62	CR-CBP	1.73	
K	18	12 cm	1.85	18	1.73	CR-CR	31.30	
TOTAL								63.67



PROYECTO:
TEL BAMBÚ COMO MATERIAL ESTRUCTURAL APLICADO A LA CONSTRUCCION DE ESPACIOS RECREATIVOS EN LA ESCUELA 20670 SAN ANTONIO DE SOROMORO - PUNEO 2021

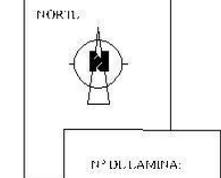
PLANO:
PLANO ESTRUCTURAL NOBLIARIO

TESISTAS:
Anguis Poma Rosaldina
Eulogio Huaman Suttner Angel
Núñez Tarype Rosalinda Marisol

UBICACION:
DEPARTAMENTO: PUNEO
PROYECTO: TEL BAMBÚ
DISEÑO: PUNEO
CURSO: ARQUITECTURA
SEMESTRE: 2021

FECHA:
02.07.2021

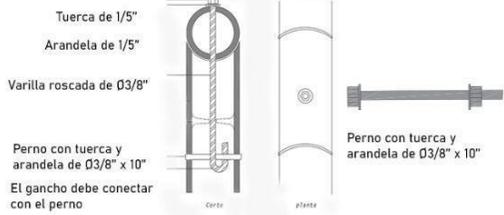
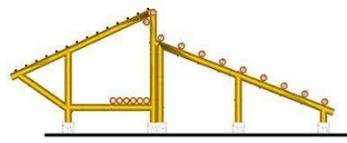
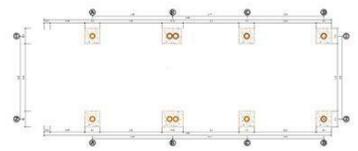
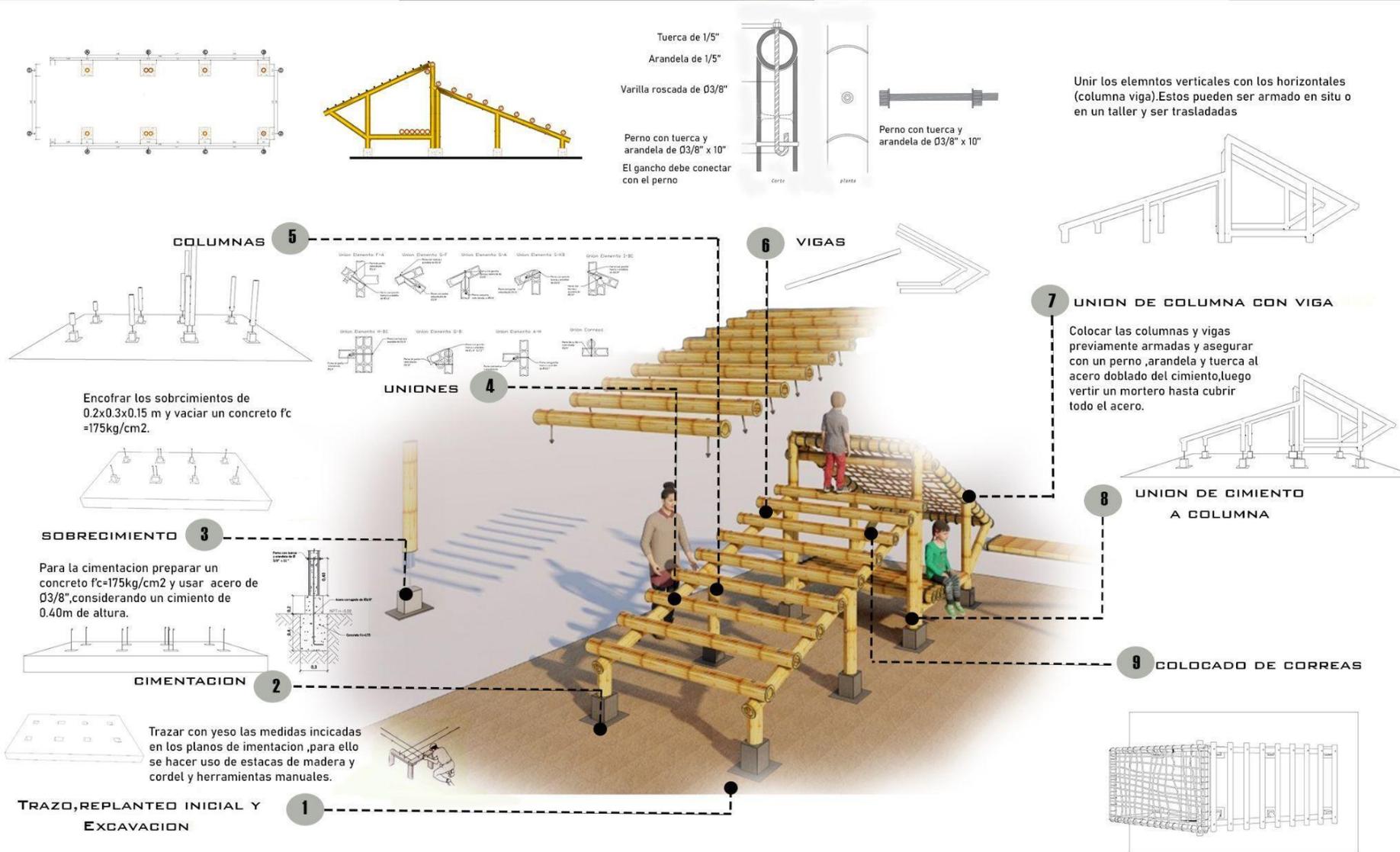
ESCALA:
INDICADA



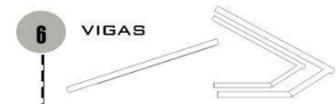
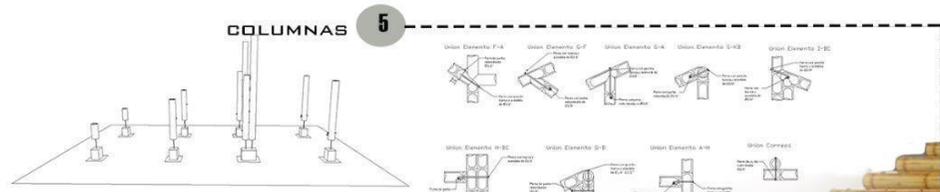
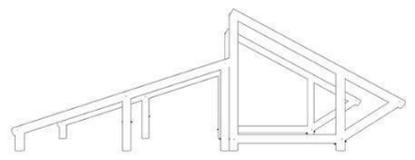
03

MOBILIARIO MT-1

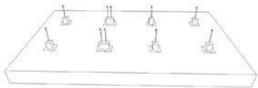
Proceso Constructivo



Unir los elementos verticales con los horizontales (columna viga). Estos pueden ser armado en situ o en un taller y ser trasladadas

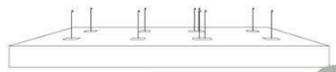


Encofrar los sobrecimientos de 0.2x0.3x0.15 m y vaciar un concreto $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$.

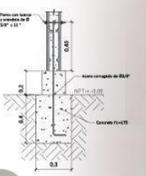


3 SOBRECIMIENTO

Para la cimentacion preparar un concreto $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$ y usar acero de Ø3/8", considerando un cimienzo de 0.40m de altura.



2 CIMENTACION



Trazar con yeso las medidas indicadas en los planos de cimentacion, para ello se hace uso de estacas de madera y cordel y herramientas manuales.

1 TRAZO, REPLANTEO INICIAL Y EXCAVACION

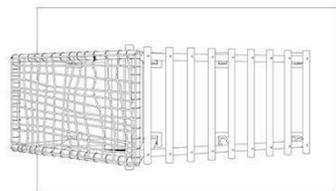
7 UNION DE COLUMNA CON VIGA

Colocar las columnas y vigas previamente armadas y asegurar con un perno, arandela y tuerca al acero doblado del cemento, luego verter un mortero hasta cubrir todo el acero.



8 UNION DE CIMENTO A COLUMNA

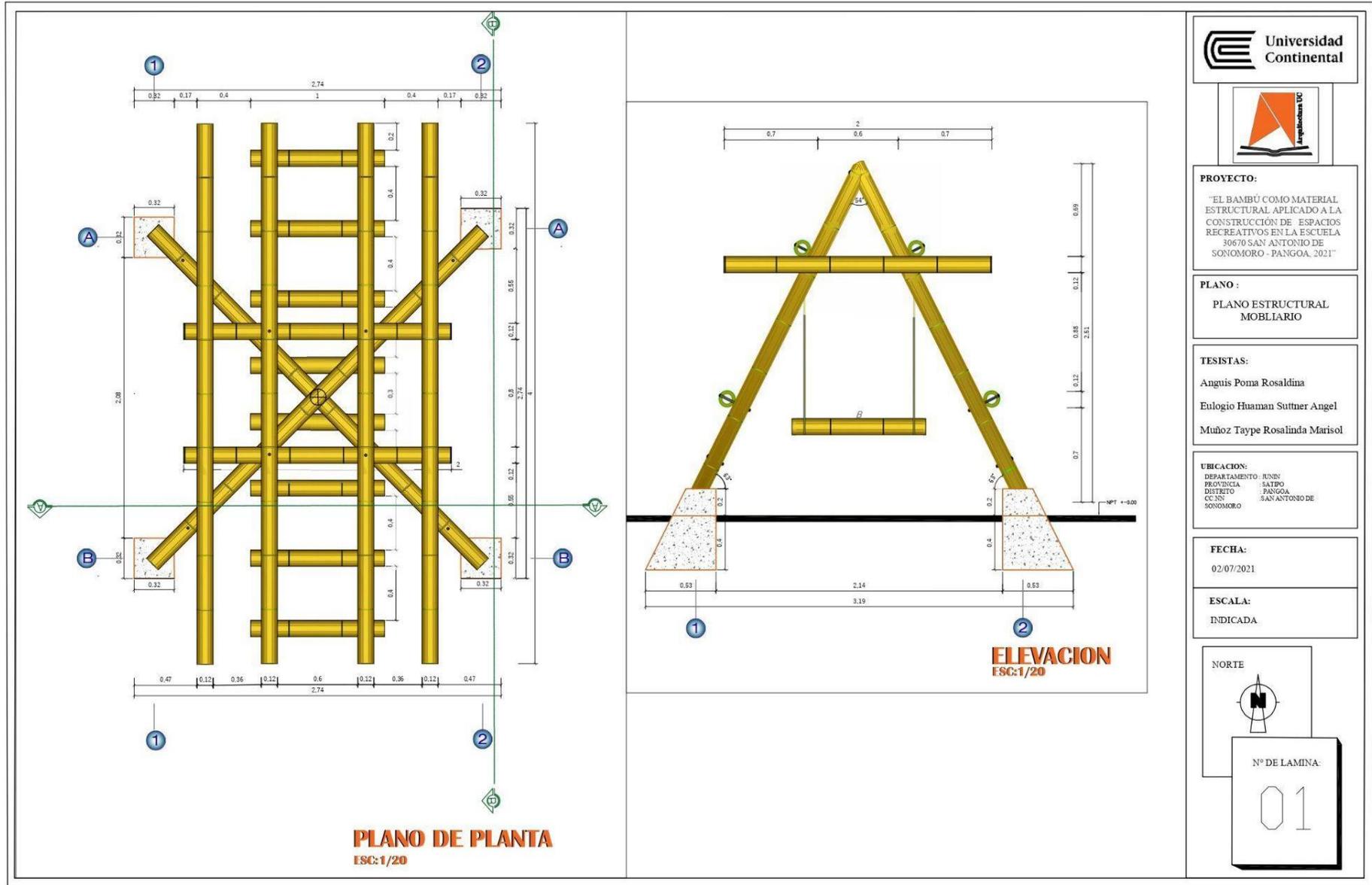
9 COLOCADO DE CORREAS





Fuente: Elaboración propia (2021)

ANEXO N° 07: PLANOS DE MOBILIARIO MT-7



PROYECTO:
 "EL BAMBÚ COMO MATERIAL ESTRUCTURAL APLICADO A LA CONSTRUCCIÓN DE ESPACIOS RECREATIVOS EN LA ESCUELA 30670 SAN ANTONIO DE SONOMORO - PANGOGA, 2021"

PLANO :
 PLANO ESTRUCTURAL MOBLIARIO

TESISTAS:
 Anguis Poma Rosaldina
 Eulogio Huaman Suttner Angel
 Muñoz Taype Rosalinda Marisol

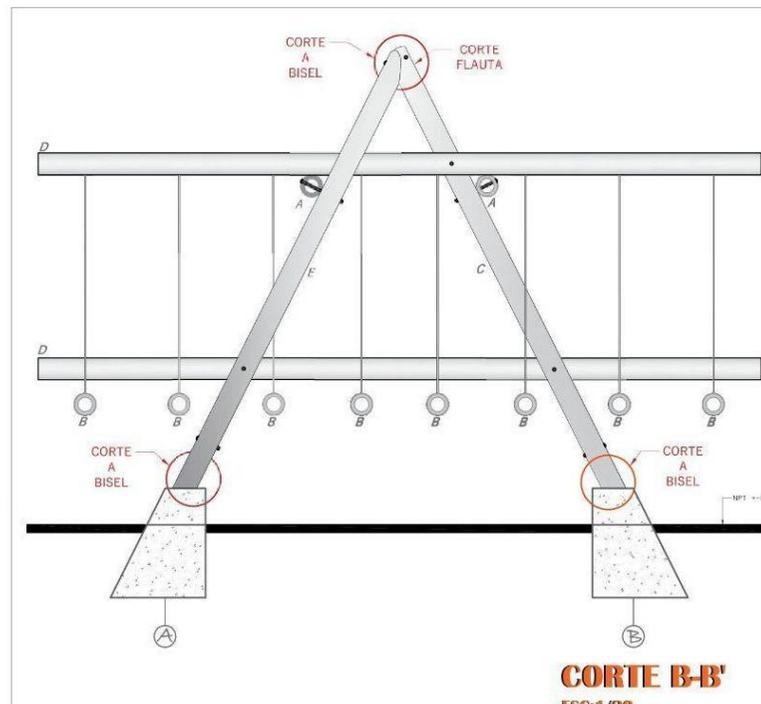
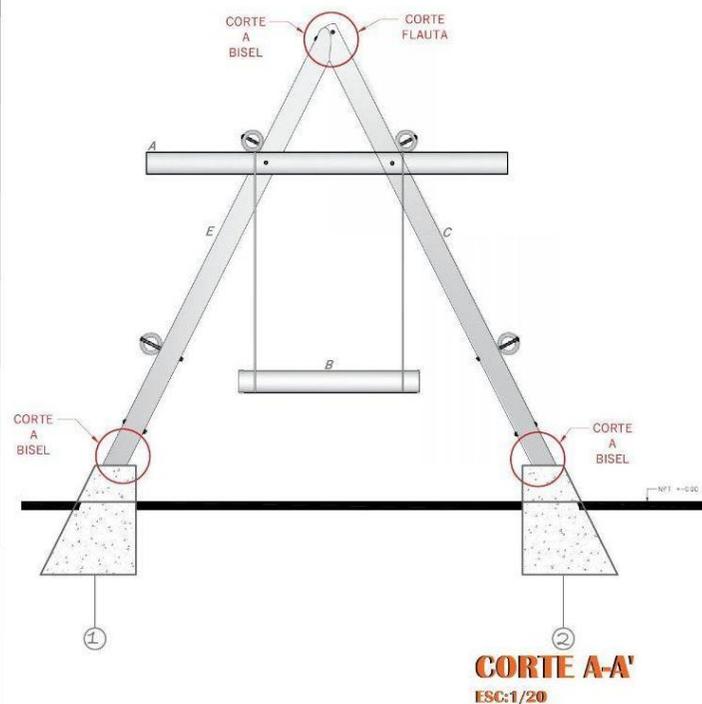
UBICACION:
 DEPARTAMENTO : JUNIN
 PROVINCIA : SATIPO
 DISTRITO : PANGOGA
 CCSSN : SAN ANTONIO DE SONOMORO

FECHA:
 02/07/2021

ESCALA:
 INDICADA

NORTE

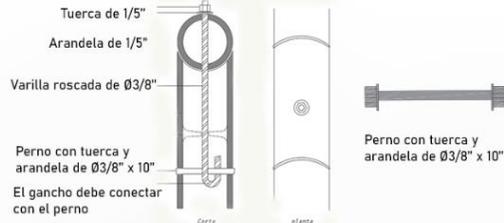
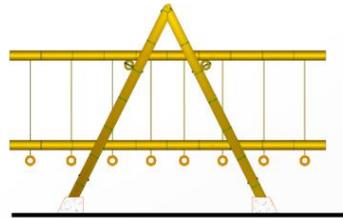
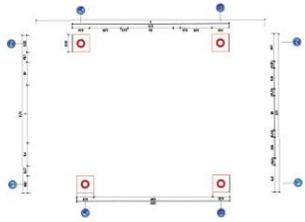
N° DE LAMINA:
 03



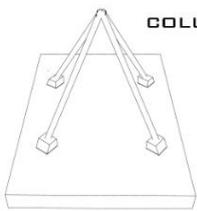
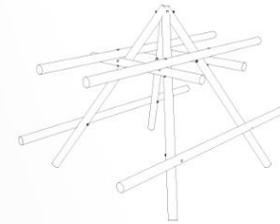
Pieza	Cant.	∅	Longitud rea	Cantidad total	Distancia entre nudos	Cortes	Bambu usar ML
A	1	0.12	2	2	1.76 a 1.88	CR - CR	2
B	1	0.12	1	8	0.76 a 0.88	CR - CR	8
C	1	0.12	2.7	2	2.46 a 2.58	CAB - CF	5.4
D	1	0.12	4	4	3.76 a 3.88	CR - CR	10.6
E	1	0.12	2.7	2	2.46 a 2.58	CAB - CAB	5.4
							31.4

MOBILIARIO MT-2

Proceso Constructivo



Unir los elementos verticales con los horizontales (columna viga). Estos pueden ser armado en situ o en un taller y ser trasladadas



COLUMNAS

5

Encofrar los sobrecimientos de 0.2x0.3x0.15 m y vaciar un concreto $f_c=175\text{kg/cm}^2$.

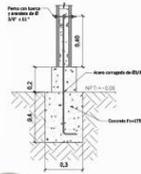


SOBRECIMIENTO

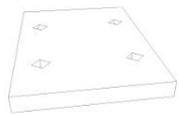
3

Para la cimentación preparar un concreto $f_c=175\text{kg/cm}^2$ y usar acero de Ø3/8", considerando un cimiento de 0.40m de altura.

CIMENTACION

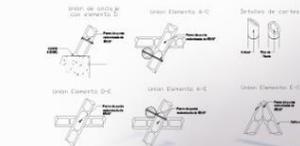


2



TRAZO, REPLANTEO INICIAL Y EXCAVACION

1



UNIONES

4



VIGAS

6

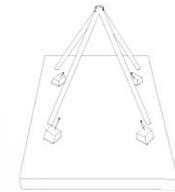
7

UNION DE COLUMNA CON VIGA

Colocar las columnas y vigas previamente armadas y asegurar con un perno, arandela y tuerca al acero doblado del cimiento, luego verter un mortero hasta cubrir todo el acero.

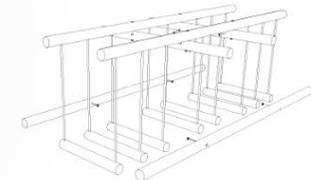
UNION DE CIMENTO A COLUMNA

8



9

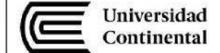
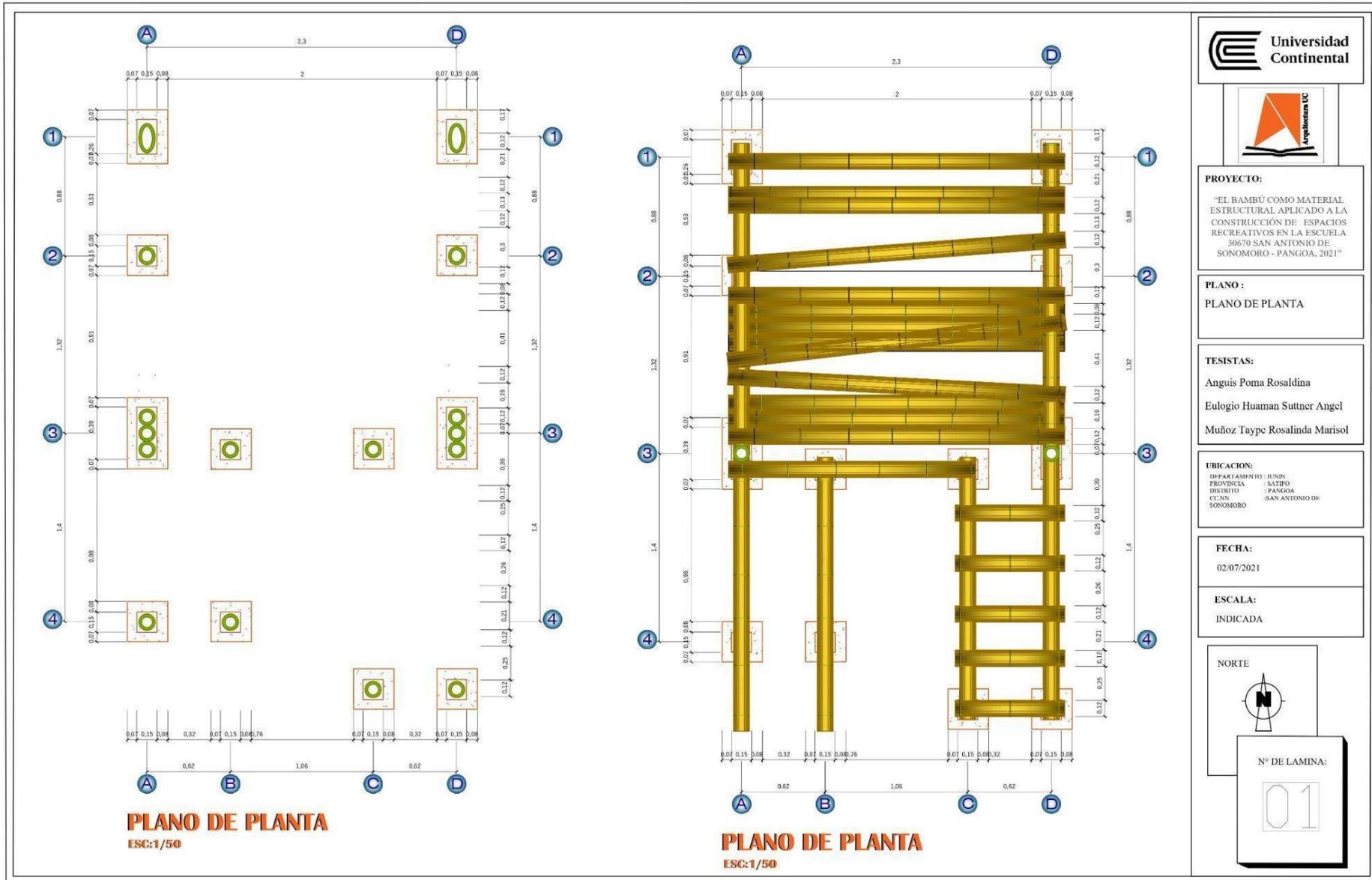
COLOCADO DE CORREAS





Fuente: Elaboración propia (2021)

ANEXO N° 08: PLANOS DE MOBILIARIO MT-4



PROYECTO:

"EL BAMBÚ COMO MATERIAL ESTRUCTURAL APLICADO A LA CONSTRUCCIÓN DE ESPACIOS RECREATIVOS EN LA ESCUELA 30670 SAN ANTONIO DE SONOMORO - PANGOA, 2021"

PLANO :

PLANO DE PLANTA

TESISTAS:

Anguis Poma Rosaldina
Eulogio Huaman Suttner Angel
Muñoz Taype Rosalinda Marisol

UBICACION:

DEPARTAMENTO : JUNIN
PROVINCIA : SATIPO
DISTRITO : PANGOA
C.C.M.N. : SAN ANTONIO DE SONOMORO

FECHA:

02/07/2021

ESCALA:

INDICADA

NORTE



N° DE LAMINA:

01

PROYECTO:

"EL BAMBÚ COMO MATERIAL ESTRUCTURAL APLICADO A LA CONSTRUCCIÓN DE ESPACIOS RECREATIVOS EN LA ESCUELA 30670 SAN ANTONIO DE SONOMORO - PANGOA, 2021"

PLANO :

PLANO DE ELEVACION

TESISTAS:

Anguis Poma Rosaldina
Eulogio Huaman Suttner Angel
Muñoz Taypc Rosalinda Marisol

UBICACION:

DEPARTAMENTO : JUNIN
PROVINCIA : SATIPO
DISTRITO : PANGOA
CCNN : SAN ANTONIO DE
SONOMORO

FECHA:

02/07/2021

ESCALA:

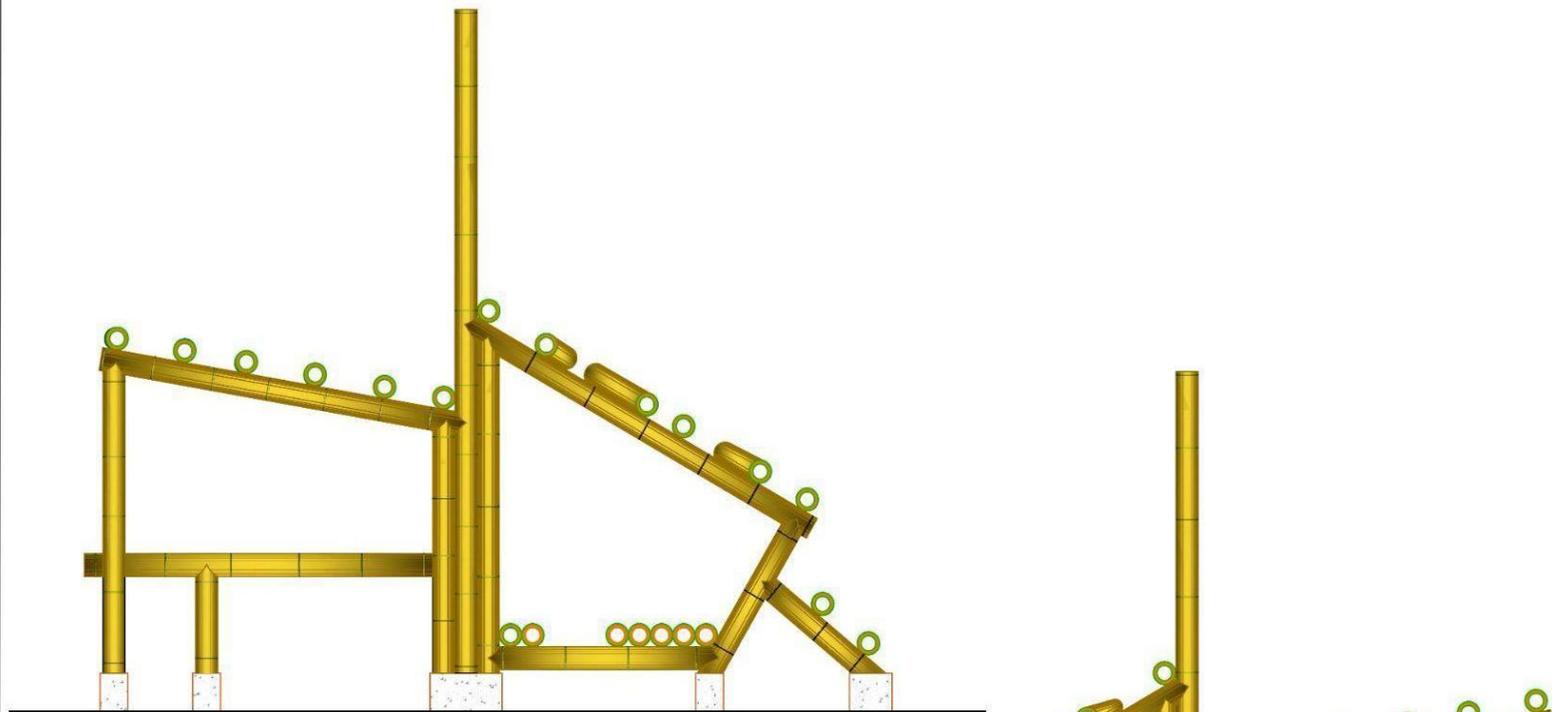
INDICADA

NORTE

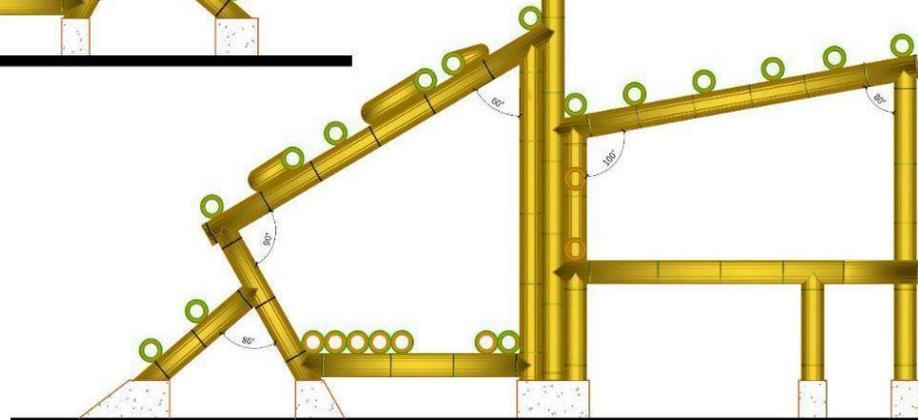


N° DE LAMINA:

01



ELEVACION OESTE
ESC:1/25



ELEVACION ESTE
ESC:1/25

PROYECTO:

"EL BAMBÚ COMO MATERIAL ESTRUCTURAL APLICADO A LA CONSTRUCCIÓN DE ESPACIOS RECREATIVOS EN LA ESCUELA 30670 SAN ANTONIO DE SONOMORO - PANGOA, 2021"

PLANO :

PLANO DE ELEVACION

TESISTAS:

Anguis Poma Rosaldina

Eulogio Huaman Suttner Angel

Muñoz Taypc Rosalinda Marisol

UBICACION:

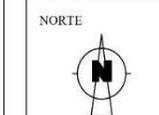
DEPARTAMENTO : JUNIN
PROVINCIA : SATIPO
DISTRITO : PANGOA
CCNN : SAN ANTONIO DE
SONOMORO

FECHA:

02/07/2021

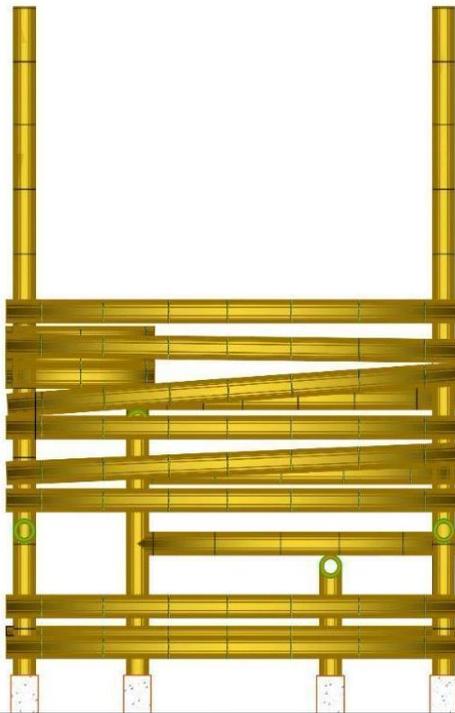
ESCALA:

INDICADA



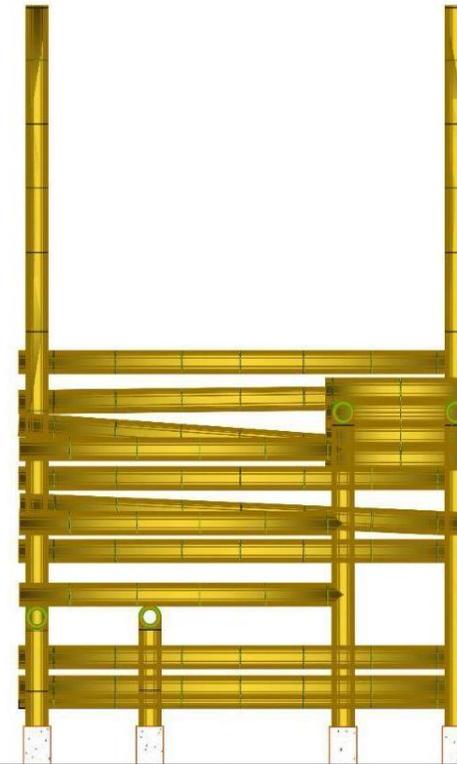
Nº DE LAMINA:

02



ELEVACION NORTE

ESC:1/25

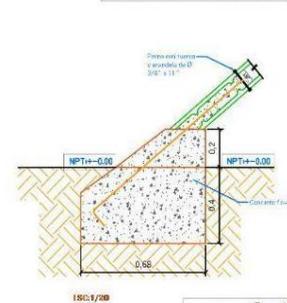


ELEVACION SUR

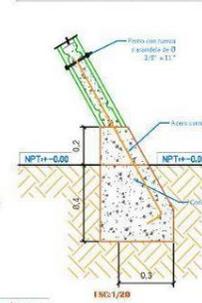
ESC:1/25

DETALLES DE UNIONES

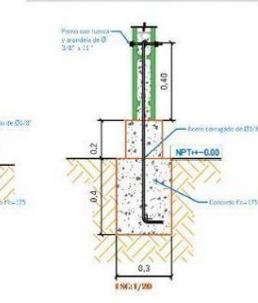
Anclaje a tierra elemento K



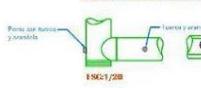
Anclaje a tierra elemento D



Anclaje a tierra elemento A-B-C-D



Union Elemento A-D



Union Elemento C-B



Union Simple Elemento B-E



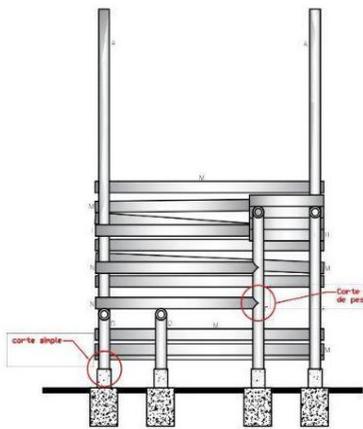
Arco rosado Ø5/8"



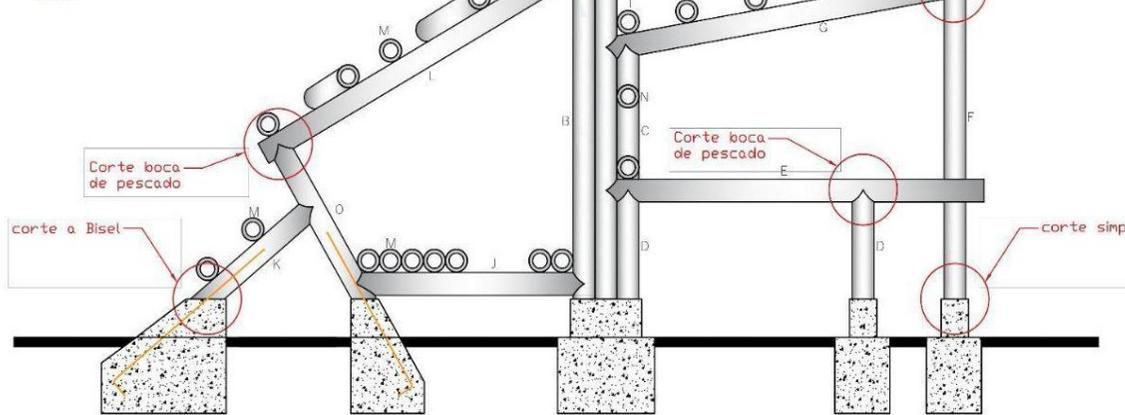
Placa con gancho tornillo y arandelas de Ø5/8"



Placa con tornillo y arandelas de Ø5/8"

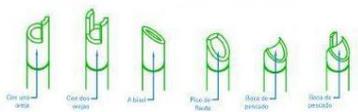


ELEVACION SUR
ESC:1/50



ELEVACION ESTE
ESC:1/25

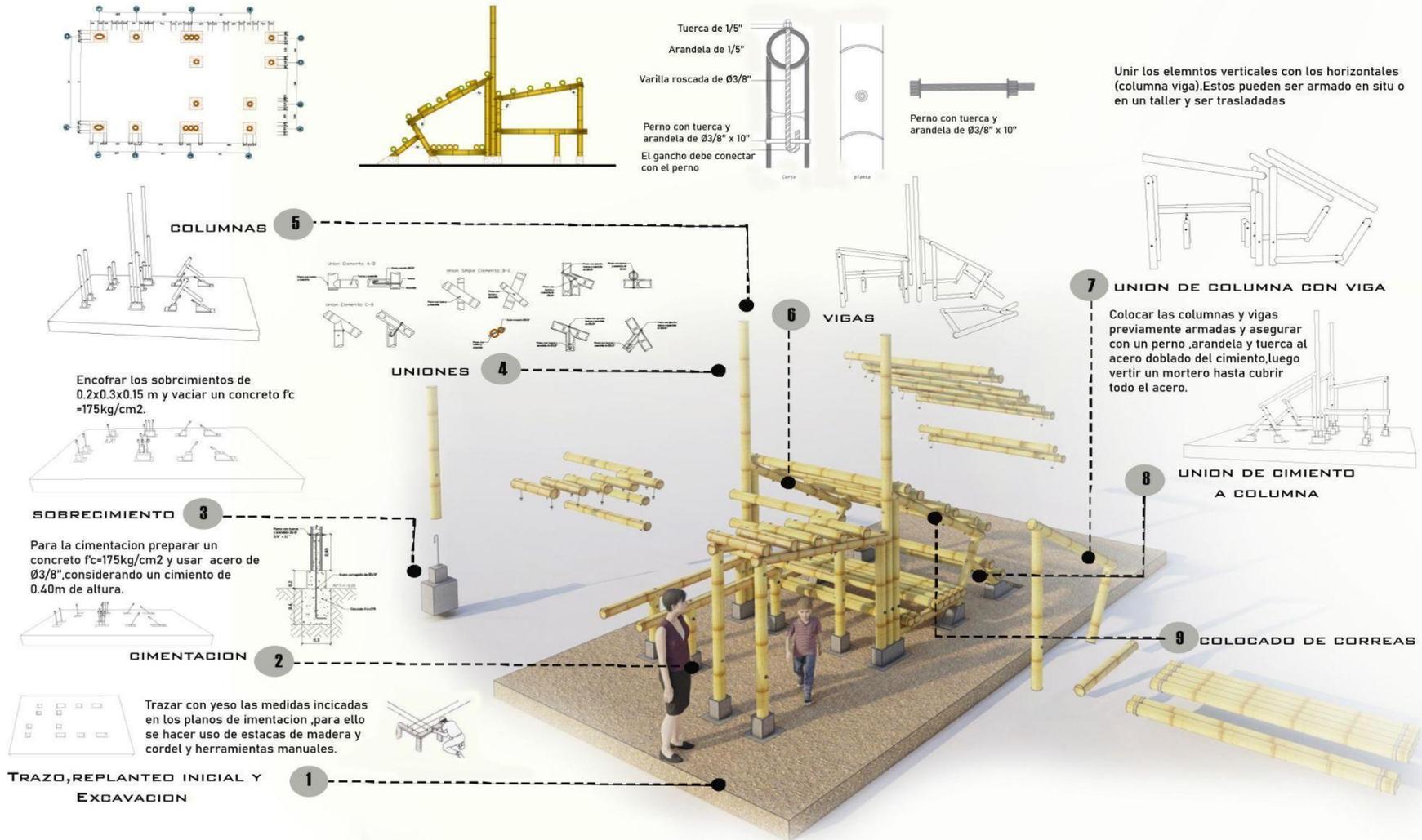
DETALLES DE CORTES



Pieza	Cant	a	Longitud real (m)	Cantidad Total	Distancia entre cortes	Cortes	Bambu Usar ML
A	1	12cm	3.5	2	3.44	CR-CR	6.88
B	1	12cm	1.77	2	1.71	CR-CBP	3.42
C	1	12cm	1.33	2	1.27	CR-CBP	2.54
D	1	12cm	0.57	4	0.51	CR-CBP	2.04
E	1	12cm	2.06	2	2	CR-CBP	4
F	1	12cm	1.63	2	1.57	CR-CBP	3.14
G	1	12cm	2	2	1.94	CR-CBP	3.88
H	1	12cm	0.8	5	0.74	CR-CR	3.7
I	1	12cm	1.85	1	1.79	CR-CR	1.79
J	1	12cm	1.25	2	1.19	CBP-CBP	2.38
K	1	12cm	0.83	2	0.77	CR-CBP	1.54
L	1	12cm	2.16	2	2.1	CR-CBP	4.2
M	1	12cm	2.5	15	2.44	CR-CR	36.6
N	1	12cm	1.78	2	1.72	CR-CBP	3.44
O	1	12cm	0.95	2	0.89	CR-CBP	1.78
							81.33

MOBILIARIO MT-3

Proceso Constructivo





ANEXO N° 09: PROCESO CONSTRUCTIVO DE LOS MOBILIARIOS LÚDICOS

PROCESO CONSTRUCTIVO			
PROYECTO	"EL BAMBÚ GUADUA APLICADO A LA CONSTRUCCIÓN DE MOBILIARIOS LÚDICOS PARA EL ÁREA RECREATIVO DE LA ESCUELA 30670 SAN ANTONIO DE SONOMORO- PANGOA AL 2021"		
DEPARTAMENTO :	JUNIN	DISTRITO :	PANGOA
PROVINCIA :	SATIPO	LOCALIDAD :	CC.NN. SAN AN TONIO DE SONOMORO
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> 7 CORTES ESPECIALES -UNIONES </div>			
<p>Las uniones se desarrollaron con formones y martillos para la cual se marco con un lapiz las medidas de las cañas , para sujetar las uniones se utilizo pernos rosacado y tuercas con arandelas para cada tipo de</p>			
<p>Se marca con un lapiz el corte a medida del bambu a unir</p>	<p>Con un formon y martillo se corta la forma de la union .</p>	<p>Obtenidos los cortes se unen las piezas para colocar los sujetadores de las uniones.</p>	<p>Se colocan el acero rosacado para cada medida y tipo de union, se sujeta con tuercas y arandelas .</p>
<div style="background-color: #ffffcc; border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 20px; height: 20px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 0 auto;">1</div> 	<div style="background-color: #ffffcc; border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 20px; height: 20px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 0 auto;">2</div> 	<div style="background-color: #ffffcc; border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 20px; height: 20px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 0 auto;">3</div> 	<div style="background-color: #ffffcc; border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 20px; height: 20px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 0 auto;">4</div> 
<div style="background-color: #ffffcc; border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 20px; height: 20px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 0 auto;">5</div> 			
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> 8 LIMPIEZA MANUAL DEL TERRENO </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> 9 TRAZO Y REPLANTEO INICIAL Y LA EJECUCION DURANTE </div>		<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> 10 EXCAVACION MANUAL PARA CIMIENTO </div>
<p>Se desarrollo la limpieza del terreno con herraamientas manuales.</p>	<p>Con la ayuda de estaacas de madera y cordel se desarrollo el trazo</p>		<p>Excavacion para el cimient con herramientas manuales.</p>
			

PROCESO CONSTRUCTIVO

PROYECTO	"EL BAMBÚ GUADUA APLICADO A LA CONSTRUCCIÓN DE MOBILIARIOS LÚDICOS PARA EL ÁREA RECREATIVO DE LA ESCUELA 30670 SAN ANTONIO DE SONOMORO- PANGOA AL 2021"		
DEPARTAMENTO :	JUNIN	DISTRITO :	PANGOA
PROVINCIA :	SATIPO	LOCALIDAD :	CC.NN. SAN AN TONIO DE SONOMORO

11

COLOCACION DE CONCRETO $f'c=175$ kg/cm² PARA CIMIENTO Y ACERO

Se corto y se doblo los aceros corrugados de $\varnothing 3/8"$ segun medida indicada en los planos de cada moviliario , luego se procedio al armado y posterior vaciado del cimiento con un concreto $f'c=175$ kg/cm².



12

ENCOFRADO PARA SOBRECIMENTOS

Encofrado de los sobrecimientos ,segun media indicada en los



13

COLOCACION DE CONCRETO SOBRECIMENTOS $f'c=175$ kg/cm²

Colocacion del concreto $f'c=175$ kg/cm² y desencofrado de sobrecimeintos.



PROCESO CONSTRUCTIVO

PROYECTO	"EL BAMBÚ GUADUA APLICADO A LA CONSTRUCCIÓN DE MOBILIARIOS LÚDICOS PARA EL ÁREA RECREATIVO DE LA ESCUELA 30670 SAN ANTONIO DE SONOMORO- PANGOA AL 2021"		
DEPARTAMENTO :	JUNIN	DISTRITO :	PANGOA
PROVINCIA :	SATIPO	LOCALIDAD :	CC.NN. SAN AN TONIO DE SONOMORO

<p>14 INSTALACION DE COLUMNAS DE BAMBU GUADUA</p> <p>Colocacion de las columnas previamente cortadas las tipos de uniones para los encuentrsos con las vigas.En este proceso se procede a</p> 	<p>15 RELLENO CON MORTERO 1:4 (cemento - arena)</p> <p>Para cubrir los aceros se coloco mortero 1:4(cemento arena), para la cual se hizo una perforacion de 2.5x3cm y se sello con mortero.</p> 
<p>16 ANCLAJE DE UNION VIGA -COLUMNA</p> <p>Se colocan las vigas ya cortadas y se procede a sujetar las uniones con pernos de acero roscado de de Ø3/8" con arandela y tuercas.</p> 	<p>17 UNION DE CORREAS CON VIGA</p> <p>Colocado de correas en los moviliarios .estas correas funcionan como escaleras para que los niños puedan trepar.</p> 

PROCESO CONSTRUCTIVO

PROYECTO "EL BAMBÚ GUADUA APLICADO A LA CONSTRUCCIÓN DE MOBILIARIOS LÚDICOS PARA EL ÁREA RECREATIVO DE LA ESCUELA 30670 SAN ANTONIO DE SONOMORO- PANGOA AL 2021"

DEPARTAMENTO :

JUNIN

DISTRITO :

PANGOA

PROVINCIA :

SATIPO

LOCALIDAD :

CC.NN. SAN AN TONIO DE SONOMORO

18

COLOCADO DE RED

Se coloco unas mayas tejidas de una sogá de $\varnothing 3/8"$ y $\varnothing 5/8"$ a los moviliarios segun diseño.



19

COLOCADO DE BARNIZ

En este proceso, con la ayuda de los padres de familia se coloco el barniz en cada uno de los moviliarios ,se aprovecho para ponerle arena en el piso y la limpieza final del terreno.



ANEXO N° 10: PANEL FOTOGRAFICO

PANEL FOTOGRAFICO

PROYECTO	"EL BAMBÚ GUADUA APLICADO A LA CONSTRUCCIÓN DE MOBILIARIOS LÚDICOS PARA EL ÁREA RECREATIVO DE LA ESCUELA 30670 SAN ANTONIO DE SONOMORO- PANGOA AL 2021"		
DEPARTAMENTO :	JUNIN	DISTRITO :	PANGOA
PROVINCIA :	SATIPO	LOCALIDAD :	CC.NN. SAN AN TONIO DE SONOMORO

En las imagenes se visualizan el desarrollo de las charlas de capacitan sob re el uso del bambu y su aplicacio0n para el area recreativa de la I.E 30670



PANEL FOTOGRAFICO

PROYECTO	"EL BAMBÚ GUADUA APLICADO A LA CONSTRUCCIÓN DE MOBILIARIOS LÚDICOS PARA EL ÁREA RECREATIVO DE LA ESCUELA 30670 SAN ANTONIO DE SONOMORO- PANGOAL 2021"		
DEPARTAMENTO :	JUNIN	DISTRITO :	PANGOAL
PROVINCIA :	SATIPO	LOCALIDAD :	CC.NN. SAN ANTONIO DE SONOMORO



ANEXO N° 11: ENCUESTA

UNIVERSIDAD CONTINENTAL

I. INTRODUCCIÓN:

La presente encuesta tiene la finalidad de recaudar información para la elaboración de un proyecto. Que sirva para prevenir potenciales contagios de Covid-19, para lo cual formará parte de la investigación titulada "EL BAMBÚ COMO MATERIAL ESTRUCTURAL APLICADO A LA CONSTRUCCIÓN DE ESPACIOS RECREATIVOS EN LA ESCUELA 30670 SAN ANTONIO DE SONOMORO – PANGOA, 2021" se agradece sinceramente la honestidad y el tiempo brindado.

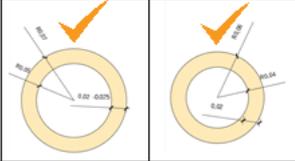
VD: Bambú como material estructural

VI: Espacios Recreativos

BAMBÚ COMO MATERIAL ESTRUCTURAL

1. ¿Qué usos del bambú conoces?
 - a) Construcción de viviendas
 - b) Construcción de mobiliarios
 - c) Objetos decorativos
2. ¿Qué tan duradero consideras al bambú para su aplicación en la construcción?
 - a) 0-3 años
 - b) 3-5 años
 - c) 5-10 años
3. ¿Consideras al bambú como material de calidad para su aplicación en la construcción?
 - a) Si lo considero de calidad
 - b) No lo considero de calidad
 - c) Desconozco los métodos de uso del bambú
4. ¿Qué beneficios conoces del bambú para su aplicación en la construcción?
 - a) Sostenible y renovable
 - b) Económico
 - c) Liviana y fácil de transportar
5. ¿Qué tan económico crees que es construir con bambú?
 - a) Barato
 - b) Caro
 - c) Cómodo
6. ¿Construirías usted con bambú?
 - a) SI
 - b) NO
7. ¿Cuál es el espacio de I.E. a la que te diriges con mayor frecuencia en las horas libres?
 - a) Losas deportivas
 - b) Estadio Deportivo
 - c) Zona recreativa
8. ¿Con qué frecuencia asistes al espacio recreativo de la IE?
 - a) Siempre
 - b) Casi siempre
 - c) Poco
 - d) Nunca
9. ¿Qué es lo que más te llama la atención en el espacio recreativo de la IE?
 - a) La losa deportiva
 - b) Área verde
 - c) Juegos (mobiliarios)
10. ¿Qué actividades realizan con frecuencia en el espacio recreativo de I.E.?
 - a) Columpiarse
 - b) Trepar
 - c) Descansar
 - d) Correr
 - e) Todas las anteriores
11. ¿Qué aspectos consideras importante en el espacio recreativo de la IE??
 - a) Comodidad
 - b) Limpieza e higiene
 - c) Variedad de juegos
 - d) Todas las anteriores
12. ¿Cómo sería el espacio recreativo ideal de la I.E.?
 - a) Con mobiliario y vegetación
 - b) Sin mobiliario con vegetación
 - c) solo vegetación
13. ¿Le gustaría a Ud. que se crea un espacio recreativo con mobiliarios para niños?
 - a) SI
 - b) NO
14. ¿Qué tipo de actividades le gustaría realizar en un mobiliario recreativo?
 - a) Juegos ancestrales
 - b) Juegos lúdicos
 - c) Juegos metálicos
15. ¿Con qué material te gustaría que fuera tu mobiliario en el espacio recreativo de la I.E.?
 - a) Acero
 - b) Madera
 - c) Hormigón
 - d) Material de la zona (Bambú)
16. ¿Qué forma le gustaría que tenga el mobiliario?
 - a) Formas de la naturaleza (patrones arquitectónicos existentes animales, plantas, etc.)
 - b) formas simples (geométricas).
17. ¿Le gustaría un mobiliario multifuncional (varios usos)?
 - a) SI
 - b) NO
18. ¿Qué color le gustaría que tenga el mobiliario?
 - a) Color natural del material
 - b) Coloridos
 - c) Monocromático

ANEXO N° 12: FICHA TÉCNICA PARA LA OBTENCIÓN DEL BAMBÚ

 Universidad Continental		FACULTAD DE INGENIERIA ECUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA	
FICHA TECNICA PARA LA OBTENCION DEL BAMBU			
PROYECTO:	"EL BAMBÚ COMO MATERIAL ESTRUCTURAL APLICADO A LA CONSTRUCCIÓN DE ESPACIOS RECREATIVOS EN LA ESCUELA 30670 SAN ANTONIO DE SONOMORO – PANGOA, 2021"		
REGION:	JUNIN	PROVINCIA:	SATIPO
DISTRITO	SAN MARTIN DE PANGOA	LUGAR:	I.E 30670 SAN ANTONIO DE SONOMORO
Material	Fecha: julio 2021		Lugar: Sonomoro
BAMBU :Dentro de la plantación de bambú se deben seleccionar las cañas que estén maduras. Para la selección se marcan aquellas que se deberán cortar en el proceso de corte.			
Para determinar madurez	La edad optima para cortar un bambu para la construccion es de 4-6 anos de edad, presenta musgos y líquenes en su superficie mas no debe presentar la hoja caulinar.		
Color	Preferir las de color más apagado, y en general, las que tienen brillo ceroso (similar a que se le hubiese aplicado una mano de cera), son cañas de más edad y de mejor densidad de fibra. Descartar las cañas que exhibe un color brillante e intenso y que al secar son más blanquecinas y opacas.		
Rectitud	Seleccionar las cañas más rectas. Para tener una dimensión de la rectitud, se coloca la caña vertical, con una plomada igual a su longitud en la punta. La distancia lateral de esta plomada a la base marcará que tan 'fuera de plomo' es dicha caña. Conviene expresarlo en un porcentaje sobre el largo.		
Diámetro y regularidad (conicidad).	El diámetro conviene medirlo, contando desde la base, a la altura de la vista. La conicidad es la diferencia entre el diámetro mayor y el menor medido en el mismo sitio. Las cañas nunca son perfectamente cilíndricas, pero a veces son muy aproximadas a esa forma (mayores a 9cm) Para investigación se selecciono bambus con diámetros de 12cm a 14cm.		
Distancia de nudos (entrenudo).	Los bambúes tienen menos distancia entre nudos en su base que en las puntas.		
Espesor de pared.	Todos los bambúes tienen más pared cerca de la base que en la punta. Hay cañas que tienen pared irregular, esto es que la pared no tiene un espesor constante en su circunferencia. Es medido en milímetros. Mayores a 8mm		

ANEXO N° 13: FICHA DE OBSERVACIÓN DEL PROTOTIPO CONSTRUIDO MT-1

	FACULTAD DE INGENIERIA	ESCUELA ACADEMICA DE ARQUITECTURA	
FICHA DE OBSERVACION DEL PROTOTIPO CONSTRUIDO			
PROYECTO	"EL BAMBÚ GUADUA APLICADO A LA CONSTRUCCIÓN DE MOBILIARIOS LUDICOS PARA EL AREA RECREATIVO DE LA ESCUELA 30670 SAN ANTONIO DE SONOMORO- PANGOA AL 2021"		
DEPARTAMENTO :	JUNIN	FECHA DE EJECUCION DEL PROTOTIPO	PROTOTIPO COSTRUIDO
PROVINCIA :	SATIPO		DENOMINACION
DISTRITO :	PANGOA	DIRECCION DE EJECUCION	PROTOTIPO MT-1
LOCALIDAD :	CC.NN. SAN AN TONIO DE SONOMORO	ESCUELA BILINGÜE 30670	
PROCESO CONSTRUCTIVO	MATERIALES USADOS	TIPOLOGIA DE UNION	
1. Limpieza del terreno	Cimentacion <ul style="list-style-type: none"> ● arena gruesa ● Cemeneto ● agua estructura <ul style="list-style-type: none"> ● Bambú: 40.99ml ● Varrilla roscada con gancho: 12 und ● Red de cuerda 3/8 ● Acero corrugado ½" Union <ul style="list-style-type: none"> ● Pernos: 36 	● corte a bisel: 12 ● corte boca de pez : 02	
2. Trazo y replanteo inicial y durante la ejecución de obra			
3. Excavación			
4. Cimientos	Podrán ser utilizados por los niños para desarrollar actividades como escalar, trepar, descansar entre otras actividades.	Es trabajable, depende mucho de la complejidad del diseño (cortes y uniones). Se puede estimar que su tiempo de construcción es de 3 días	
5. Sobrecimientos			
6. Uniones de acuerdo a la función unión entre sobre cimiento y columna			
7. Uniones de acuerdo a la función. Unión de columna con viga			
8. Colocado de correas cuerdas			
	FUNCION	TRABAJABILIDAD	
	FORMA	COSTO	
	La forma espacial es parecida a un tijeral presenta dos caídas una más baja que la otra, con correas por una cara y por la otra con una red de cuerda.	O. preliminar	141.96
		Cimentacion	234.71
		Estructura	105.51
		Union	13.32
	Un total de gastos en la construccion del prototipo de 495.50 soles		
	CALIFICACION DEL PROTIPO CONSTRUIDO		
	MUY BUENO	BUENO	MALO
	X		
	OBSERVACIONES		
	Se observa que la parte lateral de la estructura soportara el peso de los niños incluso de jovenes, ya que se comprobo, como se puede apreciar en la imagen, ya que se reforzo con precintos y sogas con la viga.		
	CONCLUSIONES		
	Se concluye que poniendo apoyos en el medio de la red de cuerda el proyecto fue viable		



ANEXO N° 14: FICHA DE OBSERVACIÓN DEL PROTOTIPO CONSTRUIDO MT-7

	FACULTAD DE INGENIERIA	ESCUELA ACADEMICA DE ARQUITECTURA																																																		
FICHA DE OBSERVACION DEL PROTOTIPO CONSTRUIDO																																																				
PROYECTO	"EL BAMBÚ GUADUA APLICADO A LA CONSTRUCCIÓN DE MOBILIARIOS LÚDICOS PARA EL ÁREA RECREATIVO DE LA ESCUELA 30670 SAN ANTONIO DE SONOMORO- PANGOA AL 2021"																																																			
DEPARTAMENTO :	JUNIN	FECHA DE EJECUCION DEL PROTOTIPO																																																		
PROVINCIA :	SATIPO	PROTOTIPO COSTRUIDO																																																		
DISTRITO :	PANGOA	DIRECCION DE EJECUCION																																																		
LOCALIDAD :	CC.NN. SAN AN TONIO DE SONOMORO	ESCUELA BILINGÜE 30670																																																		
PROCESO CONSTRUCTIVO	MATERIALES USADOS	TIPOLOGIA DE UNION																																																		
<p>1. Limpieza del terreno</p>  <p>2. Trazo y replanteo inicial y durante la ejecución de obra</p>  <p>3. Excavación</p>  <p>4. Cimientos</p>  <p>5. Sobrecimientos</p>  <p>6. Uniones de acuerdo a la función unión entre sobre cimiento y columna</p>  <p>7. Uniones de acuerdo a la función. Unión de columna con viga</p>  <p>8. Colocado de correas</p> 	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">Cimentacion</td> <td style="width: 20%;"> <ul style="list-style-type: none"> ● arena gruesa ● Cemeneto ● agua </td> <td rowspan="3" style="width: 60%; vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> ● corte recto: 12 ● corte a bisel: 06 ● pico de flauta : 02 </td> </tr> <tr> <td>estructura</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ● Bambú: 39ml ● Barrilla de acero: 3.9 ml </td> </tr> <tr> <td>Union</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ● Pernos: 24 </td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">FUNCION</td> <td style="text-align: center;">TRABAJABILIDAD</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="vertical-align: top;"> Podrá ser utilizado por los niños para desarrollar actividades como trepar y columpiarse. </td> <td style="vertical-align: top;"> Es trabajable, depende mucho de la complejidad del diseño (cortes y uniones). Se puede estimar que su tiempo de construcción es de 3 días </td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">FORMA</td> <td style="text-align: center;">COSTO</td> </tr> <tr> <td colspan="2" rowspan="4" style="vertical-align: top;"> La forma que representa este mobiliario es irregular ya que se unen cuatro piezas y forma una pirámide y con incorporación de columpios </td> <td>O. preliminar</td> <td style="text-align: right;">91.31</td> </tr> <tr> <td>Cimentacion</td> <td style="text-align: right;">138.61</td> </tr> <tr> <td>Estructura</td> <td style="text-align: right;">64.76</td> </tr> <tr> <td>Union</td> <td style="text-align: right;">12.21</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Un total de gastos en la construccion del prototipo de 305.92 soles</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">CALIFICACION DEL PROTIPO CONSTRUIDO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">MUY BUENO</td> <td style="text-align: center;">BUENO</td> <td style="text-align: center;">MALO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">OBSERVACIONES</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="vertical-align: top;"> se observa que la estructura principal, los cuatro columnas deben estar bien empernados y deben ser los bambus mas maduros y tener un buen grosor, para poder soportar el las vigas y el detalle del columpio </td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">CONCLUSIONES</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="vertical-align: top;"> Se concluye que al poner las cuatro columnas de bambú maduros y de buen grosor soporte el peso de las vigas y los amarres asi mismo de los niños la cual tuvo un visto bueno de los padres de familia. </td> </tr> </table>	Cimentacion	<ul style="list-style-type: none"> ● arena gruesa ● Cemeneto ● agua 	<ul style="list-style-type: none"> ● corte recto: 12 ● corte a bisel: 06 ● pico de flauta : 02 	estructura	<ul style="list-style-type: none"> ● Bambú: 39ml ● Barrilla de acero: 3.9 ml 	Union	<ul style="list-style-type: none"> ● Pernos: 24 	FUNCION		TRABAJABILIDAD	Podrá ser utilizado por los niños para desarrollar actividades como trepar y columpiarse.		Es trabajable, depende mucho de la complejidad del diseño (cortes y uniones). Se puede estimar que su tiempo de construcción es de 3 días	FORMA		COSTO	La forma que representa este mobiliario es irregular ya que se unen cuatro piezas y forma una pirámide y con incorporación de columpios		O. preliminar	91.31	Cimentacion	138.61	Estructura	64.76	Union	12.21	Un total de gastos en la construccion del prototipo de 305.92 soles			CALIFICACION DEL PROTIPO CONSTRUIDO			MUY BUENO	BUENO	MALO	X			OBSERVACIONES			se observa que la estructura principal, los cuatro columnas deben estar bien empernados y deben ser los bambus mas maduros y tener un buen grosor, para poder soportar el las vigas y el detalle del columpio			CONCLUSIONES			Se concluye que al poner las cuatro columnas de bambú maduros y de buen grosor soporte el peso de las vigas y los amarres asi mismo de los niños la cual tuvo un visto bueno de los padres de familia.			  
Cimentacion	<ul style="list-style-type: none"> ● arena gruesa ● Cemeneto ● agua 	<ul style="list-style-type: none"> ● corte recto: 12 ● corte a bisel: 06 ● pico de flauta : 02 																																																		
estructura	<ul style="list-style-type: none"> ● Bambú: 39ml ● Barrilla de acero: 3.9 ml 																																																			
Union	<ul style="list-style-type: none"> ● Pernos: 24 																																																			
FUNCION		TRABAJABILIDAD																																																		
Podrá ser utilizado por los niños para desarrollar actividades como trepar y columpiarse.		Es trabajable, depende mucho de la complejidad del diseño (cortes y uniones). Se puede estimar que su tiempo de construcción es de 3 días																																																		
FORMA		COSTO																																																		
La forma que representa este mobiliario es irregular ya que se unen cuatro piezas y forma una pirámide y con incorporación de columpios		O. preliminar	91.31																																																	
		Cimentacion	138.61																																																	
		Estructura	64.76																																																	
		Union	12.21																																																	
Un total de gastos en la construccion del prototipo de 305.92 soles																																																				
CALIFICACION DEL PROTIPO CONSTRUIDO																																																				
MUY BUENO	BUENO	MALO																																																		
X																																																				
OBSERVACIONES																																																				
se observa que la estructura principal, los cuatro columnas deben estar bien empernados y deben ser los bambus mas maduros y tener un buen grosor, para poder soportar el las vigas y el detalle del columpio																																																				
CONCLUSIONES																																																				
Se concluye que al poner las cuatro columnas de bambú maduros y de buen grosor soporte el peso de las vigas y los amarres asi mismo de los niños la cual tuvo un visto bueno de los padres de familia.																																																				

ANEXO N° 15: FICHA DE OBSERVACIÓN DEL PROTOTIPO CONSTRUIDO MT-4

	FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICA DE ARQUITECTURA								
FICHA DE OBSERVACION DEL PROTOTIPO CONSTRUIDO									
PROYECTO	“EL BAMBÚ GUADUA APLICADO A LA CONSTRUCCIÓN DE MOBILIARIOS LÚDICOS PARA EL ÁREA RECREATIVO DE LA ESCUELA 30670 SAN ANTONIO DE SONOMORO- PANGOAL 2021”								
DEPARTAMENTO :	JUNIN	FECHA DE EJECUCION DEL PROTOTIPO	PROTOTIPO CONSTRUIDO						
PROVINCIA :	SATIPO	29/09/2021 - 02/10/2021	DENOMINACION						
DISTRITO :	PANGOAL	DIRECCION DE EJECUCION	PROTOTIPO MT-4						
LOCALIDAD :	CC.NN. SAN ANTONIO DE SONOMORO	ESCUELA BILINGUE 30670							
PROCESO CONSTRUCTIVO	MATERIALES USADOS	TIPOLOGIA DE UNION							
<p>Planificación y diseño: Se realizo mediante un proceso de conceptualizacion ontenidas de los techos de las viandas y las paracticas de los juegos culturales.</p> <p>Extraccion del Bmbu: Se procedio a la extraccion del bambu en el fundo la Ponderosa a 5min de la CC.NN San Antonio de Sonomoro, para ello se uso la ficha tecnica para la eleccion del bambu.</p> <p>Transporte del Material: Se desarrollo el transporte del material a laa I.E.</p> <p>Limpieza de Bambues: Se prosiguio con la limpieza del bambu haciendo uso de agua y esponja para quitar los liquenes.</p> <p>Curado Natural del Bambu y Secado: Este proceso se desarrollo de dos maneras; la primera en la extracion del bambu, se dejo por 20 dias el bambu cortado sin quitar las hojas para el proceso de avinagrado y el segundo metodo se aplico a los bambues verdes extraidos y trasladados al lugar de la construccion, ya en situ se realizo el curado sumergiendoles en agua (1dias) con sal para despues ponerlos a secar.</p> <p>Selecion de las cañas: Se procedio a seleccion las cañas segun su diametro y dimension para las vigas (0.12m) y columnas (0.14m).</p> <p>Corte con cortadora a medida (columnas y vigas): Con la tabal de dimensiones de los elementos (especificadas en los planos) se procedio a cortar las cañas con la ayuda de una cortadora.</p> <p>Cortes especiales (uniones):Para desarrollar este proceso se toma las cañas cortadas a medida de columnas y vigas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Se marcan con ayuda de un lapiz las cañas a unir y el tipo de corte a realizar. 2. Con la ayuda de un formon se empieza a moldear los cortes. 3. Para perfeccionar el encaje de ambas cañas, se lijo los cortes. 4. Se perfora las cañas para la instalacion de los pernos (acero roscado con tuerca y arandela) <p>Limpieza Manual:Se procedio a realizar la limpieza del terreno con la ayuda de herramientas manuales. Este proceso se puede realizar en paralelo al proceso de seleccion de cañas .</p> <p>Trazo y Replanteo : Se prosiguio con el trazo y replanteo in situ para la excavacion de los cimientos.</p> <p>Excavacion Manual para Cimiento: Como siguiente paso se realiza la excavacion de los cimientos con la ayuda de heramientas manuales.</p> <p>Concreto f'c=175 kg/cm2 en cimiento:Prosiguiedo la construccion de los mobiliarios se realiza el vaciado del concreto para los cimientos.</p> <p>Encofrado y Desencofrado.Se continua con el encofrado para los cimientos, segun medida indicada en los planos.</p> <p>Concreto f'c=175 kg/cm2 en sobrecimiento: Luego se procedio con el vaciado del sobrecimiento y posterior desencofrado.</p> <p>Instalacion de Columnas de Bambu:La columnas habilitadas en un proceso anterior se proceden a izarlas, sujetandolas con pernos.</p> <p>Relleño con Mortero: Como siguiente paso se realiza el vaciado del mortero para recubrir los aceros prolongados por el interior de las columnas.</p> <p>Anclaje de union (viga-columna):Se continua con el anclaje de las vigas, estas cañas habilitadas en el proceso de uniones se colocan los pernos y se sujetan la estructura.</p> <p>Union de correas a vigas: Como siguiente paso se unen las correas a las vigas haciendo uso de un taladro y se sujetan con los pernos (acero roscado,tuerca y arandela).</p> <p>Pintura Baniz en Bambu:Concluida la instalacion de las correas se pasa a poner pintura</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">Cimentacion</td> <td style="text-align: left;">Se utilizo hormigon, cemento portland tipo I, acero corrugado de Ø3/8" fy=4200 kg/cm2 grado 60, arena gruesa, yeso, cordel, estacas de madera.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">estructura</td> <td style="text-align: left;">bambu,lija para madera #100, hoja de cierra, disco de corte, broca para taladro .</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Union</td> <td style="text-align: left;">Acero roscado Ø3/8", arandela y tuercas y acero corugado de Ø3/8".</td> </tr> </table>	Cimentacion	Se utilizo hormigon, cemento portland tipo I, acero corrugado de Ø3/8" fy=4200 kg/cm2 grado 60, arena gruesa, yeso, cordel, estacas de madera.	estructura	bambu,lija para madera #100, hoja de cierra, disco de corte, broca para taladro .	Union	Acero roscado Ø3/8", arandela y tuercas y acero corugado de Ø3/8".	<p>La tipologia de union usada para este proyecto fue de acero roscado con tuercas y arandelas. Este tipo de sujetadores para las uniones facilitó en gran medida el proceso constructivo ya que se podía armar en el piso la estructura y luego soltarlas y poder armarlas nuevamente una vez izadas las columnas, ajustar las tuercas para fijar la estructura.</p>	
	Cimentacion	Se utilizo hormigon, cemento portland tipo I, acero corrugado de Ø3/8" fy=4200 kg/cm2 grado 60, arena gruesa, yeso, cordel, estacas de madera.							
	estructura	bambu,lija para madera #100, hoja de cierra, disco de corte, broca para taladro .							
	Union	Acero roscado Ø3/8", arandela y tuercas y acero corugado de Ø3/8".							
FUNCION		TRABAJABILIDAD							
<p>La funcion del mobiliario respondio a lo propuesto: (escalar,trepar,saltar,colgarse y descansar), ademas de ellos se observo que los niños podian agregarle mas funciones sumadas por su creativad como el de caminar por las cañas de bambu en lo alto (equilibrio).</p>		<p>La construccion del mobiliario se desarrollo en 4 dias, ya que los tipos de cortes y los angulos en las uniones no fueron tan complicados de desarrollar, pues estas se efectuaron con herramientas como la cortadora, el formon, serrucho, martillo y taladro, no se necesitaron de mano de obra calificada para su materializacion.</p>							
FORMA		COSTO							
<p>La forma propuesta respondio de manera favorable en el uso y funcion de los juegos ,pero si se considera que deberia de tener mas angulo de inclinacion la forma de techos inclinados, para una sensacion continua al momento de acender al punto mas alto del mobiliario.</p>		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">Cimentacion</td> <td style="text-align: right;">S/ 120.90</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Estructura del Mob.</td> <td style="text-align: right;">S/ 94.00</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Union</td> <td style="text-align: right;">S/ 278.60</td> </tr> </table> <p>El costo del proyecto fue de S/.493.50, las cuales comprenden costo de cimentacion en materiales, habilitacion de la estructura y el desarollos de uniones, como su colocado en situ. Esto resultado mas economico de lo previsto.</p>	Cimentacion	S/ 120.90	Estructura del Mob.	S/ 94.00	Union	S/ 278.60	
Cimentacion	S/ 120.90								
Estructura del Mob.	S/ 94.00								
Union	S/ 278.60								
CALIFICACION DEL PROTIPO CONSTRUIDO									
MUY BUENO	BUENO	MALO							
	X								
OBSERVACIONES									
<p>El prototipo respondio de manera favorable al uso de los niños, ya que podian desarrollar sus actividades ludicas sin dificultad, ademas de ello podian jugar libremente, designanole funciones de acuerdo a su creatividad, los niños podian jugar de manera individual y en grupo. En cuanto al proceso de construccion no hubo dificultades ya que las herramientas para el manejo del bambu eran facil de usar.</p>									
CONCLUSIONES									
<p>El uso de la ficha tecnica para la recoleccion del bambu determina en cierta medida la calidad del bambu la cual nos ayudo a mobtener un mobiliario con una vista impresioante en cuanto a la textura y tambien en el proceso se pudo comprobar la calidad del bambu para su uso en la estructura del mobiliario. Asi mismo el costo del bambu disminuyo de lo programado ya que las partidas se pudieron concretar con personal de mano de obra no calificado y el precio de las cañas fue menor en campo. En cuanto a la tipologia de union propuesta con acero roscado ,tuerca y arandela respondieron de manera favorable en el proceso constructivo.</p>									

ANEXO N° 16:FICHA DE VALIDACIÓN DEL EXPERTO



FICHA DE VALIDACIÓN DE EXPERTO

"EL BAMBÚ GUADUA APLICADO A LA CONSTRUCCIÓN DE MOBILIARIOS LÚDICOS PARA EL ÁREA RECREATIVA DE LA ESCUELA 30670 SAN ANTONIO DE SONOMORO- PANGOA AL 2021"

Instrucciones: Marque con una "X" según considere la valoración de acuerdo a cada ítem.

Criterios de Evaluación	PARA: Congruencia y claridad del instrumento					PARA: Tendenciosidad (propensión hacia determinados fines)				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1. El instrumento tiene estructura lógica.			X					X		
2. La secuencia de presentación de los ítems es óptima.			X					X		
3. El grado de complejidad de los ítems es aceptable.			X						X	
4. Los términos utilizados en las preguntas son claros y comprensibles.			X					X		
5. Los reactivos reflejan el problema de investigación.			X						X	
6. El instrumento abarca en su totalidad el problema de investigación.				X				X		
7. Las preguntas permiten el logro de objetivos.				X					X	
8. Los reactivos permiten recoger información para alcanzar los objetivos de la investigación.				X				X		
9. El instrumento abarca las variables e indicadores.				X					X	
10. Los ítems permiten contrastar las hipótesis.				X					X	
Sumatoria Parcial			15	20				15	20	
Sumatoria Total			35					35		
										34

Observaciones: El instrumento propuesto debe perfeccionarse después de realizar una prueba de campo y si los datos obtenidos son verificables

Nombres y Apellidos del Experto: Vladimir Montoya Torres **Especialidad:** Arquitecto

DNI: 42220391

Nro. Celular: 964804401

Firma:

ESCALA DICOTÓMICA PARA JUICIO DE EXPERTOS

Apreciación del experto sobre el cuestionario: Las preguntas propuestas en el cuestionario deben formar parte de la Operacionalización de las variables como evidencia del sustento de las preguntas propuesta

“EL BAMBÚ GUADUA APLICADO A LA CONSTRUCCIÓN DE MOBILIARIOS LÚDICOS PARA EL ÁREA RECREATIVA DE LA ESCUELA 30670 SAN ANTONIO DE SONOMORO- PANGOAL 2021”

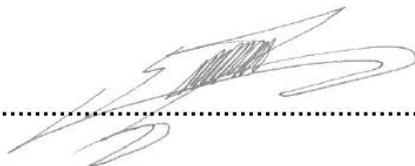
Criterios de Evaluación	Correcto	Incorrecto
1. El instrumento tiene estructura lógica.	X	
2. La secuencia de presentación de los ítems es óptima.	X	
3. El grado de complejidad de los ítems es aceptable.	X	
4. Los términos utilizados en las preguntas son claros y comprensibles.	X	
5. Los reactivos reflejan el problema de investigación.	X	
6. El instrumento abarca en su totalidad el problema de investigación.	X	
7. Las preguntas permiten el logro de objetivos.	X	
8. Los reactivos permiten recoger información para alcanzar los objetivos de la investigación.	X	
9. El instrumento abarca las variables e indicadores.	X	
10. Los ítems permiten contrastar las hipótesis.	X	

Nombres y Apellidos del Experto Vladimir Montoya Torres

Teléfono: 964804401

DNI.: 42220391

Firma:



FICHA TECNICA PARA LA OBTENCION DEL BAMBU

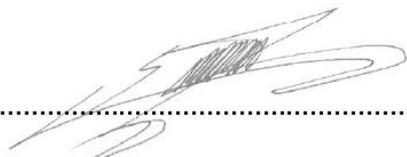
 Universidad Continental	FACULTAD DE INGENIERIA ECUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA
FICHA TECNICA PARA LA OBTENCION DEL BAMBU	
PROYECTO:	“EL BAMBÚ GUADUA APLICADO A LA CONSTRUCCIÓN DE MOBILIARIOS LÚDICOS PARA EL ÁREA RECREATIVA DE LA ESCUELA 30670 SAN ANTONIO DE SONOMORO- PANGO AL 2021”
REGION:	JUNIN
PROVINCIA:	SATIPO
DISTRITO	SAN MARTIN DE PANGO
LUGAR:	I.E 30670 SAN ANTONIO DE SONOMORO
BAMBU :Dentro de la plantación de bambú se deben seleccionar las cañas que estén maduras o hechas. Para la selección se marcan aquellas que se deberán cortar en el proceso de corte.	
Material	Fecha: julio 2021
Lugar: Sonomoro	
Para determinar madurez	La edad optima para cortar un bambu para la construccion es de 4-6 años de edad, presenta musgos y líquenes en su superficie mas no debe presentar la hoja caulinar.
Brillo	En el caso de <i>Bambusa vulgaris</i> es importante para reconocer su maduración o edad, el brillo lustroso de las cañas.
Color	Preferir las de color más apagado, y en general, las que tienen brillo ceroso (similar a que se le hubiese aplicado una mano de cera), son cañas de más edad y de mejor densidad de fibra. Descartar las cañas que exhibe un color brillante e intenso y que al secar son más blanquecinas y opacas.
Rectitud	Seleccionar las cañas más rectas. Para tener una dimensión de la rectitud, se coloca la caña vertical, con una plomada igual a su longitud en la punta. La distancia lateral de esta plomada a la base marcará que tan ‘fuera de plomo’ es dicha caña. Conviene expresarlo en un porcentaje sobre el largo
Diámetro y regularidad (conicidad).	El diámetro conviene medirlo, contando desde la base, a la altura de la vista. La conicidad es la diferencia entre el diámetro mayor y el menor medido en el mismo sitio. Las cañas nunca son perfectamente colíndricas, pero a veces son muy aproximadas a esa forma (mayores a 9cm) Para investigación se selecciono bambus con diametros de 12cm a 14cm.
Distancia de nudos (entrenudo).	Los bambúes tienen menos distancia entre nudos en su base que en las puntas.
Espesor de pared.	Todos los bambúes tienen más pared cerca de la base que en la punta. Hay cañas que tienen pared irregular, esto es que la pared no tiene un espesor constante en su circunferencia. Es medido en milímetros. Mayores a 8mm

Nombres y Apellidos del Experto Vladimir Montoya Torres

Teléfono: 964804401

DNI.: 42220391

Firma:



Ficha de Observación

“EL BAMBÚ GUADUA APLICADO A LA CONSTRUCCIÓN DE MOBILIARIOS LÚDICOS PARA EL ÁREA RECREATIVA DE LA ESCUELA 30670 SAN ANTONIO DE SONOMORO- PANGOAL AL 2021”

Observación realizada a: Mobiliarios Construidos Fecha: 30_/09/ 2021

La siguiente ficha ayudará a evaluar los mobiliarios en diferentes aspectos, a continuación, encontrará una serie de ítems acerca de la construcción de los mobiliarios proyecto de investigación.

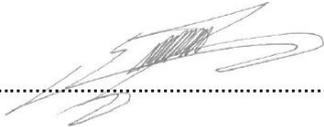
ASPECTOS A EVALUAR	TIPOS DE MOBILIARIO								
	MT-1			MT-2			MT-3		
	valoracion								
	Muy Bueno	Bueno	malo	Muy Bueno	Bueno	Malo	Muy Bueno	Bueno	Malo
Pre-dimensionamiento acorde	X			X				X	
Trabajabilidad	X				X		X		
Costo economico		X			X		X		
Tipología de Unión, Trasmision de cargas		X		X				X	
Forma: armonía con el entorno		X		X				X	
Función: uso del usuario		X			X			X	
Modulación:		X			X			X	
Adecuado Proceso constructivo		X			X			X	
Total	5			5.5			5		

Valoracion	
Factor muy Bueno	1
Factor Bueno	0.5
Factor Malo	0

Nombres y Apellidos del Experto: Vladimir Montoya Torres

Teléfono: 964804401

DNI.: 42220391

Firma: 

FICHA DE VALIDACIÓN DE EXPERTO

"EL BAMBÚ GUADUA APLICADO A LA CONSTRUCCIÓN DE MOBILIARIOS LÚDICOS PARA EL ÁREA RECREATIVA DE LA ESCUELA 30670 SAN ANTONIO DE SONOMORO- PANGOAL 2021"

Instrucciones: Marque con una "X" según considere la valoración de acuerdo a cada ítem.

PARA: Congruencia y claridad del instrumento	PARA: Tendenciosidad (propensión hacia determinados fines)
5 = Optimo 4 = Satisfactorio 3 = Bueno 2 = Regular 1 = Deficiente	5 = Mínimo 4 = Poca 3 = Regular 2 = Bastante 1 = Fuerte

Criterios de Evaluación	Congruencia					Claridad					Tendenciosidad				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1. El instrumento tiene estructura lógica.															
2. La secuencia de presentación de los ítems es óptima.			X					X						X	
3. El grado de complejidad de los ítems es aceptable.			X						X					X	
4. Los términos utilizados en las preguntas son claros y comprensibles.			X					X						X	
5. Los reactivos reflejan el problema de investigación.			X						X						X
6. El instrumento abarca en su totalidad el problema de investigación.				X				X							X
7. Las preguntas permiten el logro de objetivos.				X					X						X
8. Los reactivos permiten recoger información para alcanzar los objetivos de la investigación.				X				X						X	
9. El instrumento abarca las variables e indicadores.				X				X						X	
10. Los ítems permiten contrastar las hipótesis.				X					X					X	
Sumatoria Parcial			12	20				15	16					18	12
Sumatoria Total			32					31					30		

Observaciones: El Instrumento propuesto debe perfeccionarse después de realizar una prueba de campo y si los datos obtenidos son verificables

Nombres y Apellidos del Experto: RAUL NOE RICSE SANCHES

Especialidad: Arquitecto

DNI: 19871075

Nro. Celular: 964804401

Firma:



ESCALA DICOTÓMICA PARA JUICIO DE EXPERTOS

Apreciación del experto sobre el cuestionario: Las preguntas propuestas en el cuestionario deben formar parte de la Operacionalización de las variables como evidencia del sustento de las preguntas propuesta

"EL BAMBÚ GUADUA APLICADO A LA CONSTRUCCIÓN DE MOBILIARIOS LÚDICOS PARA EL ÁREA RECREATIVA DE LA ESCUELA 30670 SAN ANTONIO DE SONOMORO- PANGOAL 2021"

Criterios de Evaluación	Correcto	Incorrecto
1. El instrumento tiene estructura lógica.	X	
2. La secuencia de presentación de los ítems es óptima.	X	
3. El grado de complejidad de los ítems es aceptable.	X	
4. Los términos utilizados en las preguntas son claros y comprensibles.	X	
5. Los reactivos reflejan el problema de investigación.	X	
6. El instrumento abarca en su totalidad el problema de investigación.	X	
7. Las preguntas permiten el logro de objetivos.	X	
8. Los reactivos permiten recoger información para alcanzar los objetivos de la investigación.	X	
9. El instrumento abarca las variables e indicadores.	X	
10. Los ítems permiten contrastar las hipótesis.	X	

Nombres y Apellidos del Experto RAUL NOE RICSE SANCHES

Teléfono: 964804401

DNI.: 19871075

Firma:



FICHA TECNICA PARA LA OBTENCION DEL BAMBU

		FACULTAD DE INGENIERIA ECUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA	
FICHA TECNICA PARA LA OBTENCION DEL BAMBU			
PROYECTO:		"EL BAMBÚ GUADUA APLICADO A LA CONSTRUCCIÓN DE MOBILIARIOS LÚDICOS PARA EL ÁREA RECREATIVA DE LA ESCUELA 30670 SAN ANTONIO DE SONOMORO- PANGOAL AL 2021"	
REGION:	JUNIN	PROVINCIA:	SATIPO
DISTRITO	SAN MARTIN DE PANGOAL	LUGAR:	I.E 30670 SAN ANTONIO DE SONOMORO
BAMBU :Dentro de la plantación de bambú se deben seleccionar las cañas que estén maduras o hechas. Para la selección se marcan aquellas que se deberán cortar en el proceso de corte.			
Material		Fecha: julio 2021	
Material		Lugar: Sonomoro	
Para determinar madurez	La edad optima para cortar un bambu para la construccion es de 4-6 anos de edad, presenta musgos y líquenes en su superficie mas no debe presentar la hoja caulinar.		
Brillo	En el caso de <i>Bambusa vulgaris</i> es importante para reconocer su maduración o edad, el brillo lustroso de las cañas.		
Color	Preferir las de color más apagado, y en general, las que tienen brillo ceroso (similar a que se le hubiese aplicado una mano de cera), son cañas de más edad y de mejor densidad de fibra. Descartar las cañas que exhibe un color brillante e intenso y que al secar son más blanquecinas y opacas.		
Rectitud	Seleccionar las cañas más rectas. Para tener una dimensión de la rectitud, se coloca la caña vertical, con una plomada igual a su longitud en la punta. La distancia lateral de esta plomada a la base marcará que tan 'fuera de plomo' es dicha caña. Conviene expresarlo en un porcentaje sobre el largo		
Diámetro y regularidad (conicidad).	El diámetro conviene medirlo, contando desde la base, a la altura de la vista. La conicidad es la diferencia entre el diámetro mayor y el menor medido en el mismo sitio. Las cañas nunca son perfectamente colíndricas, pero a veces son muy aproximadas a esa forma (mayores a 9cm) Para investigacion se selecciono bambus con diametros de 12cm a 14cm.		
Distancia de nudos (entrenado).	Los bambúes tienen menos distancia entre nudos en su base que en las puntas.		
Espesor de pared.	Todos los bambúes tienen más pared cerca de la base que en la punta. Hay cañas que tienen pared irregular, esto es que la pared no tiene un espesor constante en su circunferencia. Es medido en milímetros. Mayores a 8mm		

Nombres y Apellidos del Experto RAUL NOE RICSE SANCHES

Teléfono: 964804401

DNI.: 19871075

Firma:



Ficha de Observación

“EL BAMBÚ GUADUA APLICADO A LA CONSTRUCCIÓN DE MOBILIARIOS LÚDICOS PARA EL ÁREA RECREATIVA DE LA ESCUELA 30670 SAN ANTONIO DE SONOMORO- PANGO AL 2021”

Observación realizada a: Mobiliarios Construidos Fecha: 30 /09/ 2021

La siguiente ficha ayudará a evaluar los mobiliarios en diferentes aspectos, a continuación, encontrará una serie de ítems acerca de la construcción de los mobiliarios proyecto de investigación.

ASPECTOS A EVALUAR	TIPOS DE MOBILIARIO								
	MT-1			MT-2			MT-3		
	valoracion								
	Muy Bueno	Bueno	malo	Muy Bueno	Bueno	Malo	Muy Bueno	Bueno	Malo
Pre-dimensionamiento acorde	X				X			X	
Trabajabilidad		X			X			X	
Costo economico		X			X			X	
Tipología de Unión, Tranmisión de cargas	X				X			X	
Forma: armonía con el entorno		X		X				X	
Función: uso del usuario		X		X				X	
Modulación:	X				X		X		
Adecuado Proceso constructivo		X			X			X	
Total	5.5			5			4.5		

Valoracion	
Factor muy Bueno	1
Factor Bueno	0.5
Factor Malo	0

Nombres y Apellidos del Experto: RAUL NOE RICSE SANCHES

Teléfono: 964804401

DNI.: 19871075

Firma:

