

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de **INGENIERÍA CIVIL**

“RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022”

Tesis para optar el título profesional de:

**Ingeniero Civil**

**Autores:**

Erik Rodrigo Araujo Sanchez  
Lorenzo Antonio Sanchez Araujo

**Asesor:**

Mg. Lizbeth Milagros Merma Gallardo  
<https://orcid.org/0000-0002-4644-063X>

Cajamarca - Perú

**JURADO EVALUADOR**

Jurado 1 Presidente(a)	Italo David Bendezú Checcllo	47050486
	Nombre y Apellidos	Nro. Colegiatura o DNI

Jurado 2	Tulio Guillén Sheen	26676774
	Nombre y Apellidos	Nro. Colegiatura o DNI

Jurado 3	Luis Vásquez Ramírez	26693344
	Nombre y Apellidos	Nro. Colegiatura o DNI

## INFORME DE SIMILITUD



### Document Information

---

Analyzed document	TESIS_ARAUJO_SANCHEZ.docx (D152211545)
Submitted	12/6/2022 3:22:00 AM
Submitted by	Lizbeth Milagros Merma Gallardo
Submitter email	lizbeth.merma@upn.pe
Similarity	0%
Analysis address	lizbeth.merma@elnonanalysis.urfund.com

### Sources included in the report

---

### Entire Document

---

FACULTAD DE INGENIERÍA Carrera de Ingeniería Civil  
“RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRÉS Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022”  
Trabajo de investigación para optar al título profesional de:

Ingeniero Civil

Autores:

Erik Rodrigo Araujo Sánchez Lorenzo Antonio Sánchez Araujo

Asesor:

Ing. Mg. Lizbeth Milagros Merma Gallardo

Cajamarca - Perú

2022

JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)

Nombre y Apellidos N° DNI

Jurado 2

Nombre y Apellidos N° DNI

Jurado 3

Nombre y Apellidos N° DNI

DEDICATORIA

A nuestros padres, que nos dieron existencia; y en ella la capacidad por superarnos cada vez más y desear lo mejor en cada paso que damos en este camino tan difícil y arduo de la vida. Gracias por ser como son, porque su presencia y persona han ayudado a construir y forjar las personas que somos hoy en día. A nuestros docentes y amigos, que en el andar de la vida hemos ido encontrando; porque cada uno de ustedes han motivado nuestros sueños y esperanzas de consolidar un mundo más humano y con justicia. Gracias a todos los que han recorrido con nosotros este camino, porque siempre aprendimos mucho de ustedes y nos enseñaron a ser mejores personas. Rodrigo Araujo, Lorenzo Sánchez

AGRADECIMIENTO

A Dios, por habernos guiado durante todo este trayecto, por iluminar nuestras mentes y haber colocado a las personas correctas durante todo este camino. A nuestros padres, por habernos proporcionado la mejor educación y lecciones de vida y por habernos enseñado que con esfuerzo, trabajo y constancia todo se consigue, y que en esta vida nadie regala nada. A nuestros docentes por habernos inculcado sus valores y conocimientos que siempre nosotros tenemos muy en cuenta. A nuestros amigos que siempre estuvieron ahí para apoyarnos y por último a todos nuestros familiares, que también sin su apoyo no hubiéramos logrado nada.

TABLA DE CONTENIDO

## **DEDICATORIA**

A nuestros padres, que nos dieron existencia; y en ella la capacidad por superarnos cada vez más y desear lo mejor en cada paso que damos en este camino tan difícil y arduo de la vida. Gracias por ser como son, porque su presencia y persona han ayudado a construir y forjar las personas que somos hoy en día.

A nuestros docentes y amigos; que en el andar de la vida hemos ido encontrando; porque cada uno de ustedes han motivado nuestros sueños y esperanzas de consolidar un mundo más humano y con justicia. Gracias a todos los que han recorrido con nosotros este camino, porque siempre aprendimos mucho de ustedes y nos enseñaron a ser mejores personas.

Rodrigo Araujo; Lorenzo Sánchez

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, por habernos guiado durante todo este trayecto, por iluminar nuestras mentes y haber colocado a las personas correctas durante todo este camino.

A nuestros padres, por habernos proporcionado la mejor educación y lecciones de vida y por habernos enseñado que con esfuerzo, trabajo y constancia todo se consigue, y que en esta vida nadie regala nada.

A nuestros docentes por habernos inculcado sus valores y conocimientos que siempre nosotros tenemos muy en cuenta.

A nuestros amigos que siempre estuvieron ahí para apoyarnos y por último a todos nuestros familiares, que también sin su apoyo no hubiéramos logrado nada.

## TABLA DE CONTENIDO

JURADO EVALUADOR	2
INFORME DE SIMILITUD	3
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO	5
TABLA DE CONTENIDO	6
ÍNDICE DE TABLAS	7
ÍNDICE DE FIGURAS	8
ÍNDICE DE ECUACIONES	10
RESUMEN	11
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	12
1.1.    Realidad problemática	12
1.2.    Formulación del problema	42
1.3.    Objetivos	42
1.4.    Hipótesis	43
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	44
CAPÍTULO III: RESULTADOS	55
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	65
REFERENCIAS	71
ANEXOS	73

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1.	40
AGRUPAMIENTO DE LA MADERA SEGÚN DENSIDAD BÁSICA	40
TABLA 2.	40
AGRUPAMIENTO DE LA MADERA SEGÚN MÓDULO DE ELASTICIDAD	40
TABLA 3.	41
AGRUPAMIENTO DE LA MADERA SEGÚN ESFUERZOS ADMISIBLES	41
TABLA 4	63
PORCENTAJE DE VARIACIÓN EN RESISTENCIA A LA FLEXIÓN SEGÚN EL ADITIVO DE LACA	63

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. PÉRDIDA DE BOSQUE PERÚ	12
FIGURA 2.VIGAS DE MADERA EN VIVIENDAS	13
FIGURA 3 . MADERA ASERRADA	19
FIGURA 4 ESTRUCTURA DE LA MADERA	22
FIGURA 5.MADERA DE EUCALIPTO	30
FIGURA 6.MADERA DE PINO	32
FIGURA 7.MADERA DE CIPRÉS	32
FIGURA 8.MADERA DE TORNILLO	34
FIGURA 9.VIGAS LAMINADAS DE MADERA	35
FIGURA 10.VIGAS MACIZAS DE MADERA	35
FIGURA 11.RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE MADERA	36
FIGURA 12.MUESTRAS A ENSAYAR	45
FIGURA 13.MADERA EN BLOQUE PARA ELABORACIÓN DE MUESTRAS	46
FIGURA 14.ELABORACIÓN DE MUESTRAS	47
FIGURA 15. ELABORACIÓN DE MUESTRAS	48
FIGURA 16. COLOCADO DE ADITIVO A MUESTRAS	48
FIGURA 17.ESQUEMA DE PROCEDIMIENTOS	51
FIGURA 18.ENSAYO DE FLEXIÓN ESTÁTICA	52
FIGURA 19.ENSAYO DE FLEXIÓN ESTÁTICA (DEFORMACIÓN)	52
FIGURA 20.MUESTRAS LUEGO DEL ENSAYO	53
FIGURA 21. SUPERVISIÓN DE ASESORA EN ENSAYOS	53
FIGURA 22.SECADO EN HORNO DE MUESTRAS DE HUMEDAD Y DENSIDAD	54

FIGURA 23. RESULTADOS DE CONTENIDO DE HUMEDAD	55
FIGURA 24.RESULTADOS DE DENSIDAD BÁSICA	56
FIGURA 25. RESULTADOS DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE VIGAS DE EUCALIPTO, PINO, CIPRÉS Y TORNILLO CON BARNIZ	57
FIGURA 26. RESULTADOS DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE VIGAS DE EUCALIPTO, PINO, CIPRÉS Y TORNILLO CON LASUR	58
FIGURA 27.RESULTADOS DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE VIGAS DE EUCALIPTO, PINO, CIPRÉS Y TORNILLO CON LACA	59
FIGURA 28.RESULTADOS DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE EUCALIPTO VS NORMA	60
FIGURA 29. RESULTADOS DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE PINO VS NORMA	60
FIGURA 30.RESULTADOS DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE TORNILLO VS NORMA	61
FIGURA 31.RESULTADOS DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE CIPRÉS VS NORMA	61
FIGURA 32.COMPARACIÓN DE CARGAS MÁXIMAS	62
FIGURA 33.COMPARACIÓN DE COSTOS POR PIE EN MADERA	63
FIGURA 34.RESULTADOS DE COSTOS POR GALÓN DE ADITIVOS PARA MADERA	64

## ÍNDICE DE ECUACIONES

<i>ECUACIÓN 1. ESFUERZO DE FLEXIÓN</i>	37
<i>ECUACIÓN 2. DENSIDAD BÁSICA</i>	37
<i>ECUACIÓN 3. MÓDULO DE ELASTICIDAD</i>	38
<i>ECUACIÓN 4. CONTENIDO DE HUMEDAD</i>	39

## RESUMEN

La presente investigación se basó principalmente en evaluar la resistencia a la flexión de vigas laminadas y vigas macizas elaboradas con 4 tipos de madera (Eucalipto, pino, tornillo y ciprés), y su comportamiento al utilizar 3 clases de aditivos (barniz, laca, lasures y laca), en la ciudad de Cajamarca; para la fabricación de las muestras se realizaron cortes de 3''x 3''x 70 cm para vigas macizas y de 1''x 3''x 70 cm para vigas laminadas, para luego realizar los ensayos requeridos en el laboratorio de concreto de la Universidad Privada del Norte, sede Cajamarca, logrando obtener todos los resultados necesarios para poder procesarlos, analizarlos e interpretarlos para cada especie de madera y cada clase de aditivo utilizado. Para calcular la resistencia a la flexión fueron necesarios los datos de la carga máxima aplicada en cada ensayo, las dimensiones de la muestra y la longitud de apoyo usada en todos los ensayos. Luego de haber procesado todos los datos llegamos a la conclusión de que en vigas macizas en las 4 especies de madera utilizadas en la investigación el tornillo es la que obtiene mejor resistencia a la flexión con  $649.6 \text{ kg/cm}^2$ , mientras que en laminadas fue ciprés con  $447.45 \text{ kg/cm}^2$ .

**PALABRAS CLAVES:** Flexión, Vigas Laminadas, Vigas Macizas.

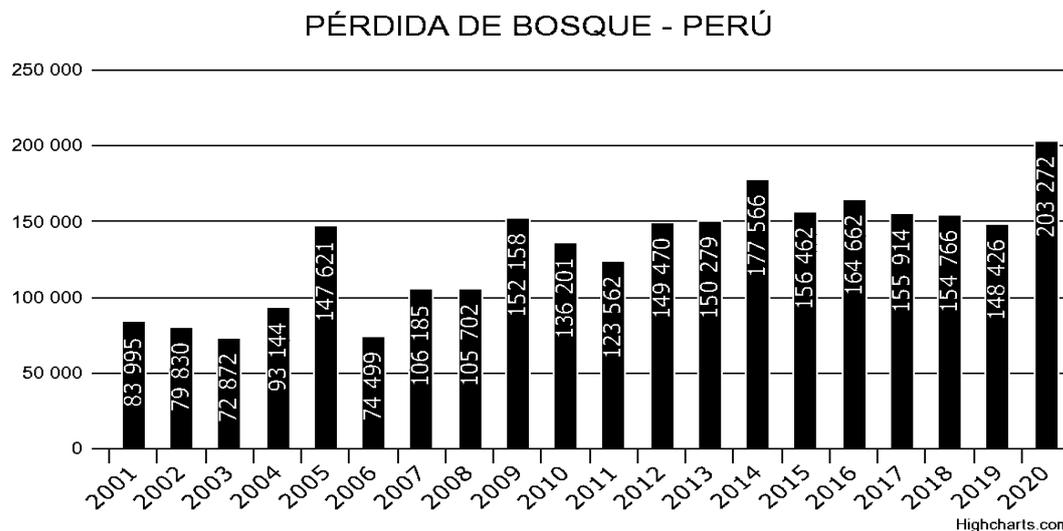
## CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad problemática

Por datos históricos se sabe que la madera es uno de los recursos más antiguos que se fueron utilizando de distintas maneras ya sea como combustible, herramientas y construcción; como elemento de construcción está es uno de los materiales renovables que existen ya que se cultivan de forma natural a la vez que elimina el CO<sub>2</sub> de la atmósfera (Ros, 2021).

La deforestación en los últimos tiempos ha sido muy crítica en nuestro país, realizando talas de hasta 203 mil hectáreas en el año 2020, la mayoría de la deforestación es causada de forma ilegal la cual no está regulada, una de las principales regiones afectadas es Ucayali en la cual un poco más de 47 mil hectáreas fueron taladas esto causando una gran pérdida de vegetación (Yvette, 2021); en Cajamarca el recurso también se ve explotado de distintas formas y para distintos tipos de usos.

Figura 1. Pérdida de bosque Perú



Fuente: (Mongabay, 2021)

En el caso de construcción la madera es un material de construcción muy fuerte y resistente en comparación a los materiales tales como el cemento y el acero tiene una relación de resistencia/peso 20% más alta que es acero y 5 veces mayor al cemento no reforzado en compresión (Ros, 2021).

La madera si bien es un recurso resistente aún se lo puede mejorar con el uso de la madera laminadas las cuales son piezas de madera unidas mediante un adhesivo estructural las cual lo vuelve más estable y más resistente que la madera común y puede salvar grandes luces alcanzado en algunos casos hasta 30 metros de longitud (ArchDaily, 2022).

Si bien la madera no es un recurso del cual se cuente con una gran abundancia se lo puede llegar a aprovechar como material de construcción ya que proporciona una gran resistencia en su forma de madera laminada, por lo cual en el proyecto se investigó la variación en su resistencia a la flexión usando distintos aditivos aplicados sobre la madera, esto con el fin de comprobar si se puede llegar a mejorar su resistencia y así poder utilizarla de manera más frecuente en la construcción.

*Figura 2. Vigas de madera en viviendas*



*Fuente: (Maderea, 2018)*

Los autores Frank et. al (2016), en su investigación **“Análisis de la relación entre las propiedades mecánicas en flexión y tracción paralela a las fibras en la madera de pino resinoso cultivado en el nordeste de argentina”**, tiene como objetivo revisar las reglas de diseño las cuales están consideradas en la norma IRAM 9662-3 en lo que es elasticidad en tracción y flexión; el método utilizado en este fue crear 335 tablas con dos tipos de muestras la primera fue a ensayos de flexión y la segunda en tracción paralelo a las fibras; como resultado se obtuvo que se expresa adecuadamente el criterio de la norma la relación de propiedades mecánicas tanto en flexión y tracción, en conclusión se logró corroborar la validez de los valores de la madera establecida en la norma.

Cañola et. al (2017) en su investigación **“ Vigas de madera laminada Glulam reforzadas con pletinas metálicas dentadas”** , su objetivo es determinar los comportamientos de una viga laminada reforzada con pletinas metálicas dentadas, elaborada con licania campestre el método utilizado fue elaborar dos grupos de 30 vigas reforzadas y otras 30 no reforzadas con una densidad de  $500 \text{ kg/m}^3$  y un contenido de humedad de 12%, luego fueron sometidas a los ensayos de flexión respectivos, obteniendo resultados para modulo de elasticidad 13114 MPa para las muestras no dentadas y de 13150 MPa para dentadas; y para la resistencia a la flexión obtuvo una resistencia de 26 MPa para vigas no dentadas y de 30 MPA para vigas dentadas, estos resultados demuestran que las vigas reforzadas tienen un comportamiento superior además de que se determinó que las pletinas aumentan la homogeneidad y la resistencia en una viga laminada.

Fank et. al (2014), en su investigación **“Resistencia y rigidez de tablas destinadas a la fabricación de madera laminada encolada estructural. Análisis comparativo entre el pino resinoso (Pinus taeda/elliottii) y el álamo (Populus deltoides ‘australiano 129/60’ y ‘Stoneville 67’”**, tienen como su objetivo efectuar un estudio comparativo de la resistencia y el módulo de elasticidad, así como de la densidad, para dicha investigación se usaron 351 tablas de álamo (183 de Populus deltoides ‘Australiano 129/60’ y 168 de Populus deltoides ‘Stoneville 67’) y 100 tablas de pino resinoso (50 de Pinus taeda y 50 de Pinus elliottii), cuyas dimensiones nominales promedio fueron de 105 x 25,4 x 2000 (mm) y 106 x 26,2 x 3050 (mm) respectivamente, para luego poder realizar los ensayos de flexión, módulo de elasticidad y densidad; los resultados obtenidos determinan que la madera de álamo y de pino resinoso tiene propiedades de resistencia y rigidez similares, para la densidad las 2 especies de álamo no difieren, en conclusión ambos tipos de madera tiene propiedades similares.

Según Cruzatt et. al (2019), en su investigación **“Evaluación del comportamiento de uniones dentadas encoladas, para la fabricación de vigas laminadas con la madera tornillo (cedrelinga cateniformis d. ducke)”**, su objetivo principal es evaluar y obtener los valores de resistencia característica de las uniones dentadas de madera Tornillo, para su uso en la fabricación de vigas de madera laminada para su uso estructural, para lograr el objetivo se elaboraron 80 probetas con unión dentada encoladas con MUF (Melamina Úrea

Formaldehído), 40 fueron ensayadas a flexión estática a 4 puntos y las otras 40 a tracción paralela, obteniendo como resultados que la resistencia a la flexión y tracción paralela a la fibra de las uniones dentadas, obtenidas fueron de 38.11 MPa y 35.11 MPa; y se concluye que han logrado conseguir valores de resistencia a flexión y tracción paralela a la fibra con uniones dentadas inferiores al 3% y 21% respectivamente en relación a los obtenidos en láminas macizas de Tornillo.

EL autor Parra (2019), da a conocer la **“Evaluación de la calidad de adhesión en la madera laminada encolada (MLE) de tres especies forestales para la fabricación de vigas de madera”** en su investigación realizada en la Universidad Nacional Agrario La Molina; en la cual tuvo como objetivo evaluar la calidad de adhesión de madera laminada encolada de Pino, Tornillo y Eucalipto, dichos especímenes se usaron para la fabricación de vigas (crucetas) de madera, de dos secciones, utilizando como cola un copolímero a base de melanina urea formaldehído; se fabricaron diez vigas laminadas por especie de dos secciones (90 mm x 115 mm y 102 x 127 mm) y de 1.5 m de longitud, el encolado de las piezas se realizó en una cara, utilizando un gramaje de 350 g/m<sup>2</sup> y se prensaron con una presión de 0,7 MPa por un tiempo de 4 horas a temperatura ambiente para luego ser sometidas a los ensayos necesarios para obtener los datos que se necesitan; luego de los ensayos realizados el autor da a conocer que ambas especies ( pino y eucalipto), cumplen con los requisitos señalados en la norma UNE-EN 14080, demostrando así su viabilidad de uso para madera laminada encolada.

En la Universidad Nacional de Cajamarca, el autor Bueno (2017), en su investigación **“Análisis comparativo de la resistencia a la flexión entre vigas macizas y vigas laminadas, encoladas y prensadas, tipo sándwich utilizando madera de pino radiata, en Cajamarca”** su objetivo principal es comparar la resistencia a flexión de vigas de madera macizas y vigas laminadas, encoladas y prensadas construidas de pino radiata de la región Cajamarca; se utilizó una metodología práctica, se elaboraron probetas para ensayos de contenido de humedad, ensayos a flexión, corte o cizallamiento paralelo a la fibra, densidad y luego con los datos obtenidos en los ensayos se elaboraron las vigas laminadas encoladas y prensadas para luego someterlos a los ensayos necesarios para determinar su resistencia; obteniendo como resultados que las vigas laminadas tienen un incremento del 53% de la resistencia a la flexión frente a vigas macizas, llegando a la conclusión de que se puede construir vigas laminadas de grandes dimensiones a base de láminas encoladas de madera.

Guarniz Linares (2020), en su investigación denominada **“Resistencia a Flexión de vigas macizas y vigas laminadas para dos tipos de maderas, en la ciudad de Cajamarca” desarrollada en la Universidad Privada del Norte – Sede Cajamarca**”, tuvo como objetivo general el determinar la resistencia a flexión de vigas macizas y vigas laminadas para dos tipos de maderas, en la ciudad de Cajamarca; es así que la metodología utilizada ha sido una investigación aplicada (generar conocimiento respecto de la resistencia a flexión de eucalipto y pino) y experimental (utilizando ensayos de laboratorio) en una población de 120 especímenes de eucalipto y 120 especímenes de pino, teniendo una muestra

conforme a la Norma E 0.10, un mínimo de 30 vigas por madera teniendo un total de 120 vigas (dos tipos de vigas y dos tipos de maderas), utilizando instrumentos como máquina de ensayos universales, deformímetro, nivel, estufa, vernier, balanza y recipiente graduado. Obteniendo como principales resultados: en contenido de humedad, el eucalipto tiene 30.93% de contenido de humedad mientras que el pino tiene 13.48%; ensayos de densidad básica, el eucalipto demostró 0.64 gr/cm<sup>3</sup> mientras que el pino obtuvo 0.52 gr/cm<sup>3</sup>, ensayos de resistencia a flexión, el eucalipto tiene un promedio de 1229.27 kg/cm<sup>2</sup> para vigas macizas y un promedio de 665.18 kg/cm<sup>2</sup> para vigas laminas, mientras que en el pino tiene un promedio de 530.35 kg/cm<sup>2</sup> para vigas macizas y un promedio de 539.26 kg/cm<sup>2</sup> para vigas laminas; por lo que en consecuencia, se obtuvo como conclusiones principales que la resistencia a flexión en vigas de eucalipto (sea macizas o laminadas) es mucho mayor a la resistencia a flexión en vigas de pino, así mismo el pino tiende a ser más seco que el eucalipto por el contenido de humedad con una diferencia del 17.45% y por último el eucalipto es más pesado que el pino por tener una densidad básica de 0.64 gr/cm<sup>3</sup> a diferencia del pino que es ligero con un 0.52 gr/cm<sup>3</sup>.

Como marco conceptual para la presente investigación se tuvo:

### **Madera**

La madera es el material más noble que el hombre ha utilizado tanto en la industria como en la construcción. Se trata de la única materia prima renovable que se utiliza a gran escala sin dañar el medio ambiente que se obtiene de la parte debajo de la corteza de los árboles. (Jose & Deysi, 2021), dan a conocer que la utilización de la

madera como sistema constructivo o como elemento estructural ha acompañado al hombre a lo largo de toda la historia. Actualmente la madera permite obtener productos estructurales más fiables y económicos, tanto desde el punto de vista estructural como ecológico y medioambiental, la permite competir con el resto de los materiales estructurales.

*Figura 3 . Madera Aserrada*



*Fuente: (Madera, 2018)*

### **Consideraciones generales de la madera**

- La madera debe tener un contenido de humedad en equilibrio con el ambiente donde va a ser instalada, más aún si son piezas de espesores menores a 2 pulgadas. (E.010, 2014)
- La madera si no es naturalmente durable o, si siendo durable posee parte de albura, debe ser tratada con preservante aplicado con un método adecuado, que garantice su efectividad y permanencia tomando como referencia lo señalado en la Norma Técnica Peruana 251.019 - MADERA Y CARPINTERÍA PARA CONSTRUCCIÓN. Preservación de maderas. Tratamientos preservadores. Definiciones y clasificación y en la Norma Técnica Peruana 251.020 - PRESERVACIÓN DE MADERAS.

Preservadores. Definiciones y clasificación, u otras normas que brinden un nivel de seguridad equivalente o superior. (E.010, 2014)

- La madera aserrada de uso estructural es la madera escuadrada cuya función es brindar resistencia. Debe tener las siguientes características:

- a. Pertenecer a algunos de los grupos definidos para madera estructural, según lo dispuesto en el artículo 13 y el Anexo 1, Lista de especies agrupadas, de la presente norma técnica (E.010, 2014)
- b. Contar con las dimensiones, contenido de humedad y defectos aceptables para el uso estructural de la madera aserrada debidamente estandarizados por normas de calidad, tomando como referencia la Norma Técnica Peruana 251.104 - MADERA ASERRADA. Madera aserrada para uso estructural, u otras normas que brinden un nivel de seguridad equivalente o superior. (E.010, 2014)
- c. Debe ser habilitada con las dimensiones requeridas según la finalidad para la cual es utilizada, tomando como referencia el numeral 4. Requisitos de la Norma Técnica Peruana 251.103 - MADERA ASERRADA. Madera aserrada y cepillada para uso estructural. Dimensiones u otras normas que brinden un nivel de seguridad equivalente o superior. (E.010, 2014)
- d. La madera rolliza de uso estructural es la madera utilizada conservando su forma natural, con o sin corteza. Debe tener las siguientes características: (E.010, 2014)

- Debe pertenecer a algunos de los grupos definidos para madera estructural según lo dispuesto en el artículo 13 y el Anexo 1, Lista de especies agrupadas, de la presente norma técnica. (E.010, 2014)
- Deben utilizarse los procedimientos de diseño y los esfuerzos admisibles indicados en la presente norma técnica. El diámetro considerado en el diseño debe corresponder al diámetro mínimo de los elementos en obra. (E.010, 2014)

### **Estructura de la madera**

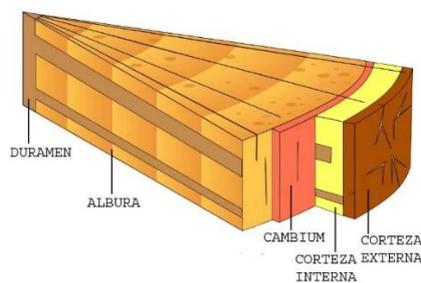
- **Corteza externa:** es la capa más externa del árbol. Está formada por células muertas del mismo árbol. Esta capa sirve de protección contra los agentes atmosféricos. (TECNOLOGÍA Y CIENCIA, s.f.)
- **Cámbium:** es la capa que sigue a la corteza y da origen a otras dos capas: la capa interior o capa de xilema, que forma la madera, y una capa exterior o capa de floema, que forma parte de la corteza. (TECNOLOGÍA Y CIENCIA, s.f.)
- **Albura:** es la madera de más reciente formación y por ella viajan la mayoría de los compuestos de la savia. Las células transportan la savia, que es una sustancia azucarada con la que algunos insectos se pueden alimentar. Es una capa más blanca porque por ahí viaja más savia que por el resto de la madera. (TECNOLOGÍA Y CIENCIA, s.f.)
- **Duramen (o corazón):** es la madera dura y consistente. Está formada por células fisiológicamente inactivas y se encuentra en el centro del

árbol. Es más oscura que la albura y la savia ya no fluye por ella.

(TECNOLOGÍA Y CIENCIA, s.f.)

- **Médula vegetal:** es la zona central del tronco, que posee escasa resistencia, por lo que, generalmente no se utiliza. (TECNOLOGÍA Y CIENCIA, s.f.)

Figura 4 Estructura de la madera



Fuente: (TECNOLOGÍA Y CIENCIA, s.f.)

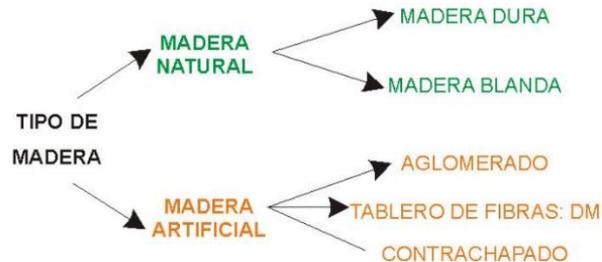
### Composición de la madera

En composición media se compone de un 50% de carbono (C), un 42% de oxígeno (O), un 6% de hidrógeno (H) y el 2% restante de nitrógeno (N) y otros elementos.

Los componentes principales de la madera son la celulosa, un polisacárido que constituye alrededor de la mitad del material total, la lignina (aproximadamente un 25%), que es un polímero resultante de la unión de varios ácidos y alcoholes fenilpropílicos y que proporciona dureza y protección, y la hemicelulosa (alrededor de un 25%) cuya función es actuar como unión de las fibras. Existen otros componentes minoritarios

como resinas, ceras, grasas y otras sustancias. (TECNOLOGÍA Y CIENCIA, s.f.)

### Clasificación de la madera



*Fuente. Ecología Verde*

### Propiedades de la madera

Están determinadas por la disposición de las fibras de la madera, su tamaño, la orientación, la humedad de la madera, el tamaño y profundidad de los poros, etc. (Greemap, s.f.), algunas de estas propiedades son:

- La madera es **conductora de sonido (acústico)**.
- Buen **aislante térmico y eléctrico**.
- La madera es un **material renovable, reciclable y biodegradable**.
- La madera es un **material tenaz, dúctil y maleable**.
- El **color** puede ser más oscuro o claro por las **sales, colorantes y resinas**.

Las maderas más oscuras son las más resistentes y duraderas, también suelen ser las más pesadas.

- La **textura** viene dada por el tamaño de los poros y en función de esto depende su propiedad para aceptar tintes y barnices. Y también variará el tratamiento que debe recibir la madera.

- La **densidad o el peso de la madera**, indicará la resistencia que tiene.  
Por lo general todas tienen menos densidad que el agua, es por esto que la madera flota.
- Menos de  $600 \text{ kg/m}^3$  se consideran **maderas ligeras** como la Paulownia.  
A partir de  $600 \text{ Kg/m}^3$  se consideran **maderas duras**.
- **Flexibilidad** es la facilidad que tienen las maderas blandas para curvarlas en el sentido longitudinal de las vetas, sin romperse ni deformarse.
- Hendidura es la facilidad que tiene la madera en partirse o romperse en el sentido de las fibras. Cuanto menos nudos, más resistencia, como la Paulonia que está limpia de nudos a diferencia del pino.
- La dureza o la resistencia al corte vendrá precedido por su densidad y la cantidad de nudos. Los nudos son más resistentes al corte. Que sea muy dura, es malo para nuestras herramientas que se desgastaran con mayor facilidad.

### Propiedades físicas

- **Anisotropía**

Todos los tipos de madera tienen tres direcciones: Axial, Radial y Tangencial.

La dirección axial es la dirección con la que crece el árbol (dirección de las fibras), la dirección Radial es perpendicular a la axial, en la dirección de los radios, corta el eje del tronco y la Tangencial es paralela a la

dirección radial, en la dirección de la fibra y cortando los anillos anuales.

(Greemap, s.f.)

- **Higroscopicidad**

La higroscopicidad es la capacidad de la madera para absorber la humedad del medio ambiente. La madera es un elemento vivo, aunque está cortada y como tal se contrae o expande en función de la humedad. Depende del tipo de la madera este efecto será más pronunciado o menos. De las tres direcciones que tiene la madera, la axial es la menos afectada por esta propiedad. La contracción tangencial es casi el doble de la radial (Greemap, s.f.)

- **Densidad**

Una de las propiedades de la madera más importantes es la densidad. Cada tipo de madera tiene un peso en función de su especie y de las condiciones climáticas donde haya crecido el árbol. La madera cuanto más pesada, más concentración de fibras y menos espacio entre ellas. Normalmente cuanto más rápido crece un árbol, más ligera será su madera. Como norma general, se tiene en cuenta el peso de la madera cuando está en 11-12% de humedad. Ya que el agua pesa. (Greemap, s.f.)

- **Hendibilidad**

La hendibilidad es la resistencia que opone la madera al esfuerzo de tracción transversal antes de romperse por separación de sus fibras. Las

maderas más hendibles suelen tener fibras largas y con nudos. (Greemap, s.f.)

- **Dureza**

Se pueden dividir todas las maderas en tres grupos. maderas duras, blandas y semiduras.

Duras: Son de crecimiento lento y hoja caduca.

Blandas: Las maderas de coníferas son más ligeras que las duras, árboles de rápido crecimiento como la Paulownia.

Semiduras: Se encuentran las maderas que por sus propiedades o características cuesta catalogar entre una y otra y se quedan en este sub grupo entre duras y blandas. (Greemap, s.f.)

- **Flexibilidad**

La flexibilidad de la madera se mide en la capacidad que tiene la madera de doblarse sin romperse y sin volver a su posición inicial. (Greemap, s.f.)

- **Estabilidad**

La estabilidad es la reacción que tendrá la madera a los cambios de temperatura. Una madera estable es esa que no se contraerá o expandirá mucho por la variación de la temperatura. (Greemap, s.f.)

- **Óptica**

Cada madera tiene su color y textura. Algunas maderas gracias a sus vetas o nudos realzan su apariencia. Los rayos ultravioletas del sol,

oscurecen la madera en la primera capa o corteza. Esto se puede evitar con barnices, esmaltes, laca o lasures. (Greemap, s.f.)

- **Olor**

El olor se produce en el duramen de la madera gracias a unos componentes químicos naturales de la madera. El duramen es la parte central del tronco. (Greemap, s.f.)

- **Biológicas**

La madera es un elemento vivo, biodegradable, por lo que se pudre y puede estar afectado por insectos, hongos y bacterias. Cuando las maderas tienen más de un 20% de nivel de humedad, son más propensas a estos ataques irreversibles. Algunas son más resistentes que otras debido a una mayor concentración de lignina. (Greemap, s.f.)

### **Propiedades mecánicas de la madera**

- **Resistencia**

En las maderas, cuanto más pesada sea, más resistencia tendrá normalmente. Aunque hay algunas maderas que tiene mejor relación resistencia-peso que otras. (Greemap, s.f.)

- **Tracción**

La mayor resistencia de una madera es en dirección a las fibras y la menor en sentido perpendicular a las mismas. La rotura por tracción se produce de forma súbita. (Greemap, s.f.)

- **Compresión**

Como podemos ver en la imagen de arriba, la compresión, nos demuestra que cuanto más densa es la madera más resistencia a la compresión.

(Greemap, s.f.)

- **Flexión**

Es un esfuerzo aplicado en la dirección horizontal de las fibras, esto hace que se acorten las fibras superiores y se alarguen las inferiores.

(Greemap, s.f.)

- **Elasticidad**

Este valor, varía mucho depende de la especie y de cómo se le aplique la carga y durante cuánto tiempo. (Greemap, s.f.)

- **Pandeo o ladeo de la madera**

Es cuando la madera después de aplicarle una compresión se dobla por el lado de menor resistencia. (Greemap, s.f.)

- **Fatiga**

Tensión máxima que puede soportar una madera antes de romperse (Greemap, s.f.)

- **Resistencia al corte**

Como el propio nombre indica es la resistencia al corte de la madera.

Puede ser en dirección a las vetas o a la contra. (Greemap, s.f.)

### Propiedades especiales

#### - Acústica

Una estructura de madera hace rebotar el sonido, por lo que se utiliza en espacios donde queremos que el sonido llegue a todos lados rebotando y no traspase el material. Esta propiedad es de utilidad, por ejemplo, en instrumentos musicales y salas de conciertos. (Greemap, s.f.)

#### - Térmica

La madera por su porosidad no es un buen conductor del calor y por lo tanto está limitada como aislante térmico. El punto de inflamación de la madera es de 200 a 275 °C. (Greemap, s.f.)

### Usos de la madera

Los usos de la madera relacionados a la ingeniería son los siguientes.

- Carpintería
- Usos estructurales (techos, vigas, pilares)
- Mobiliario y decoración.
- En pisos.

### Especies de madera que se utilizarán en la investigación.

#### A. Eucalipto

- **Nombre común:** Eucalipto Aromático
- **Nombre científico:** *Aucalyptus Citriodora*
- **Origen:** Australia
- **Familia:** Mirtáceas

- **Floración:** Noviembre- diciembre
- **Fructificación:** Otoño
- **Fruto:** Corola cuatro pétalos blancos
- **Ubicación:** Clima suavizado
- **Terreno:** Casi todo tipo de suelos

### **Descripción**

El árbol del eucalipto puede llegar a medir más de 60 metros de alto y, entre sus características, destacan sus troncos muy lisos y altos. Una vez que llegan a una altura considerable, empiezan a desarrollar nuevos brotes y a bifurcarse.

Es un árbol que no sólo tiene función ornamental, sino que se utiliza en la tala gracias la buena calidad de su madera o para fines medicinales. El eucalipto está muy extendido debido a la capacidad de adaptación que posee, ya que es capaz de desarrollarse en diferentes ambientes climáticos.

(JARDINATIS, s.f.)

*Figura 5. Madera de Eucalipto*



*Fuente:* (JARDINATIS, s.f.)

## B. Pino

*Pinus radiata*, (syn. *Pinus insignis*), llamado pino insigne,<sup>1</sup> pino de Monterrey o pino de California<sup>2</sup> es una especie arbórea perteneciente a la familia de las pináceas, originaria del suroeste de los Estados Unidos, principalmente California.

Es un árbol de talla media, de aproximadamente 45 metros de altura. Su crecimiento es rápido en los primeros años, su tronco puede alcanzar un diámetro de más de 50 cm en 20 años. Posteriormente su crecimiento se ralentiza. Posee una copa piramidal en su juventud y aplanada o abovedada en su madurez, con ramas inferiores extendidas. Tiene el tronco recto, cubierto por una corteza gruesa y resquebrajada, de color pardo-rojizo. Las hojas de los braquiblastos son agujas son de unos 15 cm de longitud, agrupadas de tres en tres. Fructifica en estróbilos, ovoides de 7-14 cm de longitud y a menudo agrupados en verticilos de hasta cinco. Los escudetes que reciben mayor insolación son prominentes y ganchudos. Los orientados hacia la sombra son casi planos. Manifiestan una acusada serotinia, por lo que las ramas de los árboles adultos mantienen numerosas piñas cerradas. (Wikipedia, s.f.).

*Figura 6. Madera de Pino*



*Fuente:* (JARDINATIS, s.f.)

### **C. Ciprés**

- **Nombre común:** Ciprés
- **Clase:** Pinopsida
- **Familia:** Cupressaceae
- **Género:** Cupressus

El ciprés es un árbol de aspecto alargado y fusiforme característico que puede alcanzar hasta 25 m de altura. Es originario de Europa Oriental y de Asia Occidental, y crece especialmente en la cuenca mediterránea. Su corteza de color gris rojizo exhala un fuerte olor de trementina. Las hojas son perennes, de color verde grisáceo y en forma de escamas. Las flores hembras, agrupadas en amentos, dan lugar a frutos llamados nueces de ciprés.

(Laboratoire, s.f.)

*Figura 7. Madera de Ciprés*



*Fuente:* (Laboratoire, s.f.)

## D. Tornillo

### Nombre y familia:

- Nombre Internacional: Cedro Rana, Tornillo
- Nombre Científico: *Cedrelinga Catenaeformis* Ducke
- Nombre Común: Tornillo, Aguano Maldonado
- Familia: Mimosaceae

**Procedencia:** Se encuentra en los departamentos de Iquitos, Huancayo y Cusco, se halla en formaciones ecológicas de bosques húmedo tropical (BH-T) y bosque húmedo subtropical (BH-ST) asociada con *Scheuchzeria* sp. (manchimango blanco), *Manilkara* sp., *Hevea* sp., *Ecythis* sp., *Terminalia* sp., *Cecropia* sp., *Brosimum* sp. y *Pithecellobium* sp..

**DESCRIPCION DEL ARBOL EN PIE:** Árbol de fuste recto y cilíndrico; especie dominante, alcanza una altura total de 40 m. y una altura comercial de 25 m., con un D.A.P. de 1 m. se ramifica en el tercio superior con ramas gruesas, formando una copa abierta, siendo la corteza longitudinalmente rugosa con ritidoma coriáceo y se desprende en placas rectangulares siendo la corteza externa de color pardo oscuro y la corteza interna de color rosada, de sabor dulce y textura fibrosa.

**DESCRIPCION DE LA MADERA:** Color: El duramen es de color claro castaño pálido, arcando con líneas de color oscuro que destacan sobre el fondo de su estado seco. Brillo: Medio Grado: Engruesado

Textura: Gruesa Anillos: Visible a simple vista, en promedio 3 anillos en un radio de 2.5 cm. (MADEXO, s.f.)

Figura 8. Madera de Tornillo



Fuente: (MADEXO, s.f.)

### **E. Vigas de madera**

La madera estructural es aquella que se usa específicamente para uso en estructuras como vigas y, por tanto, necesita ciertas propiedades mecánicas como elevadas resistencias a la flexión que permitan su uso. (Maderea, s.f.)

### **F. Vigas laminadas de madera.**

Las vigas de madera laminada encolada se utilizan como elemento estructural para la construcción y resultan especialmente indicadas en edificios de uso público con grandes luces libres (30 a 70 m) y en construcciones de luces moderadas (8 a 14 m); en Europa para la fabricación de vigas de madera laminada la especie más usada es el abeto rojo o falso abeto, seguida del pino silvestre, pero también se pueden usar especies como Eucalipto, Roble y Castaño. (Maderea, s.f.)

*Figura 9. Vigas Laminadas de madera*



*Fuente:* (Maderea, s.f.)

### **G. Vigas macizas de madera**

Las vigas de madera aserrada suelen ser utilizadas para estructuras como viviendas de luces pequeñas (de 4 a 6 m) o medianas (de 6 a 17 m), dependiendo del tipo de madera y las secciones a utilizar. (Maderea, s.f.)

*Figura 10. Vigas macizas de madera*



*Fuente:* (Maderea, s.f.)

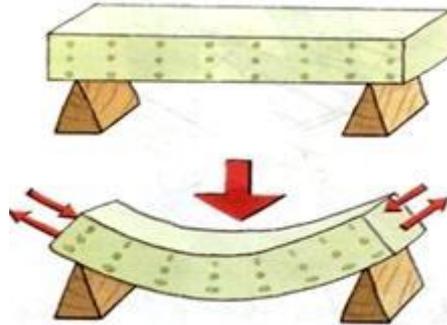
## **Resistencia a la flexión de la madera**

### **Requisito de resistencia**

Los elementos estructurales se deben diseñar para que los esfuerzos aplicados, producidos por las cargas de servicio modificadas por los

coeficientes aplicables en cada caso, sean iguales o menores que los esfuerzos admisibles del material. (E.010, 2014)

*Figura 11. Resistencia a la flexión de madera*



*Fuente:* (E.010, 2014)

Para que la madera tenga un buen comportamiento a la flexión es requisito indispensable que tenga resistencias prácticamente iguales a la tracción y a la compresión. La madera cumple muy bien este requisito, lo que explica su eficiencia para resistir a este esfuerzo. La naturaleza ha desarrollado a los árboles como una combinación de columna y viga; por lo tanto, no es de extrañar que la madera sea tan eficiente cuando se carga a la compresión paralela a las fibras o a la flexión. Este parámetro está muy influenciado por la humedad de la madera, por lo que para lograr la mayor resistencia a la flexión la madera debe estar seca (UNLP & oficios); Durante el ensayo normalizado para determinar la resistencia a flexión de la madera se debe someter al elemento a una carga puntual perpendicular al medio del mismo y que se encuentre simplemente apoyada en ambos extremos. (Guarniz, 2020)

Por otro lado, para calcular el esfuerzo de flexión de la madera usamos la siguiente fórmula matemática.

$$E_f = \frac{3 * F_{max} * L_o}{2 * A * A l^2}$$

*Ecuación 1. Esfuerzo de flexión*

Donde:

A= Ancho.

Al= Alto.

Lo= Longitud de apoyo.

F max= Carga máxima.

$E_f$ = Esfuerzo de flexión.

### Densidad básica

La densidad de un material no es más que la **relación entre su volumen y su peso** (cuanta materia hay dentro de una unidad de volumen), es decir, kilos frente a metros cúbicos (kg/m<sup>3</sup>). También puede expresarse utilizando otras unidades de medida como gramos respecto a centímetros cúbicos (g/cm<sup>3</sup>). Lo importante es que a la hora de comparar se utilicen las mismas unidades.

$$DB = \frac{PS}{VS}$$

*Ecuación 2. Densidad Básica*

Donde:

CP = Código de probeta

PS = Peso seco

VS = Volumen saturado

DB = Densidad básica

### **Módulo de elasticidad**

A este parámetro se lo denota con el símbolo E, y se puede definir como la relación entre el esfuerzo y la deformación unitaria. El módulo varía con diversos factores, en la madera, según su contenido de humedad y el tipo de madera; su cálculo se basa en la razón entre el esfuerzo por unidad de superficie y la deformación por unidad de longitud experimentada por una probeta sometida a flexión.

La fórmula matemática utilizada para calcular el módulo de elasticidad en flexión es la siguiente:

$$E = \frac{P * L^3}{\Delta * 4 * A * AL^3}$$

*Ecuación 3. Módulo de elasticidad*

Donde:

L= Largo.

A= Ancho.

Al= Alto.

P/Δ= Pendiente obtenida.

## Contenido de humedad

La madera es un material higroscópico, lo que significa que es un material que absorbe agua. El agua penetra en la madera de tres formas diferentes: en forma líquida, a través de los lúmenes de las células mediante tensión capilar; en forma de vapor, a través de los lúmenes de las células; o mediante difusión molecular, a través de las paredes celulares

El contenido de humedad en la madera causa un efecto sobre las propiedades mecánicas y dimensionales, en otras palabras, cuanto menor sea el contenido de humedad mayor será la resistencia mecánica de la madera y la contracción dimensional aumentará.

La madera recién extraída posee alrededor de 50% a 70% de humedad; de acuerdo e esto se puede diferenciar tres estados: madera verde, cuando solo se ha perdido agua libre y su porcentaje de humedad es mayor que 30%; madera seca, si ha perdido también una parte del agua higroscópica y su porcentaje de humedad es menor a 18%; y madera seca anhidra, que ha perdido toda el agua libre e higroscópica donde el porcentaje de humedad es igual a 0% tras haber sido secado en la estufa a 105 °C

$$CH = \frac{(PH - PS)}{PS} * 100$$

*Ecuación 4. Contenido de humedad*

PH: Peso húmedo

PS: Peso seco

## CH: Contenido de Humedad

### Grupos estructurales de la madera

*Tabla 1.*

*Agrupamiento de la madera según densidad básica*

Grupo	DB(Gr/Cm <sup>3</sup> )
A	>0.71
B	0.56 a 0.70
C	0.40 a 0.55

*Fuente.* (E.010, 2014)

*Tabla 2.*

*Agrupamiento de la madera según módulo de elasticidad*

Grupo	Módulo de Elasticidad (E) MPa (Kg/Cm <sup>2</sup> )	
	E mínimo	E promedio
A	9 316 (95000)	12748 (130 000)
B	7 355 (75000)	9806 ( 100 000)
C	5 394 (55000)	8 826 (90 000)

*Fuente.* (E.010, 2014)

Tabla 3.

*Agrupamiento de la madera según esfuerzos admisibles*

Grupo	Esfuerzos Admisibles MPa (Kg/Cm <sup>2</sup> )				
	Flexión	Tracción Paralela	Compresión Paralela	Compresión Perpendicular	Corte Paralelo
A	20.6 (210)	14.2 (145)	14.2 (145)	3.9 (40)	1.5 (15)
B	14.7 (150)	10.3 (105)	10.8 (110)	2.7 (28)	1.2 (12)
C	9.8 (100)	7.3 (75)	7.8 (80)	1.5 (15)	0.8 (8)

Fuente. (E.010, 2014)

La presente investigación se enfocó en el estudio de resistencia a la flexión de la madera de diferentes especies y usando diferentes aditivos, y aunque la deforestación este avanzando mucho en el Perú podemos justificar su uso para la construcción, ya que es un material muy resistente, manejable y se puede mejorar aun mas realizando vigas laminadas; también es un material económico y en algunas ocasiones mas rentable que otras opciones (concreto, acero), aunque no llegue a tener la misma resistencia que estos igualmente es un material que en cuestion de resistencia no se queda atrás y podemos usarlo para la construcción, se justifica la recolección de información sobre vigas laminadas de madera de las cuales determinamos resistencias a la flexión de diferentes tipos de madera tales como Eucalipto, Pino, Ciprés y Tornillo utilizando 3 tipos de aditivos utilizados en la madera convencional (Laca, Lasures y Barniz) y el cuarto aditivo (cola) como adherente , esto nos permitió determinar si la adición de estos elementos pueden favorecer o empeorar la resistencia de los elementos

estructurales; el motivo principal que indujo a realizar la investigación es de conocer los principales

cambios de resistencia a la flexión en los distintos tipos de madera adicionando los aditivos, una vez identificados los resultados de la resistencia a la flexión con los distintos aditivos se calculó los beneficios y contras que actúan sobre las vigas laminadas y vigas macizas; esta investigación está dirigida a toda la población con el beneficio de proporcionar un amplio conocimiento e información respecto del tema de resistencia a flexión.

## 1.2. Formulación del problema

¿Cuál es la resistencia a la flexión de las vigas laminadas y macizas usando aditivos (cola, laca, lasures, barniz), para cuatro tipos de madera de la ciudad de Cajamarca en el año 2022?

## 1.3. Objetivos

### Objetivo general

- Determinar la resistencia a la flexión de vigas laminadas y macizas para cuatro tipos de madera (eucalipto, pino, ciprés y tornillo) usando cuatro aditivos (cola, laca, lasures, barniz)

### Objetivos específicos

- Calcular que madera tiene mayor densidad y cual tiene un menor contenido de humedad.
- Identificar qué aditivo mejora la resistencia a la flexión en vigas laminadas y macizas.

- Analizar que tipo de vigas de madera laminadas o macizas tiene una mejor resistencia a la flexión.
- Analizar qué tipo de madera (eucalipto, pino, ciprés y tornillo) tiene una mejor resistencia a la flexión.

#### 1.4. Hipótesis

##### **Hipótesis general**

- De las cuatro especies de madera en vigas laminadas y macizas utilizando el aditivo de laca mejora su resistencia a la flexión en mas de un 5% comparadas a los otros tipos de aditivos, en la ciudad de Cajamarca 2022.

##### **Hipótesis específicas**

- El eucalipto es la especie que cuenta con mas densidad y también el menor contenido de humedad.
- La laca es el aditivo que genera la mayor mejora en la resistencia a la flexión en vigas laminadas y macizas en las cuatro especies de madera.
- La resistencia a la flexión es mayor para vigas laminadas que para vigas macizas.
- La madera de tornillo es la mejor para ser usada en vigas laminadas y macizas ya que tiene mayor resistencia a la flexión en comparación a los otros tipos de madera.

## **CAPÍTULO II: METODOLOGÍA**

**El tipo de investigación considerado en la presente investigación es:**

### **Según su propósito**

Investigación aplicada, porque vamos a incluir y generar conocimientos respecto de la resistencia a la flexión de diversos materiales como eucalipto, pino, ciprés y tornillo, utilizando diferentes tipos de aditivos.

### **Según el diseño de la investigación**

Investigación experimental, porque las vigas de madera laminadas y macizas para cuatro especies de madera y tres tipos de aditivos se van a aplicar el ensayo de resistencia a la flexión con el fin de determinar y comparar sus propiedades.

**La población y muestra para la investigación son las siguientes:**

### **Población**

La población está conformada por 240 especímenes en total, repartidos entre las 4 especies de madera y diferentes tipos de aditivos y vigas.

### **Muestra**

Por conveniencia y limitación es adquisición de madera se realizará 10 vigas por cada tipo de aditivo y madera a las cuales se someterá al ensayo de le flexión, en total forman una cantidad de 240 especímenes que se distribuirá de la siguiente manera:

- 80 especímenes para vigas laminadas y macizas con laca (20 de eucalipto, 20 de pino, 20 de ciprés, 20 de tornillo).

- 80 especímenes para vigas laminadas y macizas con lasures (20 de eucalipto, 20 de pino, 20 de ciprés, 20 de tornillo).
- 80 especímenes para vigas laminadas y macizas con barniz (20 de eucalipto, 20 de pino, 20 de ciprés, 20 de tornillo).

*Figura 12. Muestras a ensayar*



**Las técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos para la presente investigación son:**

### **Materiales**

Los materiales a utilizar para la elaboración del proyecto se detallan a continuación:

- Cuatro tipos de madera (pino, eucalipto, ciprés y tornillo)
- Cuatro tipos de aditivos de madera (cola, laca, lasures y barniz)

### **Instrumentos**

Los instrumentos a utilizar para la elaboración del proyecto se detallan a continuación:

- Deformímetro, máquina de ensayos universales (flexión), nivel, Vernier.

En la técnica utilizada se realizo por medio de la observación directa en la cual fuimos recolectando los datos obtenidos de los instrumentos utilizados.

Para la recolección de datos se llevo acabo la elaboración de un formato, en el cual se fue llenando los datos obtenidos en el ensayo de flexion realizados en el laboratorio de la universidad.

En el caso de análisis de datos se realizo por medio de la aplicaion Excel y Word en las cuales los datos obtenidos en el laboratorio que fueron recolectados en los formatos fueron procesados en dichos aplicativos.

## Métodos

Primeramente para realizar la fabricación de vigas de madera tanto maciza como laminada se tuvo que conseguir la materia prima la cual se adquirió de carpintería JASACU los cuatro tipos de madera, en la cual también se llevó a cabo el recorte y la habilitación de la madera para la realización de las vigas; las medidas consideradas para las vigas macizas y vigas laminadas son las siguientes:

- Vigas macizas de madera: 3” x 3” x 70cm.
- Vigas laminadas de madera: 1” x 3” x 70cm.

*Figura 13.Madera en bloque para elaboración de muestras*



Para la elaboración de vigas macizas y laminadas se realizó el siguiente proceso.

**Primer paso.-** Con ayuda de una cierra circular de mesa se realizaron tres cortes de 3’’x 3’’x70 cm para vigas macizas y cortes de 1’’x 3’’x70 cm para vigas laminadas.

**Segundo paso.-** Posteriormente luego de haber hecho los cortes respectivos con las medidas indicadas (para vigas laminadas y macizas), pasamos los cortes por una capilladora para un mejor acabado de la madera.

**Tercer paso.-** Para vigas lamidas encolamos las tres 3 laminas ya cepilladas y posteriormente unimos con ayuda de una prensa.

**Cuarto paso.-** Una vez tenemos las vigas laminadas y macizas se procedió a cubrir imperfecciones con macilla para un mejor acabado.

**Quinto paso.-** Para finalizar aplicamos los aditivos (barniz, lasures y laca) sobre las muestras y dejamos secar.

*Figura 14.Elaboración de muestras*



*Figura 15. Elaboración de muestras*



*Figura 16. Colocado de aditivo a muestras*



En total elaboramos 240 muestras repartidas en 80 especímenes para vigas laminadas y macizas con laca (20 de eucalipto, 20 de pino, 20 de ciprés, 20 de

tornillo), 80 especímenes para vigas laminadas y macizas con lasures (20 de eucalipto, 20 de pino, 20 de ciprés, 20 de tornillo), 80 especímenes para vigas laminadas y macizas con barniz (20 de eucalipto, 20 de pino, 20 de ciprés, 20 de tornillo).

Para realizar los ensayos de resistencia a la flexión, en este caso no se elaboraron muestras patrón, ya que al trabajar con madera para vigas estas no se usan en estado natural, siempre llevan un aditivo para prolongar su duración, es por ello que la comparación de resultados se hizo entre las muestras elaboradas, para determinar que aditivo es el mejor.

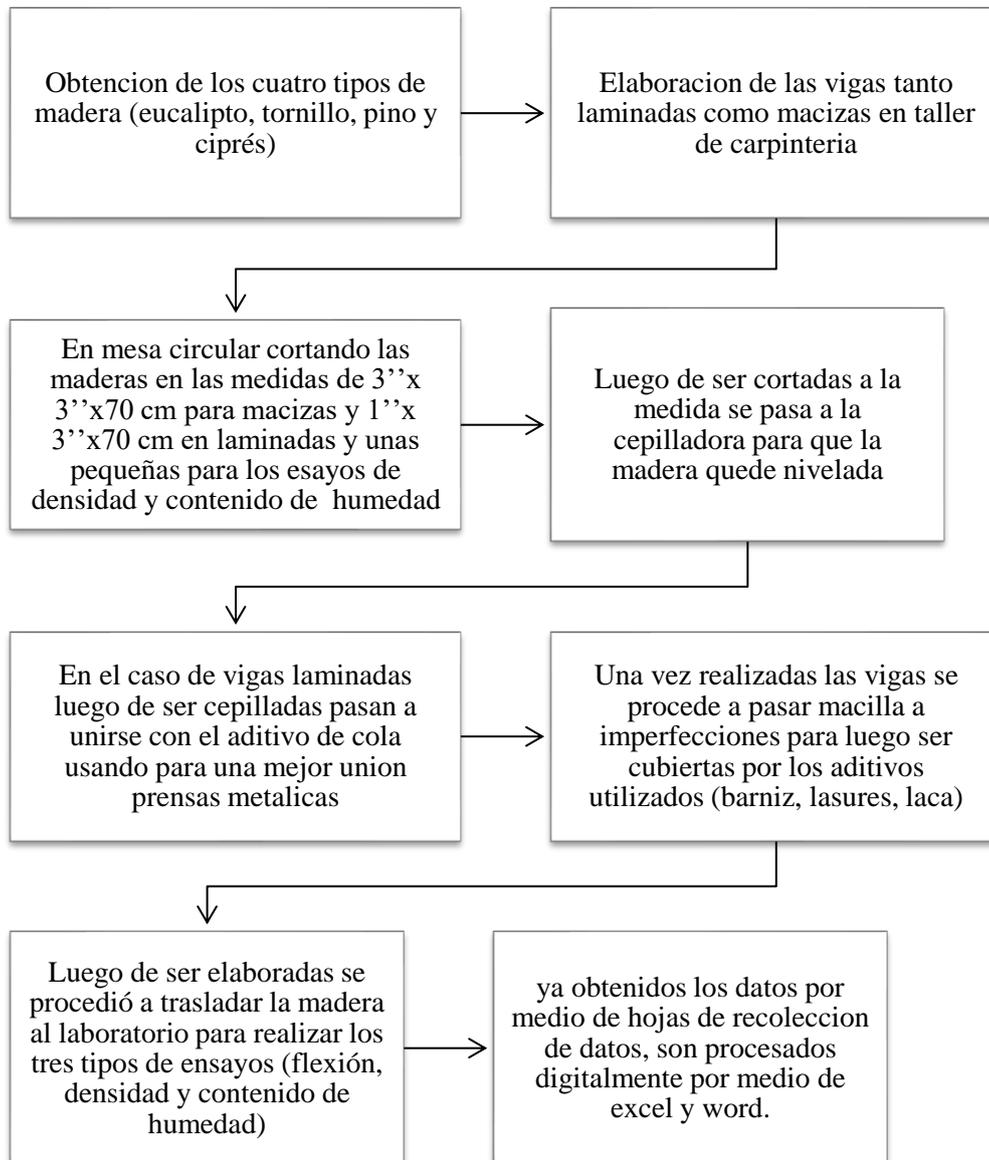
Una vez elaboradas las vigas laminadas y macizas se procedió a realizar la prueba de resistencia a la flexión en el laboratorio de concreto de la Universidad Privada del Norte.

Para empezar, se trasladaron las vigas tanto macizas como laminadas al laboratorio en donde fueron puestas a prueba en la máquina de resistencia a la flexión, los resultados arrojados de esta se anotaron en los formatos de recolección de datos (protocolos), y estos fueron procesados y comparados en tablas de Excel las cuales nos facilitaron encontrar los resultados y cumplir con el objetivo de la investigación.

En cuanto a la obtención de resultados se tomó los formatos de recolección los cuales los datos obtenidos en laboratorio fueron pasados a una hoja de cálculo en el programa Excel, la cual nos permitió obtener la gráfica de fuerza vs

deformación con la que calculamos la pendiente la que a su vez por medio de cálculos en el mismo programa se obtuvo el esfuerzo de flexión y el módulo de elasticidad; con esto datos se elaboró las tablas de recopilación donde se clasificaron por su tipo de madera y tipo de aditivo de recubrimiento, de estas tablas se obtuvieron sus respectivos promedios, desviación estándar y varianza, las cuales por medio de graficas fueron comparados sus promedios, primero entre el tipo de vigas tanto laminadas como macizas, para luego comparar por su tipo de madera, esto permitiéndonos obtener los resultados requeridos.

Figura 17. Esquema de procedimientos



*Figura 18. Ensayo de Flexión estática*



*Figura 19. Ensayo de Flexión estática (deformación)*



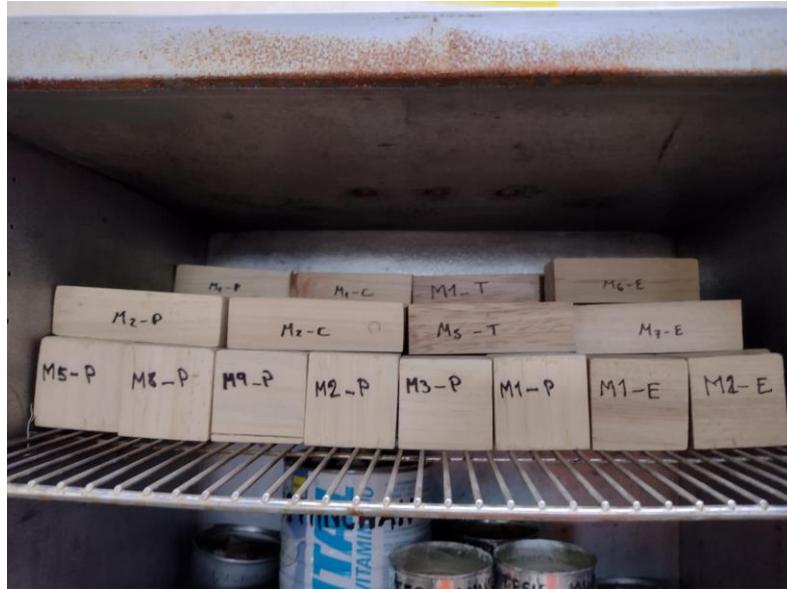
*Figura 20. Muestras Luego del Ensayo*



*Figura 21. Supervisión de asesora en ensayos*



Figura 22. Secado en horno de muestras de humedad y densidad



### Aspectos Éticos.

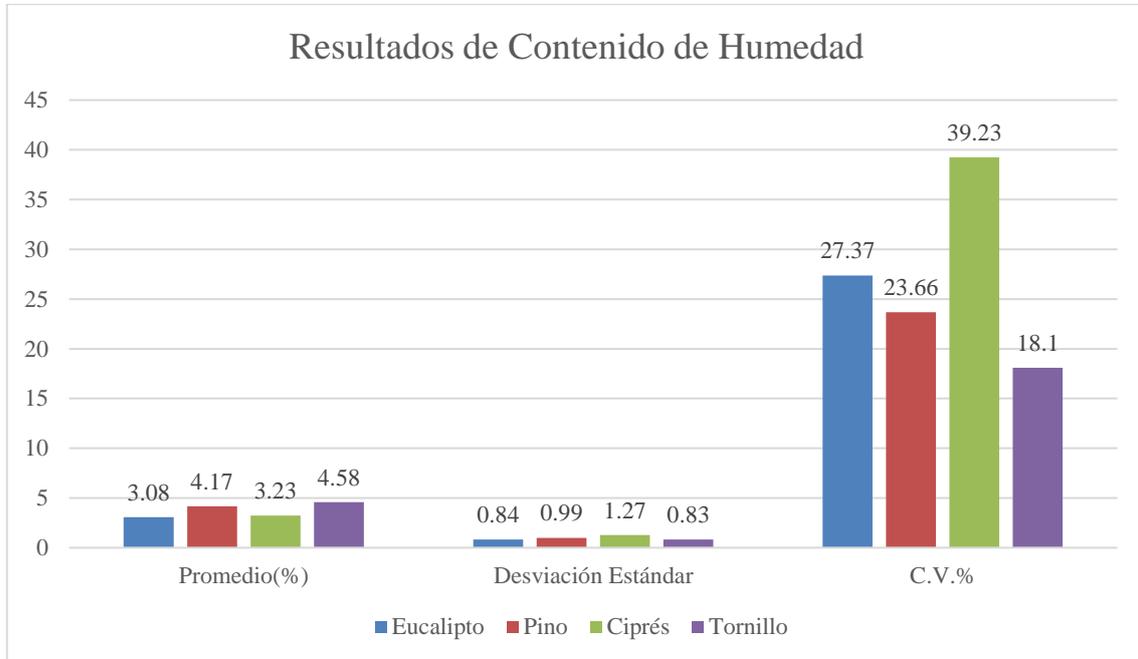
Para la realización de las vigas tanto laminadas como macizas se tuvieron en cuenta unas de las maderas más usadas por lo cual se encuentran en constante reforestación ya que son comerciales en cuanto construcción y elaboración de muebles, esto nos permite proteger el medio ambiente y no generar un gran impacto; en cuanto a la elaboración su proceso es mucho más amigable y no contamina mucho como lo hacen los otros materiales utilizados en la construcción de viviendas.

Por otro lado para el proceso de resultados se usaron un 100% de datos verídicos obtenidos de cada una de las muestras en cada uno de los ensayos realizados en el laboratorio laboratorio de concreto de la Universidad Privada del Norte.

### CAPÍTULO III: RESULTADOS

#### Resultados de contenido de humedad

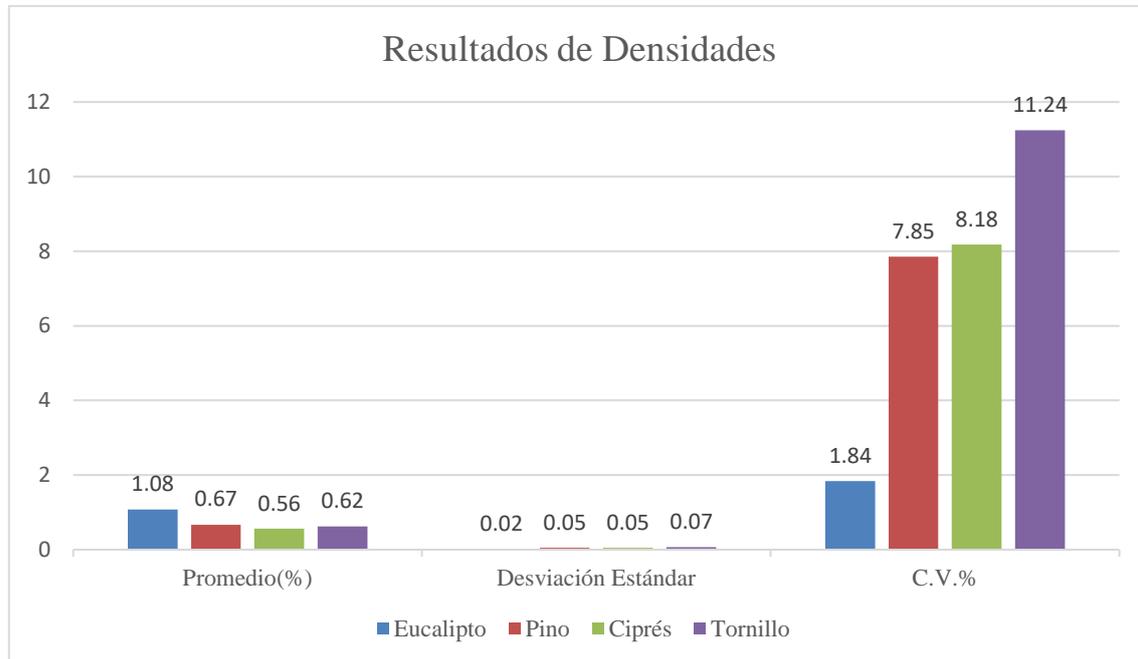
Figura 23. Resultados de contenido de humedad



Según los datos obtenidos por medio del ensayo los cuales están mostrados en la figura 23 sobre contenido de humedad, se puede observar que el eucalipto tiene un 3.08%, el pino un 4.17%, el ciprés un 3.23% y el Tornillo un 4.58%; por lo que se deduce que la madera de eucalipto tiene un secado mucho mejor en comparación a las otras maderas utilizadas.

## Resultados a la densidad básica

Figura 24. Resultados de densidad básica

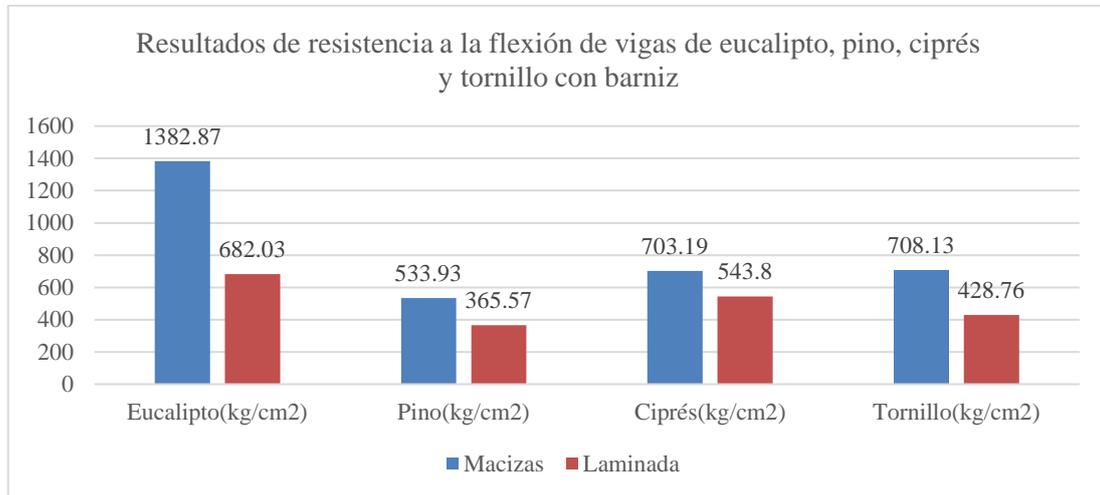


Según los datos mostrados en la figura 24, se obtuvo los valores para las maderas el eucalipto con un  $1.08 \text{ gr/cm}^3$ , el pino con  $0.67 \text{ gr/cm}^3$ , el ciprés con  $0.56 \text{ gr/cm}^3$  y el tornillo con  $0.62 \text{ gr/cm}^3$ ; lo cual en base a la Norma E 0.10 Madera (2014) se los clasifica de la siguiente manera; eucalipto ubicado en el grupo A, el pino ubicado en el grupo B, el ciprés ubicado en el grupo B y el tornillo ubicado en el grupo B, concluyendo que el eucalipto es la madera más pesada en comparación a las otras utilizadas.

## Resultados a la resistencia a la flexión

### Resultados a la resistencia a la flexión de vigas de eucalipto, pino, ciprés y tornillo con barniz

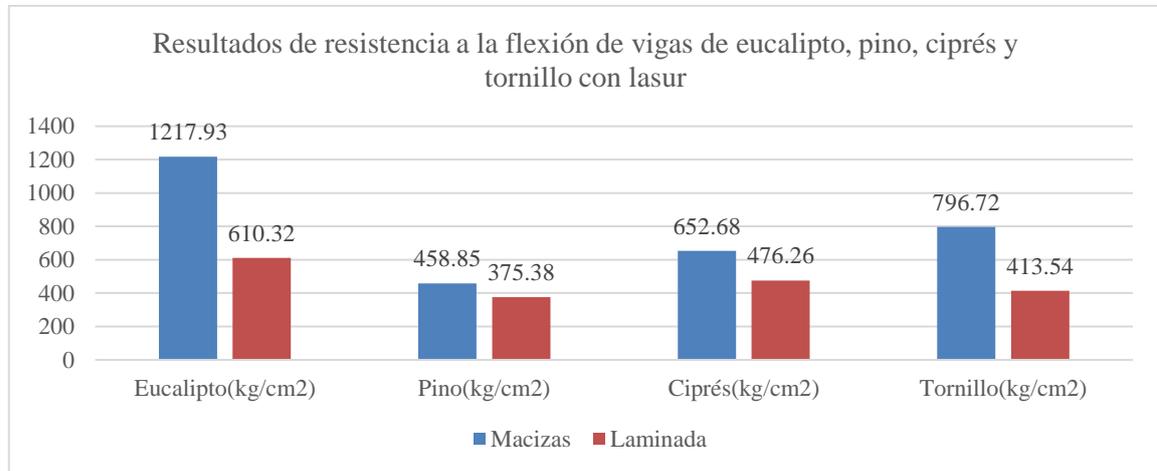
Figura 25. Resultados de resistencia a la flexión de vigas de eucalipto, pino, ciprés y tornillo con barniz



En la investigación realizada para las maderas de eucalipto, pino, ciprés y tornillo con el aditivo de barniz obtenemos que las resistencias promedio en el caso de vigas macizas en eucalipto  $1382.87 \text{ kg/cm}^2$ , en pino  $533.93 \text{ kg/cm}^2$ , en ciprés  $703.19 \text{ kg/cm}^2$  y en tornillo  $708.13 \text{ kg/cm}^2$ ; y en las vigas laminadas en eucalipto  $682.03 \text{ kg/cm}^2$ , en pino  $365.57 \text{ kg/cm}^2$ , en ciprés  $543.8 \text{ kg/cm}^2$  y en tornillo  $428.76 \text{ kg/cm}^2$ ; los resultados nos muestran una clara diferencia entre las vigas siendo las macizas las que obtienen una mayor resistencia; por otro lado por medio del cuadro podemos observar que el eucalipto tanto en vigas macizas y laminadas en comparación a las otras maderas.

**Resultados a la resistencia a la flexión de vigas de eucalipto, pino, ciprés y tornillo con lasur**

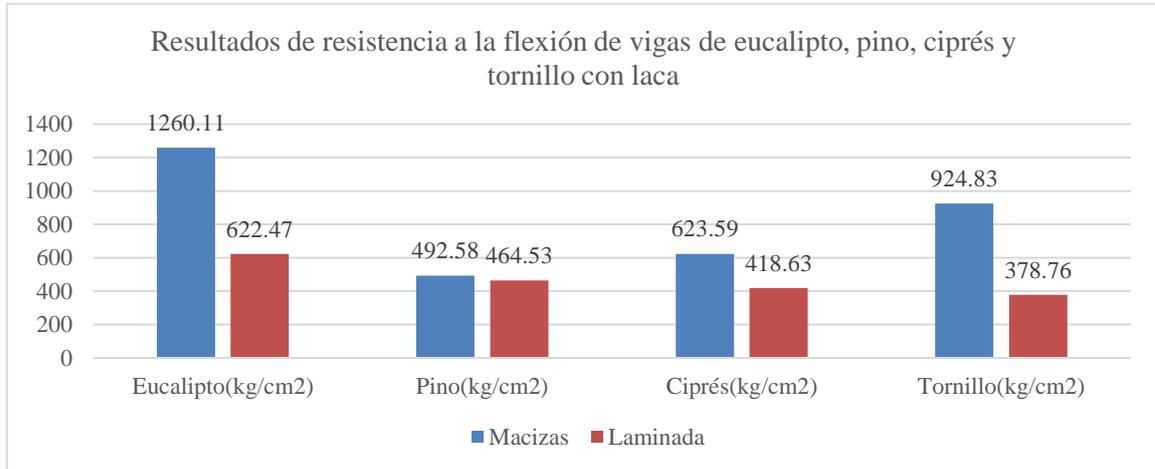
Figura 26. Resultados de resistencia a la flexión de vigas de eucalipto, pino, ciprés y tornillo con lasur



Para en caso de las vigas de eucalipto, pino, ciprés y tornillo utilizando el aditivo de lasur obtenemos las siguientes resistencias promedios, en macizas para eucalipto 1217.93  $kg/cm^2$ , para pino 458.85  $kg/cm^2$ , para ciprés 652.68  $kg/cm^2$  y para tornillo 796.72  $kg/cm^2$ ; y en las vigas laminadas para eucalipto 610.32  $kg/cm^2$ , para pino 375.38  $kg/cm^2$ , para ciprés 476.26  $kg/cm^2$  y para tornillo 413.54  $kg/cm^2$ ; por lo cual volvemos a observar la clara diferencia de resistencia siendo las macizas las que cuentan con el mayor resultado, el mayor valor obtenido lo vemos en la madera de eucalipto con respecto a las otras maderas utilizadas.

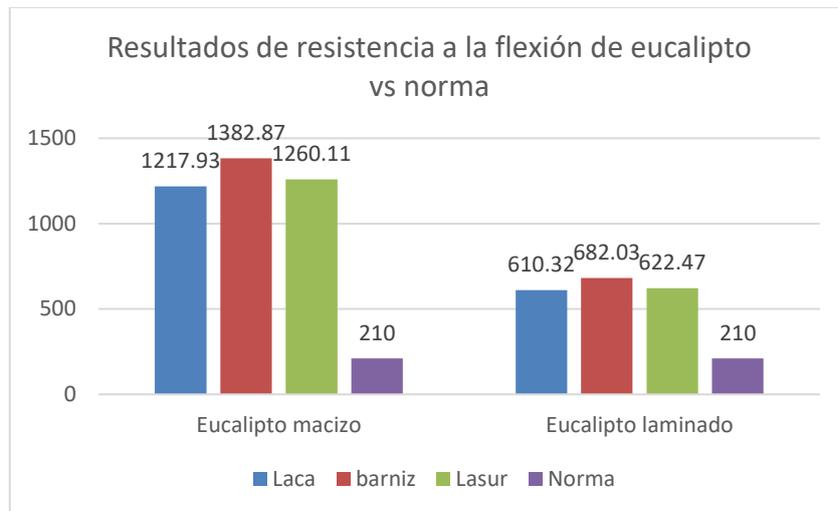
**Resultados a la resistencia a la flexión de vigas de eucalipto, pino, ciprés y tornillo con laca**

Figura 27. Resultados de resistencia a la flexión de vigas de eucalipto, pino, ciprés y tornillo con laca



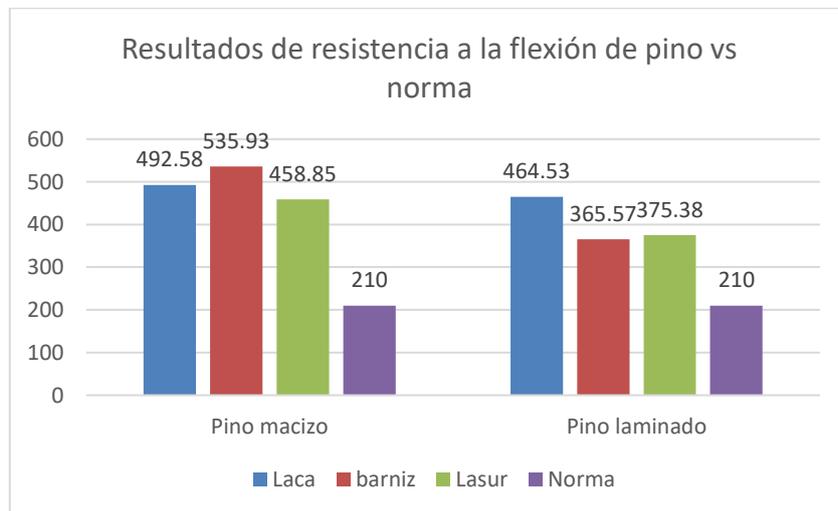
Para en caso de las vigas de eucalipto, pino, ciprés y tornillo utilizando el aditivo de lasur obtenemos las siguientes resistencias promedios, en macizas para eucalipto 1260.11  $kg/cm^2$ , para pino 492.58  $kg/cm^2$ , para ciprés 623.59  $kg/cm^2$  y para tornillo 924.83  $kg/cm^2$ ; y en las vigas laminadas para eucalipto 622.47  $kg/cm^2$ , para pino 464.53  $kg/cm^2$ , para ciprés 418.63  $kg/cm^2$  y para tornillo 378.76  $kg/cm^2$ ; por lo cual volvemos a observar la clara diferencia de resistencia siendo las macizas las que cuentan con el mayor resultado, obteniendo los mejores resultados en la madera de eucalipto siendo mayor por mucho a las otras maderas utilizadas.

Figura 28. Resultados de resistencia a la flexión de eucalipto vs norma



Según la tabla N°3 de esfuerzos admisibles a la flexión tenemos un dato de  $210 \text{ kg/cm}^2$  el cual se usó como el 100% para el calculo de variación; de los cuales comprando con nuestros datos obtenemos, para vigas macizas con laca 579.97%, con barniz 658.51% y con lasur 600.05%; para vigas laminadas con laca 290.63%, con barniz 324.78% y con lasur 296.41%.

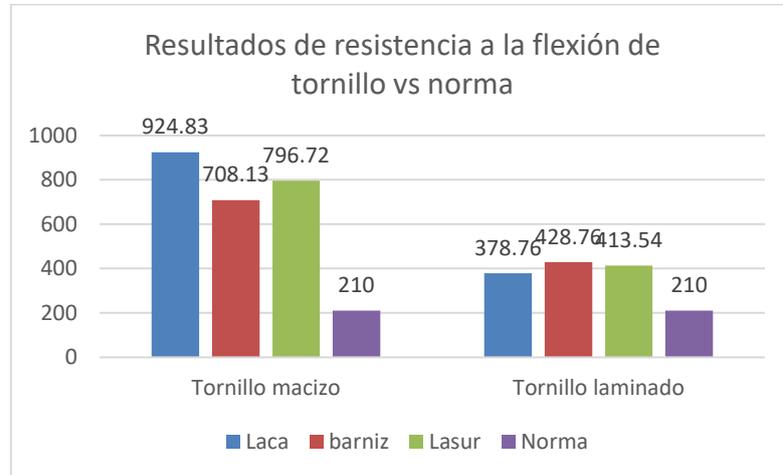
Figura 29. Resultados de resistencia a la flexión de pino vs norma



Según la tabla N°3 de esfuerzos admisibles a la flexión tenemos un dato de  $210 \text{ kg/cm}^2$  el cual se usó como el 100% para el calculo de variación; de los cuales comprando con nuestros

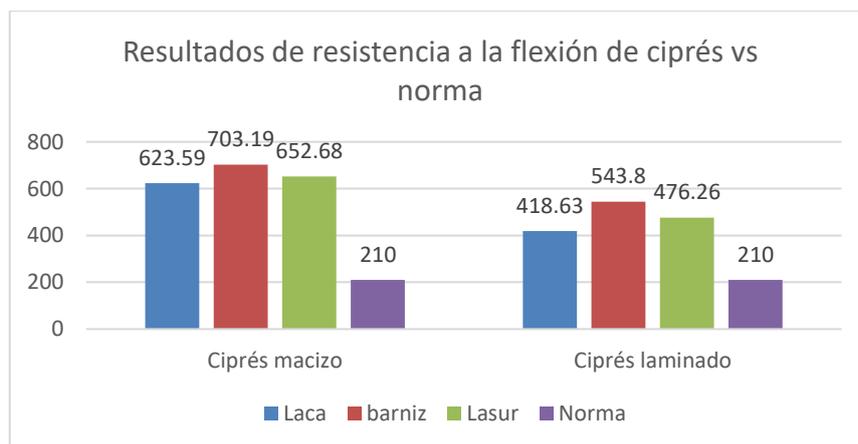
datos obtenemos, para vigas macizas con laca 233.61%, con barniz 255.20% y con lasur 218.5%; para vigas laminadas con laca 221.20%, con barniz 174.08% y con lasur 178.75%.

Figura 30. Resultados de resistencia a la flexión de tornillo vs norma



Según la tabla N°3 de esfuerzos admisibles a la flexión tenemos un dato de 210  $kg/cm^2$  el cual se usó como el 100% para el calculo de variación; de los cuales comprando con nuestros datos obtenemos, para vigas macizas con laca 440.39%, con barniz 337.20% y con lasur 379.39%; para vigas laminadas con laca 180.36%, con barniz 204.17% y con lasur 196.92%.

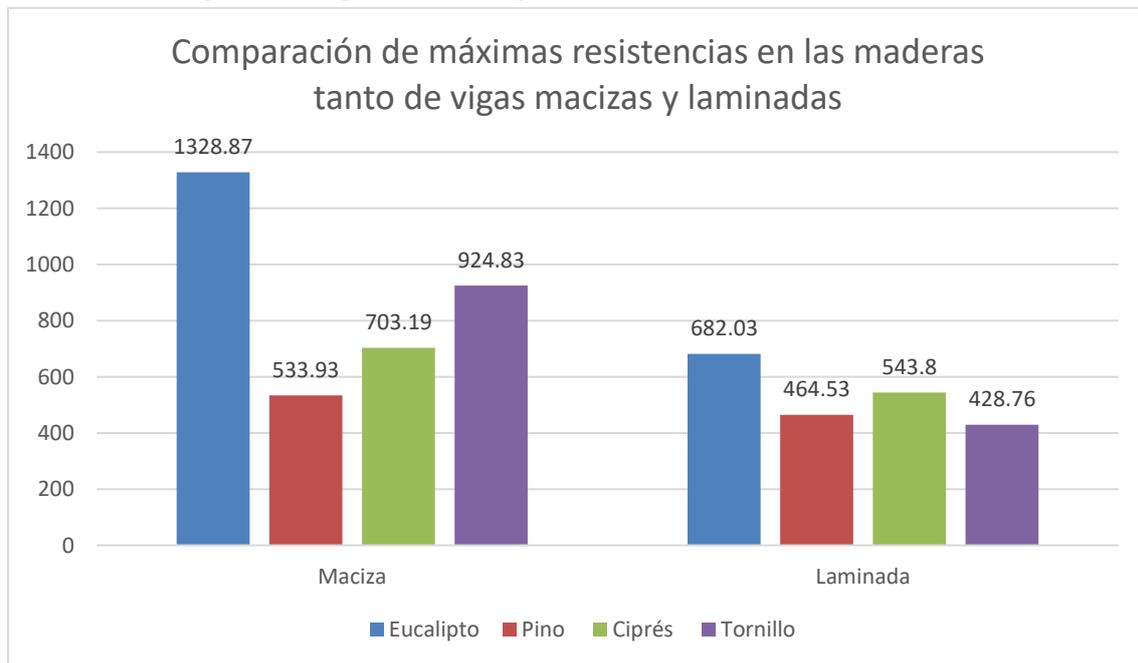
Figura 31. Resultados de resistencia a la flexión de ciprés vs norma



Según la tabla N°3 de esfuerzos admisibles a la flexión tenemos un dato de  $210 \text{ kg/cm}^2$  el cual se usó como el 100% para el calculo de variación; de los cuales comprando con nuestros datos obtenemos, para vigas macizas con laca 296.95%, con barniz 334.85% y con lasur 310.8%; para vigas laminadas con laca 199.35%, con barniz 258.95% y con lasur 226.79%.

**Resultados a la resistencia a la flexión máxima de laminadas y macizas**

Figura 32. Comparación de cargas máximas



Para el caso de resistencias máximas para vigas macizas observamos que el eucalipto es la madera que mas resistencia alcanzo con  $1328.86 \text{ kg/cm}^2$ , seguido del tornillo  $924 \text{ kg/cm}^2$ , ciprés  $709.19 \text{ kg/cm}^2$  y al final el pino con  $533.93 \text{ kg/cm}^2$  y para vigas laminadas tenemos que el eucalipto también fue la mejor madera con una resistencia de  $682.03 \text{ kg/cm}^2$  , seguido del ciprés con  $543.8 \text{ kg/cm}^2$ , pino con  $428.76 \text{ kg/cm}^2$  y finalmente tornillo con  $464.53 \text{ kg/cm}^2$

Tabla 4

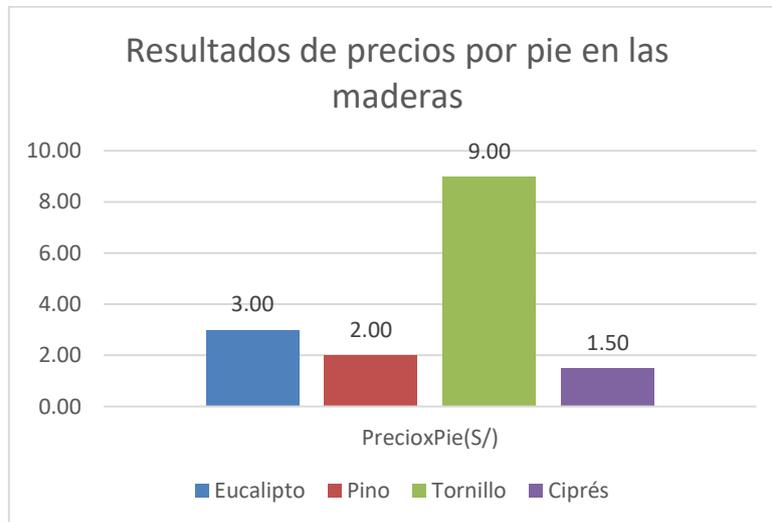
Porcentaje de variación en resistencia a la flexión según el aditivo de laca

%en base a laca.	Vigas Macizas			Vigas Laminadas		
	Laca	Barniz	Lasur	Laca	Barniz	Lasur
Eucalipto	100%	13.54%	3.46%	100%	11.75%	1.99%
Pino	100%	8.8%	-6.85%	100%	-21.3%	-19.19%
Tornillo	100%	-23.43%	-13.85%	100%	13.2%	9.18%
Ciprés	100%	12.76%	4.66%	100%	29.9%	13.77%

**Resultados de precios por tipo de madera y tipo de aditivos**

**Resultados de precios por pie en madera**

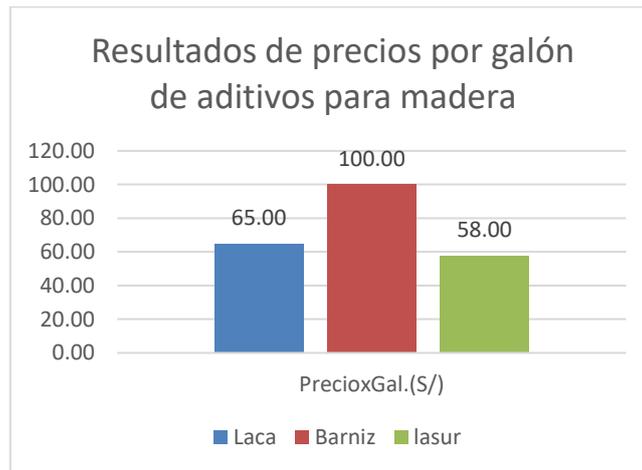
Figura 33. Comparación de costos por pie en madera



En la figura 33, se observa la comparación de los distintos precios en las maderas por pie siendo el eucalipto de S/3.00, el pino de S/2.00, el Tornillo S/9.00 y el ciprés de S/1.50; obteniendo que la madera más cara es el tornillo y la más barata el ciprés.

### Resultados de precios por pie en madera

Figura 34. Resultados de costos por galón de aditivos para madera



Las comparaciones del precio por galón de los distintos aditivos para madera utilizados son para laca de S/65.00, barniz de S/100.00 y de lasur S/58.00; notándose que el aditivo de madera más caro es el barniz y el más barato el lasur.

## CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Luego de realizar la investigación y obtener los resultados, tenemos la siguiente discusión:

Valera al (2017), usando madera Licania Campestre a un 12% de contenido de humedad, obtuvo resultados de resistencia a la flexión de 30 MPa ( $305.915 \text{ kg/cm}^2$ ) para vigas laminadas reforzadas con pletinas metálicas dentadas y de 26 MPa ( $265.126 \text{ kg/cm}^2$ ) para vigas no reforzadas, por otro lado, en nuestra investigación obtuvimos resistencias de  $682.03 \text{ kg/cm}^2$  para vigas laminadas de eucalipto con barniz,  $464.53 \text{ kg/cm}^2$  para pino con laca,  $543.80 \text{ kg/cm}^2$  para ciprés con barniz y  $428.76 \text{ kg/cm}^2$  para tornillo con barniz; aunque en ambas investigaciones no se usó la misma metodología ni madera, podemos decir que, en el caso de vigas laminadas el eucalipto tiene un mejor comportamiento con 3.08% de contenido de humedad.

Según Barreda (2019), nos muestra los siguientes resultados para su ensayo de contenido de humedad, en cuanto a eucalipto un 14.20%, para pino un 8.4% y para tornillo un 11.5% en comparación a nuestros resultados que tenemos para eucalipto un 3.08%, para pino 4.17% y para tornillo 4.58%; por lo que podemos observar que en nuestros datos son mucho menores lo que nos dice que la madera utilizada es un poco más seca. En los mismos datos recopilados en la anterior investigación tenemos los resultados de densidad sobre eucalipto de 8%, de pino de 11.4% y tornillo de 9.3% en comparación de nuestros datos los cuales tenemos para eucalipto una densidad de 1.08%, para pino una de 0.67% y tornillo de 0.62%; en lo que se observa una distinta relación en los pesos de densidad siendo en la nuestra el eucalipto mucho más denso en comparación a los otros.

Nuestros resultados para la resistencia máxima para la madera tornillo en el ensayo de flexión se obtuvieron en vigas macizas obteniendo un  $924.83 \text{ kg/cm}^2$ , en la cual se logra coincidir con el trabajo de Fredy & Isabel (2019), en la cual nos indica que su mejor resultado es en la madera tornillo sin unión obteniendo un valor de 39.40 MPa; por lo cual nos da a entender que una buena opción es el uso de esta madera en su forma de vigas macizas.

Según Valera (2017) nos indica sobre la madera pino que en su ensayo de flexión los datos más favorables se encuentran en las vigas laminadas obteniendo una resistencia máxima de  $381.85 \text{ kg/cm}^2$ ; en nuestro caso para el caso de madera de pino nuestro dato más favorable en el ensayo de resistencia a la flexión se da en vigas macizas obteniendo un  $535.93 \text{ kg/cm}^2$ .

En la presente investigación se calculó que el eucalipto contaba con un 14.20% de humedad y una densidad de  $1.08 \text{ gr/cm}^3$  y para el pino con una humedad de 8.4% y una densidad de  $0.67 \text{ gr/cm}^3$ ; en la investigación realizada por (Guarniz, 2020) el trabaja con una humedad en eucalipto de 30.93% y de densidad  $0.64 \text{ gr/cm}^3$  y en el caso del pino con una humedad de 13.48% y su densidad de  $0.52 \text{ gr/cm}^3$ ; de la cual los datos calculados en el caso de ensayo de resistencia a flexión se obtiene como máximo valor en las vigas macizas de eucalipto con un valor de  $1229.27 \text{ kg/cm}^2$  en nuestro obteniendo que el máximo valor de resistencia se da igualmente en la madera de eucalipto en viga maciza con un valor de  $1382.87 \text{ kg/cm}^2$ ; en el caso de la madera pino el obtiene su máximo valor de resistencia en la viga laminada con un valor de  $539.26 \text{ kg/cm}^2$  mientras que en nuestro caso el máximo valor se obtiene en vigas macizas con  $535.93 \text{ kg/cm}^2$ .

### **Como implicancias hacia futuras investigaciones tenemos que:**

Esta investigación se realizó con el propósito de aportar conocimiento respecto a la resistencia a la flexión de 4 especies de madera (eucalipto, pino, ciprés y tornillo), elaborando vigas laminadas y vigas macizas utilizando 4 distintos tipos de aditivos (cola, laca, lasures y barniz), esto brindará una base para futuras investigaciones en torno a la madera utilizada con el uso de distintos tipos de aditivos, además el conocer qué madera y qué aditivo das más beneficios ayudará a incrementar su uso en vigas para la construcción de viviendas, esto implicaría reducir el uso de concreto u otro tipo de materiales usados en la construcción de viviendas.

### **Es nuestra investigación tuvimos las siguientes limitaciones**

En la presente investigación hubo distintos tipos de limitaciones como pueden ser; el tiempo de secado de la madera en estado natural es demasiado extenso, llegando a demorar incluso años, es por ello, que si se desea un secado rápido se tiene que utilizar hornos para forzar su secado; en nuestro caso adquirimos madera con una antigüedad de corte de 2 meses aproximadamente y luego la mantuvimos almacenada durante otros 2 meses para que pueda ser trabajable en la elaboración de las vigas. Otra limitación fueron los ojos de las maderas (vacíos de aire y ramas secas en el interior de la madera), al momento de realizar los ensayos en algunas muestras se presentaron fallos antes de lo esperado ya que en la viga elaborada contaba con estos ojos y ahí se producía el punto de rotura. Por otro lado, en el tema de los aditivos el uso de cola de mala calidad dificulta un poco la unión de las vigas laminadas; Al momento de realizar los ensayos de flexión estática en el laboratorio también hubo una complicación en la toma de datos de deformación, ya que se tenía que adaptar usando un nivel de ingeniero y una cinta métrica, haciendo más dificultoso la toma de datos.

## Conclusiones

a. La hipótesis no se cumple a totalidad, ya que en la resistencia a la flexión de vigas macizas de eucalipto obtuvimos que la laca es el peor aditivo, por qué el barniz mejora un 13.54% y lasur 3.46% respecto a la laca; para laminadas barniz 11.75% y lasur 1.99%; caso contrario al pino, donde se obtiene que solo el barniz mejora a esta madera en vigas macizas con un 8.8% respecto la laca, en cambio las otras si cumplen la hipótesis teniendo en vigas macizas con lasur una mejora de 6.85%, en vigas lamindas con barniz 21.3% y lasur 19.19% de mejora con respecto a la laca; en madera tornillo solo se cumple para vigas macizas obteniendo para barniz 23.43% y lasur 13.85% de mejora respecto a la laca, y en el caso de vigas laminadas no se cumple la hipótesis, teniendo mejoras en barniz 13.2% y lasur 9.18% comparado a la laca; y por ultimo en la madera de ciprés no se cumple con la hipótesis, ya que tanto para vigas macizas y laminadas con barniz y lasur, todos obtienen mejores resultados comparado con la laca, teniendo para vigas macizas con barniz 12.76%, lasur 4.66% y para vigas laminadas con barniz 29.9% y 13.77% para lasur.

b. Se logró determinar la resistencia a la flexión en las cuatro especies de madera para vigas macizas con los tres distintos aditivos en los cuales se obtuvieron estos resultados; para el aditivo de laca el tornillo llegó a  $924.83 \text{ kg/cm}^2$ , eucalipto  $1260.11 \text{ kg/cm}^2$ , pino  $492.58 \text{ kg/cm}^2$  y ciprés  $623.59 \text{ kg/cm}^2$ ; para el aditivo de barniz el tornillo obtuvo  $708.13 \text{ kg/cm}^2$ , eucalipto  $1382.87 \text{ kg/cm}^2$ , pino  $535.93 \text{ kg/cm}^2$  y ciprés  $703.19 \text{ kg/cm}^2$ ; y finalmente para el aditivo de lasur se obtuvo lo siguiente, tornillo  $796.72 \text{ kg/cm}^2$ , eucalipto  $1217.93$ , pino  $458.85 \text{ kg/cm}^2$  y ciprés  $652.68 \text{ kg/cm}^2$ , concluyendo que para vigas macizas el barniz es el aditivo que

aporta mejores resultados; a excepción de la madera de tornillo, en esta última fue el aditivo de laca.

**c.** Se logró determinar la resistencia a la flexión en las cuatro especies de madera para vigas laminadas con los tres distintos aditivos en los cuales se obtuvieron estos resultados; para el aditivo de laca el tornillo llegó a  $378.76 \text{ kg/cm}^2$ , eucalipto  $622.47 \text{ kg/cm}^2$ , pino  $464.53 \text{ kg/cm}^2$  y ciprés  $418.63 \text{ kg/cm}^2$ ; para el aditivo de barniz el tornillo obtuvo  $428.76 \text{ kg/cm}^2$ , eucalipto  $682.03 \text{ kg/cm}^2$ , pino  $365.57 \text{ kg/cm}^2$  y ciprés  $543.80 \text{ kg/cm}^2$ ; y finalmente para el aditivo de lasur se obtuvo lo siguiente, tornillo  $413.54 \text{ kg/cm}^2$ , eucalipto  $610.32$ , pino  $375.38 \text{ kg/cm}^2$  y ciprés  $476.26 \text{ kg/cm}^2$ , llegando a la conclusión de que para vigas laminadas el barniz es el aditivo que aporta mejores resultados; a excepción de la madera de pino, en esta última fue el aditivo de laca.

**d.** En cuestión de cuál de las vigas tanto laminada como maciza es la más resistente a flexión obtenemos que las macizas se comportan de una manera más favorable, obteniendo cómo pico máximo una resistencia de  $1382.87 \text{ kg/cm}^2$ , en la madera de eucalipto con el aditivo de barniz, por el contrario, el pico máximo obtenido en las vigas laminadas de madera es de  $682.03 \text{ kg/cm}^2$ , la cual se obtiene de la madera de eucalipto con el aditivo de barniz; concluyendo que las vigas laminadas son menos resistentes que las vigas macizas usando la misma madera y el mismo aditivo.

**e.** Por otro lado, en cuanto a que tipo de madera y viga tiene una mayor resistencia a flexión se puede determinar que los datos más favorables obtenidos fueron por parte del eucalipto los cuales en vigas macizas nos arrojó un máximo de  $1382.87 \text{ kg/cm}^2$ ,

con el aditivo de barniz,  $1260.11 \text{ kg/cm}^2$  con el aditivo de laca y  $1217.90 \text{ kg/cm}^2$  con el aditivo de barniz siendo estos los picos máximos en cuanto a la resistencia a la flexión, concluyendo que la madera de eucalipto tanto para vigas laminadas como para vigas macizas es mucho mejor en resistencia comparada a las otras especies.

## Referencias

- ArchDaily. (2022). ArchDaily. Obtenido de <https://www.archdaily.pe/pe/767512/materiales-madera-laminada-y-su-aplicacion-en-la-arquitectura>
- Barreda, O. A. (2019). EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE ADHESIÓN EN LA MADERA LAMINADA ENCOLADA (MLE) DE TRES ESPECIES FORESTALES PARA LA FABRICACIÓN DE VIGAS DE MADERA. . Lima.
- E.010. (2014). NORMA TECNICA PERUANA E.010.
- Fredy, C., & Isabel, M. (2019). EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE UNIONES DENTADAS ENCOLADAS, PARA LA FABRICACIÓN DE VIGAS LAMINADAS CON LA MADERA TORNILLO (CEDRELINGA CATENIFORMIS D. DUCKE). CLEM, 10.
- Greemap. (s.f.). Greemap - Madera de Paulownia. Obtenido de <https://greemap.es/maderas/propiedades-de-la-madera/>
- Guarniz. (2020). RESISTENCIA A FLEXIÓN DE VIGAS MACIZAS Y VIGAS. Cajamarca.
- JARDINATIS. (s.f.). Obtenido de <https://www.hogarmania.com/jardineria/mantenimiento/jardin/eucalipto-4916.html>
- Jose, & Deysi. (2021). LA MADERA COMO SISTEMA CONSTRUCTIVO DE VIVIENDAS SOSTENIBLES DE. UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA, 20.
- Laboratoire, P. (s.f.). Obtenido de <https://www.pileje.es/revista-salud/cipres>
- Maderea. (s.f.). Obtenido de <https://www.maderea.es/vigas-de-madera-especies-mas-utilizadas/>
- MADEXO. (s.f.). Obtenido de <http://madexo.pe/madera-tornillo/>
- Mongabay. (2021). MONGABAY. Obtenido de <https://es.mongabay.com/2021/10/peru-umenta-deforestacion-cifras-bosques/>

Ros, J. R. (2021). ARQUIMA. Obtenido de <https://www.arquima.net/cuales-son-los-beneficios-del-uso-de-madera-como-material-de-construccion/>

TECNOLOGÍA Y CIENCIA. (s.f.). Obtenido de [https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoblog/msiedel/materiales-2/#:~:text=Composici%C3%B3n%20de%20la%20madera,\(N\)%20y%20otros%20elementos.](https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoblog/msiedel/materiales-2/#:~:text=Composici%C3%B3n%20de%20la%20madera,(N)%20y%20otros%20elementos.)

UNLP, & oficios, E. U. (s.f.). Clase 3/ Carpintería II., (pág. 10).

Valera, J. R. (2017). “Análisis comparativo de la resistencia a la flexión entre vigas macizas y vigas laminadas, encoladas y prensadas, tipo sándwich utilizando madera de pino radiata, en Cajamarca. Cajamarca.

Wikipedia. (s.f.). Obtenido de [https://es.wikipedia.org/wiki/Pinus\\_radiata](https://es.wikipedia.org/wiki/Pinus_radiata)

Yvette. (2021). MONGABAY. Obtenido de <https://es.mongabay.com/2021/10/peru-aumenta-deforestacion-cifras-bosques/>

## ANEXOS

### ANEXO 1 PANEL FOTOGRÁFICO:



Transporte de madera en estado sólido para elaboración de muestras



Cortado de madera sólida para elaboración de muestras



Cortado de madera sólida en laminas



Secado de madera cortada a dimensión requerida



Nivelación de madera en Garlopa



Medición en disco de corte



Cortado de madera en Disco



Cepilladora de madera



Laminas para elaboración de vigas laminadas



Encolado de láminas para vigas laminadas



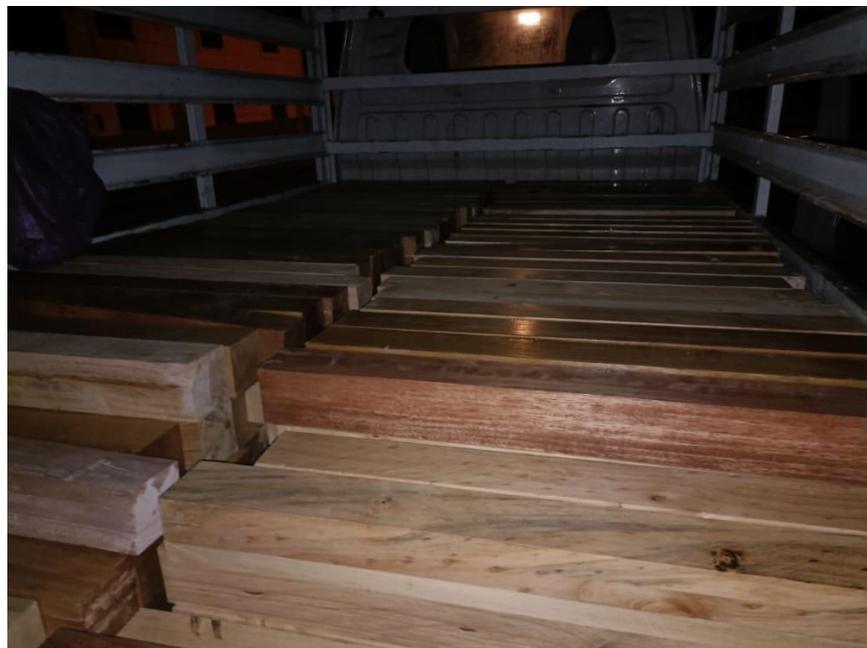
Prensado de vigas laminadas



Colocación de aditivos en vigas



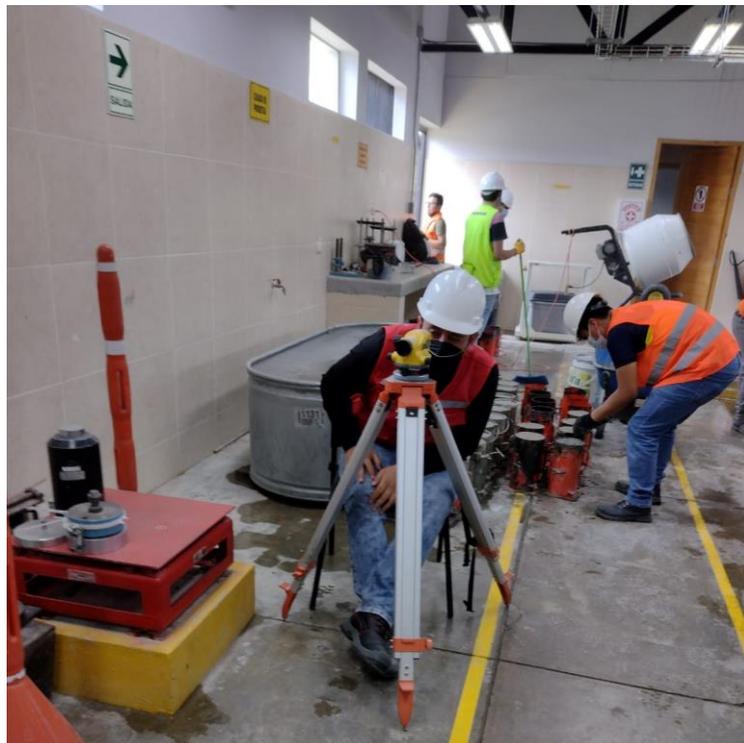
Secado de vigas luego de aplicar aditivos



Traslado de vigas hacia la ciudad de Cajamarca



Toma de datos en laboratorio



Toma de datos de deformaciones en laboratorio con nivel de ingeniero



Toma de datos de cargas en laboratorio



Muestras luego de realizar ensayo



Toma de datos para ensayo de densidad



Toma de datos para ensayo de densidad



Toma de datos para ensayo de contenido de humedad



Muestras para ensayo de contenido de humedad

**ANEXO 2 : RESULTADOS DE LABORATORIO PARA DENSIDAD BASICA**

**Probetas de Eucalipto**

*Ensayo de densidad básica de eucalipto*

CP	PS(Gr)	VS(Cm3)	DB(Gr/Cm3)
M1-E	84.2	77.95	1.08
M2-E	90.2	82.9	1.09
M3-E	88.7	85.11	1.04
M4-E	86.2	79.27	1.09
M5-E	84.2	78.12	1.08
M6-E	92.1	84.59	1.09
M7-E	91.9	83.27	1.1
M8-E	91.3	82.99	1.1
M9-E	90.6	82.05	1.1
M10-E	84.8	80.16	1.06
Promedio			1.08
Desviación Estándar			0.02
C.V.%			1.84

### Probetas de Pino

#### *Ensayo de densidad básica de pino*

CP	PS(Gr)	VS(Cm3)	DB(Gr/Cm3)
M1-P	52.5	72.84	0.72
M2-P	50.3	72.65	0.69
M3-P	46.6	72.47	0.64
M4-P	47.2	72.69	0.65
M5-P	46	72.52	0.63
M6-P	48.4	82.57	0.59
M7-P	53.1	72.37	0.73
M8-P	50	71.78	0.7
M9-P	45.6	72.04	0.63
M10-P	55.7	74.08	0.75
promedio			.0.67
Desviación Estándar			0.05
C.V.%			7.85

### Probetas de Ciprés

#### *Ensayo de densidad básica de ciprés*

CP	PS(Gr)	VS(Cm3)	DB(Gr/Cm3)
M1-C	44.9	77.82	0.58
M2-C	43.5	79.12	0.55
M3-C	46.1	84.23	0.55
M4-C	46.3	86.27	0.54
M5-C	45.9	83.32	0.55
M6-C	48.4	86.35	0.56
M7-C	48.3	86.32	0.56
M8-C	46.4	86.44	0.54
M9-C	44.8	83.77	0.53
M10-C	56.1	81.26	0.69
promedio			0.56
Desviación Estándar			0.05
C.V.%			8.18

**Probetas de Tornillo**

*Ensayo de densidad básica de tornillo*

CP	PS(Gr)	VS(Cm3)	DB(Gr/Cm3)
M1-T	42.8	82.24	0.52
M2-T	52.9	80.13	0.66
M3-T	54.8	82.16	0.67
M4-T	53.4	80.32	0.66
M5-T	51.4	72.09	0.71
M6-T	42.5	81.18	0.52
M7-T	50.4	78.45	0.64
M8-T	46.5	73.82	0.63
M9-T	43	81.87	0.53
M10-T	46.9	74.19	0.63
promedio			0.62
Desviación Estándar			0.07
C.V.%			11.24

**ANEXO 3 : RESULTADOS DE LABORATORIO PARA CONTENIDO DE HUMEDAD**
**Probetas de Ciprés**
*Ensayo de contenido de humedad de ciprés*

COD	PH(Gr)	PS(Gr)	CH(%)
M1-E	118.6	113.9	4.13
M2-E	115	111.1	3.51
M3-E	120	118.3	1.44
M4-E	116.2	113	2.83
M5-E	119.7	115.5	3.64
M6-E	118.4	116.1	1.98
M7-E	119.4	114.9	3.92
M8-E	116.1	112.4	3.29
M9-E	116.5	113.3	2.82
M10-E	120.8	117	3.25
PROMEDIO			3.08
Desviación Estándar			0.84
C.V%			27.37

**Probetas de Pino**
*Ensayo de contenido de humedad de pino*

COD	PH(Gr)	PS(Gr)	CH(%)
M1-P	71.6	68	5.29
M2-P	72.7	68.8	5.67
M3-P	75.9	72.9	4.12
M4-P	77.2	75.2	2.66
M5-P	74.8	71.8	4.18
M6-P	75.7	72.6	4.27
M7-P	73.1	70.6	3.54
M8-P	74.3	70.6	5.24
M9-P	71.2	69	3.19
M10-P	73.7	71.2	3.51
PROMEDIO			4.17
Desviación Estándar			0.99
C.V%			23.66

### Probetas de Ciprés

#### *Ensayo de contenido de humedad de ciprés*

COD	PH(Gr)	PS(Gr)	CH(%)
M1-C	63.1	60.8	3.78
M2-C	80	78	2.56
M3-C	64.6	61.6	4.87
M4-C	62.8	60.7	3.46
M5-C	64.5	61.9	4.2
M6-C	60.6	57.6	5.21
M7-C	70.3	68.6	2.48
M8-C	70.8	69.1	2.46
M9-C	64.6	63.5	1.73
M10-C	64.4	63.4	1.58
PROMEDIO			3.23
Desviación Estándar			1.27
C.V%			39.23

### Probetas de Tornillo

#### *Ensayo de contenido de humedad de tornillo*

COD	PH(Gr)	PS(Gr)	CH(%)
M1-T	63.4	60.3	5.14
M2-T	59	56.2	4.98
M3-T	64.2	61.3	4.73
M4-T	60.5	58.6	3.24
M5-T	65.1	62.2	4.66
M6-T	64.4	61.2	5.23
M7-T	59.7	56.7	5.29
M8-T	65.4	63.3	3.32
M9-T	63	60.7	3.79
M10-T	63.9	60.6	5.45
PROMEDIO			4.58
Desviación Estándar			0.83
C.V%			18.1

### ANEXO 4: Resultados de los ensayos de resistencia a Flexión Estática más análisis de OUTLIERS

#### ANEXO 4: Resultados de los ensayos de resistencia a Flexión Estática más análisis de OUTLIERS

Dada la condición:  $Z = \frac{(Dato - Promedio)}{Desv. Est}$

$ABS(Z) > 3$  NO ATÍPICO

$ABS(Z) < 3$  ATÍPICO

Podemos concluir que:

#### Ensayo de flexión estática para vigas macizas de Eucalipto con lasures

COD.PR OVETA	L (cm)	A (cm)	AI (cm)	AREA (cm <sup>2</sup> )	Lo(cm)	CARGA MAX.(Kg)	ESF.FLE XION(kg/ cm <sup>2</sup> )	P/Δ	M.ELAST (Mpa)	Z	Condición
VMELs- 01	70.1	7.716	7.723	59.591	62	6358	1284.811	331.35	544.728	0.634691477	NO ATÍPICO
VMELs- 02	70.1	7.744	7.737	59.915	62	6220	1247.851	302.01	492.018	0.265746979	NO ATÍPICO
VMELs- 03	70	7.71	7.706	59.413	62	5600	1137.519	357.27	591.695	-1.391829375	NO ATÍPICO
VMELs- 04	70.1	7.747	7.756	60.086	62	6125	1117.537	293.11	473.834	0.011763448	NO ATÍPICO
VMELs- 05	70	7.747	7.766	60.163	62	6021	1198.459	297.11	478.447	-0.26628168	NO ATÍPICO
VMELs- 06	70.1	7.744	7.734	59.892	62	5459	1096.03	371.23	605.491	-1.76879478	NO ATÍPICO
VMELs- 07	70.1	7.787	7.741	60.279	62	6620	1319.4	267.95	433.446	1.335151321	NO ATÍPICO
VMELs- 08	70.1	7.757	7.738	60.024	62	6321	1265.661	263.81	428.898	0.535771575	NO ATÍPICO
VMELs- 09	70.1	7.752	7.74	60	62	5962	1193.931	398.78	648.245	-0.42401882	NO ATÍPICO
VMELs- 10	70	7.725	7.717	59.614	62	6520	1318.06	273.19	449.638	1.067800235	NO ATÍPICO
<b>Promedi</b>	<b>70.07</b>	<b>7.74</b>	<b>7.74</b>	<b>59.9</b>	<b>62</b>	<b>6120.6</b>	<b>1217.93</b>	<b>315.58</b>	<b>514.64</b>		
<b>Desv.Est</b>	<b>0.048</b>	<b>0.022</b>	<b>0.018</b>	<b>0.276</b>	<b>0</b>	<b>374.04</b>	<b>81.873</b>	<b>46.883</b>	<b>77.891</b>		
<b>C.V. (%)</b>	<b>0.069</b>	<b>0.285</b>	<b>0.227</b>	<b>0.461</b>	<b>0</b>	<b>6.111</b>	<b>6.722</b>	<b>14.856</b>	<b>15.135</b>		

#### Ensayo de flexión estática para vigas macizas de Eucalipto con barniz

COD.PROVE TA	L (cm)	A (cm)	AI (cm)	AREA (cm <sup>2</sup> )	Lo(cm)	CARGA MAX.(Kg)	ESF.FLEXIO N(kg/cm <sup>2</sup> )	P/Δ	M.ELAST.( Mpa)	Z	Condición
VMEB- 01	70	7.768	7.758	60.264	62	7460	1483.929	379.91	612.019	0.765066029	NO ATÍPICO
VMEB- 02	70.1	7.786	7.772	60.513	62	7011	1386.382	314.01	501.965	0.028858041	NO ATÍPICO
VMEB- 03	70	7.775	7.784	60.521	62	6765	1335.502	314.57	501.246	-0.374498674	NO ATÍPICO
VMEB- 04	70	7.78	7.786	60.575	62	7428	1464.692	342.11	544.359	0.712596863	NO ATÍPICO
VMEB- 05	70.1	7.768	7.773	60.381	62	7911	1567.573	341.61	547.139	1.50455334	NO ATÍPICO
VMEB- 06	70.1	7.77	7.785	60.489	62	6998	1382.034	282.93	450.946	0.007542443	NO ATÍPICO
VMEB- 07	70.1	7.78	7.777	60.505	62	6127	1210.952	299.17	477.689	-1.420602674	NO ATÍPICO
VMEB- 08	70.1	7.782	7.789	60.614	62	6279	1236.855	298.19	473.805	-1.171374135	NO ATÍPICO
VMEB- 09	70	7.772	7.787	60.521	62	6351	1253.291	310.48	494.348	-1.053318511	NO ATÍPICO
VMEB- 10	70.1	7.774	7.768	60.388	62	7604	1507.517	292.85	469.587	1.001177277	NO ATÍPICO
<b>Promedio</b>	<b>70.06</b>	<b>7.78</b>	<b>7.78</b>	<b>60.48</b>	<b>62</b>	<b>6993.4</b>	<b>1382.87</b>	<b>317.58</b>	<b>507.31</b>		
<b>Desv.Est.</b>	<b>0.052</b>	<b>0.006</b>	<b>0.01</b>	<b>0.104</b>	<b>0</b>	<b>609.882</b>	<b>123.146</b>	<b>29.18</b>	<b>48.023</b>		
<b>C.V. (%)</b>	<b>0.074</b>	<b>0.08</b>	<b>0.129</b>	<b>0.172</b>	<b>0</b>	<b>8.721</b>	<b>8.905</b>	<b>9.188</b>	<b>9.466</b>		

#### Ensayo de flexión estática para vigas macizas de Eucalipto con laca

COD.PROVE TA	L (cm)	A (cm)	AI (cm)	AREA (cm <sup>2</sup> )	Lo(cm)	CARGA MAX.(Kg)	ESF.FLEXIO N(kg/cm <sup>2</sup> )	P/Δ	M.ELAST.( Mpa)	Z	Condición
VMELc- 01	70	7.746	7.753	60.055	62	7415	1481.075	310.91	503.258	1.752654102	NO ATÍPICO
VMELc- 02	70	7.741	7.749	59.985	62	6682	1336.906	349.25	566.559	0.576085316	NO ATÍPICO
VMELc- 03	70	7.766	7.775	60.381	62	5337	1057.26	286.58	458.765	-1.582830121	NO ATÍPICO
VMELc- 04	70	7.752	7.758	60.14	62	6182	1232.249	284.99	460.054	-0.226485478	NO ATÍPICO
VMELc- 05	70.1	7.735	7.724	59.745	62	5405	1089.266	247.2	405.232	-1.473680493	NO ATÍPICO
VMELc- 06	70.1	7.778	7.762	60.373	62	6078	1206.225	273.99	440.138	-0.393420204	NO ATÍPICO
VMELc- 07	70.1	7.782	7.788	60.606	62	6400	1261.014	298.04	473.749	0.123435388	NO ATÍPICO
VMELc- 08	70.1	7.754	7.734	59.969	62	6699	1343.256	267.15	435.171	0.603372724	NO ATÍPICO
VMELc- 09	70.1	7.752	7.771	60.241	62	6682	1327.461	293.15	470.856	0.576085316	NO ATÍPICO
VMELc- 10	70.1	7.775	7.745	60.217	62	6351	1266.432	272.91	441.466	0.04478345	NO ATÍPICO
<b>Promedio</b>	<b>70.06</b>	<b>7.76</b>	<b>7.76</b>	<b>60.17</b>	<b>62</b>	<b>6323.1</b>	<b>1260.11</b>	<b>288.42</b>	<b>465.52</b>		
<b>Desv.Est.</b>	<b>0.052</b>	<b>0.016</b>	<b>0.019</b>	<b>0.248</b>	<b>0</b>	<b>622.998</b>	<b>124.824</b>	<b>27.762</b>	<b>44.201</b>		
<b>C.V. (%)</b>	<b>0.074</b>	<b>0.21</b>	<b>0.248</b>	<b>0.412</b>	<b>0</b>	<b>9.853</b>	<b>9.906</b>	<b>9.626</b>	<b>9.495</b>		

*Ensayo de flexión estática para vigas laminadas de Eucalipto con lasures*

COD.PROVE TA	L (cm)	A (cm)	AI (cm)	AREA (cm <sup>2</sup> )	Lo(cm)	CARGA MAX.(Kg)	ESF.FLEXIO N(kg/cm <sup>2</sup> )	P/Δ	M.ELAST.( Mpa)	Z	Condición
VLELa-01	70	7.756	7.741	60.039	62	2739	548.079	124.57	202.315	-0.995443606	NO ATIPIFICO
VLELa-02	70.1	7.78	7.722	60.077	62	2792	559.705	114.91	187.427	-0.816297558	NO ATIPIFICO
VLELa-03	70.1	7.717	7.687	59.321	62	3002	612.254	125.4	209.036	-0.106473595	NO ATIPIFICO
VLELa-04	70.1	7.714	7.708	59.46	62	3494	708.994	162.74	269.173	1.556542549	NO ATIPIFICO
VLELa-05	70.2	7.727	7.745	59.846	62	2921	586.085	174.28	283.671	-0.380262838	NO ATIPIFICO
VLELa-06	70.2	7.744	7.714	59.737	62	3333	672.657	137.13	225.409	1.012344177	NO ATIPIFICO
VLELa-07	70	7.697	7.74	59.575	62	2733	551.213	132.83	217.468	-1.015724291	NO ATIPIFICO
VLELa-08	70.2	7.722	7.702	59.475	62	3398	689.874	117.18	194.069	1.232051594	NO ATIPIFICO
VLELa-09	70.1	7.741	7.741	59.923	62	2745	550.344	133.5	217.238	-0.975162922	NO ATIPIFICO
VLELa-10	70.1	7.791	7.797	60.746	62	3178	624.006	100.57	159.124	0.488426489	NO ATIPIFICO
<b>Promedio</b>	<b>70.11</b>	<b>7.74</b>	<b>7.73</b>	<b>59.82</b>	<b>62</b>	<b>3033.5</b>	<b>610.32</b>	<b>132.31</b>	<b>216.49</b>		
<b>Desv.Est.</b>	<b>0.074</b>	<b>0.03</b>	<b>0.031</b>	<b>0.415</b>	<b>0</b>	<b>295.848</b>	<b>61.695</b>	<b>22.008</b>	<b>36.915</b>		
<b>C.V. (%)</b>	<b>0.105</b>	<b>0.385</b>	<b>0.397</b>	<b>0.694</b>	<b>0</b>	<b>9.753</b>	<b>10.109</b>	<b>16.633</b>	<b>17.051</b>		

*Ensayo de flexión estática para vigas laminadas de Eucalipto con barniz*

COD.PROVE TA	L (cm)	A (cm)	AI (cm)	AREA (cm <sup>2</sup> )	Lo(cm)	CARGA MAX.(Kg)	ESF.FLEXIO N(kg/cm <sup>2</sup> )	P/Δ	M.ELAST.( Mpa)	Z	Condición
VLEB-01	70.1	7.6	7.701	58.528	62	3387	698.86	96.472	162.401	0.25396051	NO ATIPIFICO
VLEB-02	70.1	7.58	7.622	57.775	62	3366	710.87	217.97	379.458	0.197043	NO ATIPIFICO
VLEB-03	70.2	7.637	7.587	57.942	62	3095	826.116	98.895	173.254	-0.537463918	NO ATIPIFICO
VLEB-04	70.1	7.704	7.758	59.768	62	3360	673.917	86.013	139.714	0.180780854	NO ATIPIFICO
VLEB-05	70.2	7.783	7.795	60.668	62	3347	658.202	531.94	843.16	0.145546205	NO ATIPIFICO
VLEB-06	70.1	7.776	7.734	60.14	62	3340	667.828	118.23	192.044	0.126573701	NO ATIPIFICO
VLEB-07	70.1	7.795	7.75	60.411	62	3393	673.98	97.932	157.705	0.270222656	NO ATIPIFICO
VLEB-08	70.2	7.755	7.792	60.427	62	4082	806.262	103.31	164.534	2.137659064	NO ATIPIFICO
VLEB-09	70.1	7.747	7.752	60.055	62	2838	566.936	87.16	141.119	-1.23402583	NO ATIPIFICO
VLEB-10	70	7.79	7.781	60.614	62	2725	537.33	102.96	163.933	-1.540296242	NO ATIPIFICO
<b>Promedio</b>	<b>70.12</b>	<b>7.72</b>	<b>7.73</b>	<b>59.63</b>	<b>62</b>	<b>3293.3</b>	<b>682.03</b>	<b>154.09</b>	<b>251.73</b>		
<b>Desv.Est.</b>	<b>0.063</b>	<b>0.082</b>	<b>0.071</b>	<b>1.118</b>	<b>0</b>	<b>368.955</b>	<b>89.687</b>	<b>138.229</b>	<b>219.276</b>		
<b>C.V. (%)</b>	<b>0.09</b>	<b>1.064</b>	<b>0.917</b>	<b>1.876</b>	<b>0</b>	<b>11.203</b>	<b>13.15</b>	<b>89.707</b>	<b>87.107</b>		

*Ensayo de flexión estática para vigas laminadas de Eucalipto con laca*

COD.PROVE TA	L (cm)	A (cm)	AI (cm)	AREA (cm <sup>2</sup> )	Lo(cm)	CARGA MAX.(Kg)	ESF.FLEXIO N(kg/cm <sup>2</sup> )	P/Δ	M.ELAST.( Mpa)	Z	Condición
VLELc-01	70.1	7.726	7.74	59.799	62	3112	625.296	135.57	221.12	-0.057904051	NO ATIPIFICO
VLELc-02	70.1	7.71	7.702	59.382	62	3727	656.176	179.73	298.125	1.758983252	NO ATIPIFICO
VLELc-03	70.1	7.724	7.707	59.529	62	2974	602.852	173.29	286.364	-0.465595836	NO ATIPIFICO
VLELc-04	70	7.754	7.738	60	62	2697	540.232	203.5	330.975	-1.283933694	NO ATIPIFICO
VLELc-05	70	7.721	7.705	59.49	62	3068	622.471	166.67	275.746	-0.187892736	NO ATIPIFICO
VLELc-06	70	7.721	7.711	59.537	62	3360	680.655	297.85	491.626	0.674759447	NO ATIPIFICO
VLELc-07	70.1	7.703	7.711	59.398	62	2891	587.016	188.21	311.382	-0.710801764	NO ATIPIFICO
VLELc-08	70	7.72	7.751	59.838	62	2739	549.215	244.53	397.452	-1.159853585	NO ATIPIFICO
VLELc-09	70.2	7.75	7.701	59.683	62	3570	722.363	165.06	272.484	1.295159989	NO ATIPIFICO
VLELc-10	70	7.744	7.732	59.877	62	3178	638.393	200.86	327.865	0.137078977	NO ATIPIFICO
<b>Promedio</b>	<b>70.06</b>	<b>7.73</b>	<b>7.72</b>	<b>59.65</b>	<b>62</b>	<b>3131.6</b>	<b>622.47</b>	<b>195.53</b>	<b>321.31</b>		
<b>Desv.Est.</b>	<b>0.07</b>	<b>0.017</b>	<b>0.018</b>	<b>0.216</b>	<b>0</b>	<b>338.491</b>	<b>56.306</b>	<b>46.088</b>	<b>75.496</b>		
<b>C.V. (%)</b>	<b>0.1</b>	<b>0.217</b>	<b>0.239</b>	<b>0.363</b>	<b>0</b>	<b>10.809</b>	<b>9.046</b>	<b>23.571</b>	<b>23.496</b>		

**Vigas de Pino**

*Ensayo de flexión estática para vigas macizas de Pino con lasures*

COD.PROVE TA	L (cm)	A (cm)	AI (cm)	AREA (cm2)	Lo(cm)	CARGA MAX.(Kg)	ESF.FLEXIO N(kg/cm2)	P/Δ	M.ELAST.( Mpa)	Z	Condición
VMPLa-01	70.1	7.628	7.639	58.27	62	2957	617.804	247.96	426.093	1.75802982	NO ATÍPIFICO
VMPLa-02	70	7.715	7.669	59.166	62	2597	532.282	300.71	504.938	0.867888139	NO ATÍPIFICO
VMPLa-03	70	7.625	7.651	58.339	62	2375	494.846	242.52	414.95	0.318967436	NO ATÍPIFICO
VMPLa-04	70	7.71	7.695	59.328	62	2739	557.96	227.79	390.552	1.21899958	NO ATÍPIFICO
VMPLa-05	70.1	7.72	7.754	59.861	62	2241	449.01	292.2	474.382	-0.012363079	NO ATÍPIFICO
VMPLa-06	70	7.796	7.755	60.458	62	1980	392.747	207.93	334.151	-0.657715798	NO ATÍPIFICO
VMPLa-07	70	7.725	7.731	59.722	62	1943	391.369	232.52	380.625	-0.749202581	NO ATÍPIFICO
VMPLa-08	70	7.701	7.67	59.067	62	1839	377.509	167.1	280.987	-1.006354623	NO ATÍPIFICO
VMPLa-09	70	7.659	7.695	58.936	62	1830	375.271	187.21	313.454	-1.028608165	NO ATÍPIFICO
VMPLa-10	70	7.702	7.693	59.251	62	1959	399.689	182.79	304.582	-0.709640729	NO ATÍPIFICO
<b>Promedio</b>	<b>70.02</b>	<b>7.7</b>	<b>7.7</b>	<b>59.24</b>	<b>62</b>	<b>2246</b>	<b>458.85</b>	<b>228.87</b>	<b>382.47</b>		
<b>Desv.Est.</b>	<b>0.042</b>	<b>0.051</b>	<b>0.04</b>	<b>0.666</b>	<b>0</b>	<b>404.43</b>	<b>86.858</b>	<b>44.534</b>	<b>74.488</b>		
<b>C.V. (%)</b>	<b>0.06</b>	<b>0.657</b>	<b>0.526</b>	<b>1.124</b>	<b>0</b>	<b>18.007</b>	<b>18.93</b>	<b>19.458</b>	<b>19.475</b>		

*Ensayo de flexión estática para vigas macizas de Pino con laca*

COD.PROVE TA	L (cm)	A (cm)	AI (cm)	AREA (cm2)	Lo(cm)	CARGA MAX.(Kg)	ESF.FLEXIO N(kg/cm2)	P/Δ	M.ELAST.( Mpa)	Z	Condición
VMPLc-01	70.1	7.64	7.635	58.331	62	1790	373.787	275.97	474.225	-1.542485308	NO ATÍPIFICO
VMPLc-02	70	7.635	7.652	58.423	62	2532	526.73	218.59	373.37	0.405972469	NO ATÍPIFICO
VMPLc-03	70	7.632	7.657	58.438	62	2375	493.618	258.88	441.496	-0.006302289	NO ATÍPIFICO
VMPLc-04	70	7.644	7.649	58.469	62	2921	607.414	242.03	413.406	1.427468528	NO ATÍPIFICO
VMPLc-05	70	7.687	7.669	58.952	62	3002	617.532	265.89	448.097	1.640170792	NO ATÍPIFICO
VMPLc-06	70	7.651	7.676	58.729	62	2372	489.339	279.29	471.601	-0.014180151	NO ATÍPIFICO
VMPLc-07	70.1	7.64	7.649	58.438	62	2334	485.603	198.09	338.531	-0.113966398	NO ATÍPIFICO
VMPLc-08	70.1	7.685	7.641	58.721	62	2294	475.48	226.37	385.804	-0.219004553	NO ATÍPIFICO
VMPLc-09	70	7.688	7.696	59.167	62	1902	388.463	185.24	308.865	-1.248378473	NO ATÍPIFICO
VMPLc-10	70	7.664	7.643	58.576	62	2252	467.809	193.77	330.889	-0.329294616	NO ATÍPIFICO
<b>Promedio</b>	<b>70.03</b>	<b>7.66</b>	<b>7.66</b>	<b>58.62</b>	<b>62</b>	<b>2377.4</b>	<b>492.58</b>	<b>234.41</b>	<b>398.63</b>		
<b>Desv.Est.</b>	<b>0.048</b>	<b>0.023</b>	<b>0.019</b>	<b>0.267</b>	<b>0</b>	<b>380.814</b>	<b>78.8</b>	<b>35.107</b>	<b>60.188</b>		
<b>C.V. (%)</b>	<b>0.069</b>	<b>0.295</b>	<b>0.243</b>	<b>0.456</b>	<b>0</b>	<b>16.018</b>	<b>15.997</b>	<b>14.977</b>	<b>15.099</b>		

*Ensayo de flexión estática para vigas macizas de Pino con barniz*

COD.PROVE TA	L (cm)	A (cm)	AI (cm)	AREA (cm2)	Lo(cm)	CARGA MAX.(Kg)	ESF.FLEXIO N(kg/cm2)	P/Δ	M.ELAST.( Mpa)	Z	Condición
VMPB-01	70.1	7.635	7.655	58.446	62	2332	484.744	240.8	410.823	-0.944179519	NO ATÍPIFICO
VMPB-02	70	7.626	7.646	58.308	62	2706	564.476	243.91	418.093	0.429840481	NO ATÍPIFICO
VMPB-03	70.1	7.648	7.633	58.377	62	3096	646.168	286.24	491.744	1.862642086	NO ATÍPIFICO
VMPB-04	70	7.706	7.695	59.298	62	2986	608.592	258.01	429.363	1.458518557	NO ATÍPIFICO
VMPB-05	70	7.733	7.73	59.776	62	2460	495.121	248.04	405.768	-0.473926685	NO ATÍPIFICO
VMPB-06	70.1	7.646	7.62	58.263	62	2697	564.963	234.98	405.858	0.396775829	NO ATÍPIFICO
VMPB-07	70	7.655	7.67	58.714	62	2399	495.424	216.25	365.82	-0.698031551	NO ATÍPIFICO
VMPB-08	70	7.615	7.682	58.498	62	2449	506.819	226.73	383.759	-0.514339038	NO ATÍPIFICO
VMPB-09	70	7.625	7.652	58.347	62	2343	488.051	222.47	380.495	-0.903767166	NO ATÍPIFICO
VMPB-10	70	7.638	7.642	58.37	62	2422	504.967	202.21	346.613	-0.613532995	NO ATÍPIFICO
<b>Promedio</b>	<b>70.03</b>	<b>7.65</b>	<b>7.66</b>	<b>58.64</b>	<b>62</b>	<b>2589</b>	<b>535.93</b>	<b>237.96</b>	<b>403.83</b>		
<b>Desv.Est.</b>	<b>0.048</b>	<b>0.038</b>	<b>0.033</b>	<b>0.502</b>	<b>0</b>	<b>272.194</b>	<b>56.877</b>	<b>23.576</b>	<b>39.871</b>		
<b>C.V. (%)</b>	<b>0.069</b>	<b>0.493</b>	<b>0.426</b>	<b>0.856</b>	<b>0</b>	<b>10.513</b>	<b>10.613</b>	<b>9.907</b>	<b>9.873</b>		

*Ensayo de flexión estática para vigas laminadas de Pino con lasures*

COD.PROVE TA	L (cm)	A (cm)	AI (cm)	AREA (cm2)	Lo(cm)	CARGA MAX.(Kg)	ESF.FLEXIO N(kg/cm2)	P/Δ	M.ELAST.( Mpa)	Z	Condición
VLPLa-01	70.1	7.724	7.705	59.513	62	2095	424.893	196.41	324.822	1.195719425	NO ATÍPIFICO
VLPLa-02	70.2	7.705	7.612	58.65	62	2153	448.494	181.75	312.499	1.461536699	NO ATÍPIFICO
VLPLa-03	70.1	7.707	7.657	59.012	62	1364	280.734	108	182.392	-2.154494833	NO ATÍPIFICO
VLPLa-04	70.1	7.744	7.691	59.559	62	1832	371.944	268.57	445.437	-0.009624419	NO ATÍPIFICO
VLPLa-05	70	7.727	7.72	59.652	62	1782	359.87	209.78	344.781	-0.238777241	NO ATÍPIFICO
VLPLa-06	70.1	7.656	7.655	58.607	62	1691	350.537	159.21	270.879	-0.655835377	NO ATÍPIFICO
VLPLa-07	70.1	7.627	7.631	58.202	62	1869	391.359	178.82	308.291	0.15994867	NO ATÍPIFICO
VLPLa-08	70.2	7.715	7.672	59.189	62	1902	389.529	192.51	322.875	0.311189532	NO ATÍPIFICO
VLPLa-09	70	7.727	7.692	59.436	62	1892	384.87	154.75	257.125	0.265358968	NO ATÍPIFICO
VLPLa-10	70	7.754	7.751	60.101	62	1761	351.561	179.22	290.021	-0.335021426	NO ATÍPIFICO
<b>Promedio</b>	<b>70.09</b>	<b>7.71</b>	<b>7.68</b>	<b>59.19</b>	<b>62</b>	<b>1834.1</b>	<b>375.38</b>	<b>182.29</b>	<b>305.91</b>		
<b>Desv.Est.</b>	<b>0.074</b>	<b>0.039</b>	<b>0.042</b>	<b>0.576</b>	<b>0</b>	<b>218.195</b>	<b>45.628</b>	<b>41.274</b>	<b>67.321</b>		
<b>C.V. (%)</b>	<b>0.105</b>	<b>0.506</b>	<b>0.545</b>	<b>0.973</b>	<b>0</b>	<b>11.897</b>	<b>12.155</b>	<b>22.566</b>	<b>22.007</b>		

*Ensayo de flexión estática para vigas laminadas de Pino con barniz*

COD.PROVE TA	L (cm)	A (cm)	AI (cm)	AREA (cm2)	Lo(cm)	CARGA MAX.(Kg)	ESF.FLEXIO N(kg/cm2)	P/Δ	M.ELAST.( Mpa)	Z	Condición
VLPB-01	70.2	7.624	7.659	58.392	62	1433	297.99	135.05	230.376	-1.300659443	NO ATÍPIFICO
VLPB-02	70	7.695	7.652	58.882	62	2513	518.701	253.41	429.47	2.278225138	NO ATÍPIFICO
VLPB-03	70.1	7.697	7.757	59.706	62	1856	372.694	123.37	200.655	0.101070352	NO ATÍPIFICO
VLPB-04	70.1	7.714	7.694	59.352	62	1741	254.567	202.38	336.569	-0.280014581	NO ATÍPIFICO
VLPB-05	70.1	7.723	7.735	59.737	62	2153	433.332	162.38	265.466	1.085263611	NO ATÍPIFICO
VLPB-06	70.1	7.606	7.634	58.064	62	1691	354.786	150.05	259.009	-0.445703682	NO ATÍPIFICO
VLPB-07	70	7.625	7.63	58.179	62	1686	353.225	160.42	276.75	-0.462272592	NO ATÍPIFICO
VLPB-08	70.1	7.645	7.592	58.041	62	1642	346.55	146.15	255.267	-0.608079001	NO ATÍPIFICO
VLPB-09	70.1	7.627	7.662	58.438	62	1761	365.767	164.31	279.851	-0.21373894	NO ATÍPIFICO
VLPB-10	70	7.75	7.721	59.838	62	1779	358.105	163.76	268.243	-0.154090864	NO ATÍPIFICO
<b>Promedio</b>	<b>70.08</b>	<b>7.67</b>	<b>7.67</b>	<b>58.86</b>	<b>62</b>	<b>1825.5</b>	<b>365.57</b>	<b>166.13</b>	<b>280.17</b>		
<b>Desv.Est.</b>	<b>0.063</b>	<b>0.051</b>	<b>0.052</b>	<b>0.734</b>	<b>0</b>	<b>301.77</b>	<b>71.232</b>	<b>37.178</b>	<b>62.992</b>		
<b>C.V. (%)</b>	<b>0.09</b>	<b>0.662</b>	<b>0.678</b>	<b>1.247</b>	<b>0</b>	<b>16.531</b>	<b>19.485</b>	<b>22.379</b>	<b>22.484</b>		

*Ensayo de flexión estática para vigas laminadas de Pino con laca*

COD.PROVE TA	L (cm)	A (cm)	AI (cm)	AREA (cm2)	Lo(cm)	CARGA MAX.(Kg)	ESF.FLEXIO N(kg/cm2)	P/Δ	M.ELAST.( Mpa)	Z	Condición
VLPLc-01	70.5	7.625	7.645	58.293	62	2241	467.66	217.79	373.515	-0.01457505	NO ATÍPIFICO
VLPLc-02	70.2	7.735	7.682	59.42	62	2100	427.852	210.89	351.411	-0.288585987	NO ATÍPIFICO
VLPLc-03	70.1	7.702	7.627	58.743	62	3570	741.037	244.73	418.471	2.568123783	NO ATÍPIFICO
VLPLc-04	70.2	7.644	7.621	58.255	62	2332	488.503	242.46	418.722	0.162268888	NO ATÍPIFICO
VLPLc-05	70.2	7.723	7.75	59.853	62	1830	366.897	142.74	232.005	-0.813287781	NO ATÍPIFICO
VLPLc-06	70.1	7.658	7.645	58.545	62	1922	399.361	157.13	268.321	-0.634500503	NO ATÍPIFICO
VLPLc-07	70	7.628	7.641	58.286	62	1980	413.463	179.9	308.896	-0.521786785	NO ATÍPIFICO
VLPLc-08	70.2	7.685	7.612	58.498	62	2274	474.933	179.17	308.864	0.049555169	NO ATÍPIFICO
VLPLc-09	70	7.72	7.692	59.382	62	1787	363.841	149.3	248.295	-0.896851401	NO ATÍPIFICO
VLPLc-10	70.1	7.654	7.701	58.943	62	2449	501.752	166.81	278.827	0.389639666	NO ATÍPIFICO
<b>Promedio</b>	<b>70.16</b>	<b>7.68</b>	<b>7.66</b>	<b>58.82</b>	<b>62</b>	<b>2248.5</b>	<b>464.53</b>	<b>189.09</b>	<b>320.73</b>		
<b>Desv.Est.</b>	<b>0.143</b>	<b>0.041</b>	<b>0.043</b>	<b>0.56</b>	<b>0</b>	<b>514.578</b>	<b>108.733</b>	<b>37.528</b>	<b>67.318</b>		
<b>C.V. (%)</b>	<b>0.204</b>	<b>0.534</b>	<b>0.567</b>	<b>0.953</b>	<b>0</b>	<b>22.885</b>	<b>23.407</b>	<b>19.847</b>	<b>20.989</b>		

**Vigas de Tornillo**

*Ensayo de flexión estática para vigas laminadas de Tornillo con laca*

COD.PROVE TA	L (cm)	A (cm)	AI (cm)	AREA (cm <sup>2</sup> )	Lo(cm)	CARGA MAX.(Kg)	ESF.FLEXIO N(kg/cm <sup>2</sup> )	P/Δ	M.ELAST.( Mpa)	Z	Condición
VLTLc-01	70.2	7.625	7.645	58.293	62	1874	391.073	52.662	90.317	0.584610039	NO ATÍPIFICO
VLTLc-02	70.2	7.555	7.535	56.927	62	1768	383.322	57.44	103.842	-0.498758215	NO ATÍPIFICO
VLTLc-03	70.2	7.53	7.652	57.62	62	1642	346.347	46.73	80.932	-1.786535572	NO ATÍPIFICO
VLTLc-04	70.2	7.59	7.65	58.064	62	1818	380.638	46.35	79.701	0.012264546	NO ATÍPIFICO
VLTLc-05	70.2	7.615	7.59	57.798	62	1695	359.335	53.28	93.5	-1.244851446	NO ATÍPIFICO
VLTLc-06	70.2	7.684	7.672	58.952	62	1826	375.473	49.745	83.768	0.094028188	NO ATÍPIFICO
VLTLc-07	70.2	7.648	7.665	58.622	62	1922	397.799	58.246	98.815	1.075191889	NO ATÍPIFICO
VLTLc-08	70.2	7.682	7.674	58.952	62	1954	401.689	58.017	97.647	1.402246456	NO ATÍPIFICO
VLTLc-09	70.2	7.695	7.705	59.29	62	1882	383.132	53.09	88.013	0.66637368	NO ATÍPIFICO
VLTLc-10	70.2	7.67	7.665	58.791	62	1787	368.797	61.426	103.911	-0.304569566	NO ATÍPIFICO
<b>Promedio</b>	<b>70.2</b>	<b>7.63</b>	<b>7.65</b>	<b>58.33</b>	<b>62</b>	<b>1816.8</b>	<b>378.76</b>	<b>53.7</b>	<b>92.04</b>		
<b>Desv.Est.</b>	<b>0</b>	<b>0.057</b>	<b>0.048</b>	<b>0.732</b>	<b>0</b>	<b>97.843</b>	<b>17.066</b>	<b>5.087</b>	<b>8.962</b>		
<b>C.V. (%)</b>	<b>0</b>	<b>0.747</b>	<b>0.634</b>	<b>1.255</b>	<b>0</b>	<b>5.385</b>	<b>4.506</b>	<b>9.472</b>	<b>9.737</b>		

*Ensayo de flexión estática para vigas laminadas de Tornillo con barniz*

COD.PROVE TA	L (cm)	A (cm)	AI (cm)	AREA (cm <sup>2</sup> )	Lo(cm)	CARGA MAX.(Kg)	ESF.FLEXIO N(kg/cm <sup>2</sup> )	P/Δ	M.ELAST.( Mpa)	Z	Condición
VLTB-01	70.5	7.68	7.68	58.982	62	1823	376.227	58.674	99.256	-1.312856905	NO ATÍPIFICO
VLTB-02	70.5	7.622	7.644	58.263	62	1885	393.626	58.96	101.197	-0.969119033	NO ATÍPIFICO
VLTB-03	70.5	7.613	7.625	58.049	62	1950	409.715	69.706	120.681	-0.608748683	NO ATÍPIFICO
VLTB-04	70.5	7.632	7.65	58.385	62	1979	412.067	69.719	119.226	-0.447968066	NO ATÍPIFICO
VLTB-05	70.2	7.62	7.61	57.988	62	2133	449.521	59.484	103.498	0.405832456	NO ATÍPIFICO
VLTB-06	70.5	7.634	7.646	58.37	62	2095	436.562	61.927	106.039	0.195154405	NO ATÍPIFICO
VLTB-07	70.5	7.665	7.675	58.829	62	1892	389.704	68.21	115.015	-0.930309919	NO ATÍPIFICO
VLTB-08	70.5	7.625	7.645	58.293	62	2252	469.955	68.321	117.172	1.065587404	NO ATÍPIFICO
VLTB-09	70.5	7.685	7.675	58.982	62	2348	482.576	72.585	122.07	1.59782669	NO ATÍPIFICO
VLTB-10	70.2	7.645	7.635	58.37	62	2241	467.659	70.652	121.328	1.004601652	NO ATÍPIFICO
<b>Promedio</b>	<b>70.44</b>	<b>7.64</b>	<b>7.65</b>	<b>58.45</b>	<b>62</b>	<b>2059.8</b>	<b>428.76</b>	<b>65.82</b>	<b>112.55</b>		
<b>Desv.Est.</b>	<b>0.126</b>	<b>0.026</b>	<b>0.023</b>	<b>0.359</b>	<b>0</b>	<b>180.37</b>	<b>37.652</b>	<b>5.424</b>	<b>9.042</b>		
<b>C.V. (%)</b>	<b>0.18</b>	<b>0.338</b>	<b>0.297</b>	<b>0.615</b>	<b>0</b>	<b>8.757</b>	<b>8.782</b>	<b>8.241</b>	<b>8.034</b>		

*Ensayo de flexión estática para vigas laminadas de Tornillo con lasures*

COD.PROVE TA	L (cm)	A (cm)	AI (cm)	AREA (cm <sup>2</sup> )	Lo(cm)	CARGA MAX.(Kg)	ESF.FLEXIO N(kg/cm <sup>2</sup> )	P/Δ	M.ELAST.( Mpa)	Z	Condición
VLTLa-01	70.1	7.625	7.645	58.293	62	1726	360.188	80.831	138.627	-1.118883538	NO ATÍPIFICO
VLTLa-02	70.1	7.615	7.605	57.912	62	2332	492.428	126.34	220.402	1.501067868	NO ATÍPIFICO
VLTLa-03	70.1	7.61	7.605	57.874	62	1839	388.581	77.536	135.352	-0.630344744	NO ATÍPIFICO
VLTLa-04	70.2	7.605	7.615	57.912	62	1688	355.972	102.71	178.709	-1.283170919	NO ATÍPIFICO
VLTLa-05	70.2	7.62	7.63	58.141	62	1979	414.882	133.26	230.046	-0.025075442	NO ATÍPIFICO
VLTLa-06	70.2	7.61	7.605	57.874	62	2011	393.284	110.81	172.239	0.113271826	NO ATÍPIFICO
VLTLa-07	70.2	7.62	7.63	58.141	62	1791	375.469	116.67	201.406	-0.837865648	NO ATÍPIFICO
VLTLa-08	70.2	7.63	7.64	58.293	62	2320	484.462	108.94	187.079	1.449187642	NO ATÍPIFICO
VLTLa-09	70.2	7.625	7.615	58.064	62	2169	454.208	102.92	178.605	0.796361467	NO ATÍPIFICO
VLTLa-10	70.2	7.625	7.645	58.293	62	1993	415.906	117.34	201.241	0.035451488	NO ATÍPIFICO
<b>Promedio</b>	<b>70.17</b>	<b>7.62</b>	<b>7.62</b>	<b>58.08</b>	<b>62</b>	<b>1984.8</b>	<b>413.54</b>	<b>107.74</b>	<b>184.37</b>		
<b>Desv.Est.</b>	<b>0.048</b>	<b>0.008</b>	<b>0.017</b>	<b>0.178</b>	<b>0</b>	<b>231.302</b>	<b>48.942</b>	<b>17.842</b>	<b>31.046</b>		
<b>C.V. (%)</b>	<b>0.069</b>	<b>0.107</b>	<b>0.217</b>	<b>0.306</b>	<b>0</b>	<b>11.654</b>	<b>11.835</b>	<b>16.561</b>	<b>16.839</b>		

*Ensayo de flexión estática para vigas macizas de Tornillo con laca*

COD.PROVE TA	L (cm)	A (cm)	AI (cm)	AREA (cm <sup>2</sup> )	Lo(cm)	CARGA MAX.(Kg)	ESF.FLEXIO N(kg/cm <sup>2</sup> )	P/Δ	M.ELAST.( Mpa)	Z	Condición
VMTLc-01	70.2	7.595	7.61	57.798	62	4137	874.725	288.24	503.17	-0.752907475	NO ATIPIFICO
VMTLc-02	70.2	7.555	7.515	56.776	62	4017	875.573	400.77	730.325	-1.079666597	NO ATIPIFICO
VMTLc-03	70.2	7.63	7.65	58.37	62	4808	1001.383	388.8	665.059	1.074220611	NO ATIPIFICO
VMTLc-04	70.2	7.59	7.65	58.064	62	4265	892.971	382.36	657.49	-0.404364413	NO ATIPIFICO
VMTLc-05	70.2	7.615	7.59	57.798	62	5200	1102.384	390	684.403	2.141633741	NO ATIPIFICO
VMTLc-06	70.2	7.624	7.632	58.186	62	4571	957.27	382.03	658.631	0.428871347	NO ATIPIFICO
VMTLc-07	70.2	7.648	7.665	58.622	62	4312	892.462	383.91	651.31	-0.276383757	NO ATIPIFICO
VMTLc-08	70.2	7.642	7.634	58.339	62	4167	870.152	379.13	651.579	-0.671217695	NO ATIPIFICO
VMTLc-09	70.2	7.675	7.685	58.982	62	4521	927.58	380.6	638.413	0.292721713	NO ATIPIFICO
VMTLc-10	70.2	7.67	7.665	58.791	62	4137	853.786	378.14	639.681	-0.752907475	NO ATIPIFICO
<b>Promedio</b>	<b>70.2</b>	<b>7.62</b>	<b>7.63</b>	<b>58.17</b>	<b>62</b>	<b>4413.5</b>	<b>924.83</b>	<b>375.4</b>	<b>648.01</b>		
<b>Desv.Est.</b>	<b>0</b>	<b>0.037</b>	<b>0.049</b>	<b>0.628</b>	<b>0</b>	<b>367.243</b>	<b>77.087</b>	<b>31.352</b>	<b>57.501</b>		
<b>C.V. (%)</b>	<b>0</b>	<b>0.489</b>	<b>0.641</b>	<b>1.08</b>	<b>0</b>	<b>8.321</b>	<b>8.335</b>	<b>8.352</b>	<b>8.874</b>		

*Ensayo de flexión estática para vigas macizas de Tornillo con barniz*

COD.PROVE TA	L (cm)	A (cm)	AI (cm)	AREA (cm <sup>2</sup> )	Lo(cm)	CARGA MAX.(Kg)	ESF.FLEXIO N(kg/cm <sup>2</sup> )	P/Δ	M.ELAST.( Mpa)	Z	Condición
VMTB-01	70.2	7.625	7.602	57.965	62	3529	744.799	738.59	660.372	0.74979992	NO ATIPIFICO
VMTB-02	70.2	7.692	7.644	58.798	62	3603	745.532	381.95	649.603	1.119947979	NO ATIPIFICO
VMTB-03	70.2	7.672	7.684	58.952	62	3329	739.714	369.5	620.278	-0.25060024	NO ATIPIFICO
VMTB-04	70.2	7.64	7.65	58.446	62	3354	697.637	370.64	633.166	-0.12555022	NO ATIPIFICO
VMTB-05	70.2	7.62	7.63	58.141	62	2957	619.912	364.93	629.975	-2.111344538	NO ATIPIFICO
VMTB-06	70.2	7.634	7.646	58.37	62	3432	715.17	374.18	640.72	0.264605842	NO ATIPIFICO
VMTB-07	70.2	7.66	7.67	58.752	62	3136	647.201	374.69	633.432	-1.215986395	NO ATIPIFICO
VMTB-08	70.2	7.635	7.645	58.37	62	3410	710.679	373.18	639.175	0.154561825	NO ATIPIFICO
VMTB-09	70.2	7.68	7.67	58.906	62	3559	732.587	379.95	640.651	0.899859944	NO ATIPIFICO
VMTB-10	70.2	7.64	7.63	58.293	62	3482	728.064	376.45	648.161	0.514705882	NO ATIPIFICO
<b>Promedio</b>	<b>70.2</b>	<b>7.65</b>	<b>7.65</b>	<b>58.5</b>	<b>62</b>	<b>3379.1</b>	<b>708.13</b>	<b>410.41</b>	<b>639.55</b>		
<b>Desv.Est.</b>	<b>0</b>	<b>0.025</b>	<b>0.024</b>	<b>0.336</b>	<b>0</b>	<b>199.92</b>	<b>42.684</b>	<b>115.41</b>	<b>11.317</b>		
<b>C.V. (%)</b>	<b>0</b>	<b>0.322</b>	<b>0.31</b>	<b>0.574</b>	<b>0</b>	<b>5.916</b>	<b>6.028</b>	<b>28.123</b>	<b>1.77</b>		

*Ensayo de flexión estática para vigas macizas de Tornillo con lasures*

COD.PROVE TA	L (cm)	A (cm)	AI (cm)	AREA (cm <sup>2</sup> )	Lo(cm)	CARGA MAX.(Kg)	ESF.FLEXIO N(kg/cm <sup>2</sup> )	P/Δ	M.ELAST.( Mpa)	Z	Condición
VMTLa-01	70.15	7.642	7.67	58.614	62	3773	780.498	375.88	636.94	-0.083804989	NO ATIPIFICO
VMTLa-02	70.1	7.615	7.605	57.912	62	3654	771.584	370.31	647.754	-0.372871475	NO ATIPIFICO
VMTLa-03	70.1	7.675	7.625	58.522	62	4571	952.656	382.03	656.058	1.854640853	NO ATIPIFICO
VMTLa-04	70.2	7.642	7.65	58.461	62	3372	701.198	371.45	634.383	-1.057886171	NO ATIPIFICO
VMTLa-05	70.2	7.61	7.642	58.156	62	3112	651.214	373.38	642.374	-1.689460004	NO ATIPIFICO
VMTLa-06	70.2	7.61	7.605	57.874	62	3574	755.187	380.64	664.469	-0.567201885	NO ATIPIFICO
VMTLa-07	70.2	7.624	7.632	58.186	62	3889	814.444	380.35	655.735	0.197974105	NO ATIPIFICO
VMTLa-08	70.2	7.635	7.645	58.37	62	3947	822.595	382.58	655.275	0.338863653	NO ATIPIFICO
VMTLa-09	70.2	7.62	7.61	57.988	62	4125	869.326	377.75	657.261	0.771248816	NO ATIPIFICO
VMTLa-10	70.2	7.62	7.64	58.217	62	4058	848.503	375.54	645.749	0.608497097	NO ATIPIFICO
<b>Promedio</b>	<b>70.18</b>	<b>7.63</b>	<b>7.63</b>	<b>58.23</b>	<b>62</b>	<b>3807.5</b>	<b>796.72</b>	<b>376.99</b>	<b>649.6</b>		
<b>Desv.Est.</b>	<b>0.042</b>	<b>0.02</b>	<b>0.021</b>	<b>0.258</b>	<b>0</b>	<b>411.67</b>	<b>85.745</b>	<b>4.391</b>	<b>9.739</b>		
<b>C.V. (%)</b>	<b>0.061</b>	<b>0.262</b>	<b>0.279</b>	<b>0.443</b>	<b>0</b>	<b>10.812</b>	<b>10.762</b>	<b>1.165</b>	<b>1.499</b>		

**Vigas de Ciprés**

*Ensayo de flexión estática para vigas laminadas de Ciprés con laca*

COD.PROVE TA	L (cm)	A (cm)	AI (cm)	AREA (cm2)	Lo(cm)	CARGA MAX.(Kg)	ESF.FLEXIO N(kg/cm2)	P/Δ	M.ELAST.( Mpa)	Z	Condición
VLCLc-01	70.1	7.64	7.672	58.614	62	1196	247.345	96.767	163.889	-2.074253948	NO ATÍPIFICO
VLCLc-02	70.15	7.632	7.682	58.629	62	2656	548.434	216.68	365.932	0.682606101	NO ATÍPIFICO
VLCLc-03	70.1	7.61	7.58	57.684	62	2006	426.669	159.45	281.109	-0.544763099	NO ATÍPIFICO
VLCLc-04	70	7.78	7.802	60.7	62	2040	400.61	144.29	228.182	-0.480562248	NO ATÍPIFICO
VLCLc-05	70	7.88	7.84	61.779	62	2706	519.58	201	309.289	0.777019117	NO ATÍPIFICO
VLCLc-06	70.15	7.68	7.678	58.967	62	2418	496.686	201.11	338.042	0.233200148	NO ATÍPIFICO
VLCLc-07	70.15	7.632	7.64	58.308	62	2948	615.439	204.63	351.312	1.233978111	NO ATÍPIFICO
VLCLc-08	70.2	7.666	7.672	58.814	62	2274	472.626	226.94	387.887	-0.038709336	NO ATÍPIFICO
VLCLc-09	70.2	7.69	7.7	59.213	62	2809	72.963	188.2	313.23	0.971509928	NO ATÍPIFICO
VLCLc-10	70.2	7.662	7.664	58.722	62	1892	385.919	230.52	383.666	-0.760024774	NO ATÍPIFICO
<b>Promedio</b>	<b>70.13</b>	<b>7.69</b>	<b>7.69</b>	<b>59.14</b>	<b>62</b>	<b>2294.5</b>	<b>418.63</b>	<b>186.96</b>	<b>312.25</b>		
<b>Desv.Est.</b>	<b>0.075</b>	<b>0.082</b>	<b>0.075</b>	<b>1.205</b>	<b>0</b>	<b>529.588</b>	<b>158.137</b>	<b>41.903</b>	<b>71.455</b>		
<b>C.V. (%)</b>	<b>0.108</b>	<b>1.073</b>	<b>0.98</b>	<b>2.037</b>	<b>0</b>	<b>23.081</b>	<b>37.775</b>	<b>22.413</b>	<b>22.884</b>		

*Ensayo de flexión estática para vigas laminadas de Ciprés con barniz*

COD.PROVE TA	L (cm)	A (cm)	AI (cm)	AREA (cm2)	Lo(cm)	CARGA MAX.(Kg)	ESF.FLEXIO N(kg/cm2)	P/Δ	M.ELAST.( Mpa)	Z	Condición
VLCB-01	70.15	7.642	7.584	57.957	62	2711	573.6	240.88	422.223	0.29577952	NO ATÍPIFICO
VLCB-02	70.15	7.654	7.628	58.385	62	2011	419.938	239.23	411.47	-1.72220941	NO ATÍPIFICO
VLCB-03	70.2	7.682	7.702	59.167	62	2927	597.344	147.37	245.339	0.918473247	NO ATÍPIFICO
VLCB-04	70.15	7.684	7.714	59.274	62	3068	624.01	343.12	568.411	1.324953875	NO ATÍPIFICO
VLCB-05	70	7.584	7.606	57.684	62	2974	630.395	286.85	502.262	1.05396679	NO ATÍPIFICO
VLCB-06	70.15	7.613	7.622	58.026	62	2422	509.288	231.42	401.126	-0.537361624	NO ATÍPIFICO
VLCB-07	70.15	7.682	7.674	58.952	62	2717	558.541	256.23	431.254	0.313076568	NO ATÍPIFICO
VLCB-08	70.15	7.628	7.648	58.339	62	2684	559.447	302.23	517.519	0.217942804	NO ATÍPIFICO
VLCB-09	70.15	7.682	7.678	58.982	62	2347	501.563	279.29	488.405	-0.753574723	NO ATÍPIFICO
VLCB-10	70.15	7.645	7.635	58.37	62	2223	463.903	255.74	439.174	-1.111047048	NO ATÍPIFICO
<b>Promedio</b>	<b>70.14</b>	<b>7.65</b>	<b>7.65</b>	<b>58.51</b>	<b>62</b>	<b>2608.4</b>	<b>543.8</b>	<b>258.24</b>	<b>442.72</b>		
<b>Desv.Est.</b>	<b>0.052</b>	<b>0.034</b>	<b>0.042</b>	<b>0.55</b>	<b>0</b>	<b>346.88</b>	<b>69.001</b>	<b>51.732</b>	<b>87.721</b>		
<b>C.V. (%)</b>	<b>0.074</b>	<b>0.447</b>	<b>0.55</b>	<b>0.94</b>	<b>0</b>	<b>13.299</b>	<b>12.689</b>	<b>20.033</b>	<b>19.814</b>		

*Ensayo de flexión estática para vigas laminadas de Ciprés con lasures*

COD.PROVE TA	L (cm)	A (cm)	AI (cm)	AREA (cm2)	Lo(cm)	CARGA MAX.(Kg)	ESF.FLEXIO N(kg/cm2)	P/Δ	M.ELAST.( Mpa)	Z	Condición
VLCLa-01	70	7.614	7.586	57.76	62	3227	684.926	369.93	650.296	1.886505555	NO ATÍPIFICO
VLCLa-02	70.1	7.642	7.66	58.538	62	2108	461.06	257.36	437.815	-0.382166896	NO ATÍPIFICO
VLCLa-03	70.15	7.724	7.706	59.521	62	2444	506.897	234.6	399.096	0.299043062	NO ATÍPIFICO
VLCLa-04	70	7.788	7.702	59.983	62	2252	453.334	268.25	440.5	-0.090219771	NO ATÍPIFICO
VLCLa-05	70.2	7.754	7.794	60.435	62	1509	297.938	220.26	352.366	-1.596585841	NO ATÍPIFICO
VLCLa-06	70.2	7.612	7.615	57.965	62	2660	525.192	263.19	418.895	0.73696375	NO ATÍPIFICO
VLCLa-07	70.2	7.624	7.632	58.186	62	2093	438.321	257.05	443.162	-0.412578055	NO ATÍPIFICO
VLCLa-08	70.2	7.636	7.646	58.385	62	2674	557.07	282.04	482.819	0.765347498	NO ATÍPIFICO
VLCLa-09	70.2	7.62	7.61	57.988	62	1724	363.326	248.19	433.523	-1.160692563	NO ATÍPIFICO
VLCLa-10	70.2	7.625	7.645	58.293	62	2274	474.546	242.58	416.031	-0.045616738	NO ATÍPIFICO
<b>Promedio</b>	<b>70.15</b>	<b>7.66</b>	<b>7.66</b>	<b>58.71</b>	<b>62</b>	<b>2296.5</b>	<b>476.26</b>	<b>264.35</b>	<b>447.45</b>		
<b>Desv.Est.</b>	<b>0.083</b>	<b>0.065</b>	<b>0.061</b>	<b>0.932</b>	<b>0</b>	<b>493.24</b>	<b>105.492</b>	<b>41.019</b>	<b>78.834</b>		
<b>C.V. (%)</b>	<b>0.119</b>	<b>0.855</b>	<b>0.791</b>	<b>1.587</b>	<b>0</b>	<b>21.478</b>	<b>22.15</b>	<b>15.517</b>	<b>17.618</b>		

*Ensayo de flexión estática para vigas macizas de Ciprés con laca*

COD.PROVE TA	L (cm)	A (cm)	AI (cm)	AREA (cm2)	Lo(cm)	CARGA MAX.(Kg)	ESF.FLEXIO N(kg/cm2)	P/Δ	M.ELAST.( Mpa)	Z	Condición
VMCLc-01	70	7.642	7.66	58.538	62	2806	597.74	212.19	360.973	-0.268396747	NO ATÍPIFICO
VMCLc-02	70.2	7.7	7.68	59.136	62	3918	802.295	261.18	606.793	1.319986344	NO ATÍPIFICO
VMCLc-03	70.2	7.63	7.65	58.37	62	3514	731.876	340.3	582.098	0.742911912	NO ATÍPIFICO
VMCLc-04	70.2	7.59	7.65	58.064	62	1326	277.627	219.84	378.02	-2.382431797	NO ATÍPIFICO
VMCLc-05	70.2	7.62	7.59	57.836	62	2957	626.463	327.11	573.662	-0.052708036	NO ATÍPIFICO
VMCLc-06	70.2	7.624	7.632	58.186	62	3159	661.566	245.75	423.68	0.23582918	NO ATÍPIFICO
VMCLc-07	70.2	7.648	7.665	58.622	62	2656	549.717	255.98	434.275	-0.482657056	NO ATÍPIFICO
VMCLc-08	70.2	7.63	7.634	58.247	62	2924	611.549	260.93	449.144	-0.099845304	NO ATÍPIFICO
VMCLc-09	70.2	7.66	7.675	58.791	62	3543	730.245	258.95	436.913	0.784335572	NO ATÍPIFICO
VMCLc-10	70.2	7.675	7.665	58.829	62	3136	646.78	269.25	455.231	0.202975933	NO ATÍPIFICO
<b>Promedio</b>	<b>70.18</b>	<b>7.64</b>	<b>7.65</b>	<b>58.46</b>	<b>62</b>	<b>2993.9</b>	<b>623.59</b>	<b>265.15</b>	<b>470.08</b>		
<b>Desv.Est.</b>	<b>0.063</b>	<b>0.031</b>	<b>0.026</b>	<b>0.396</b>	<b>0</b>	<b>700.083</b>	<b>142.589</b>	<b>40.68</b>	<b>86.629</b>		
<b>C.V. (%)</b>	<b>0.09</b>	<b>0.405</b>	<b>0.345</b>	<b>0.677</b>	<b>0</b>	<b>23.384</b>	<b>22.866</b>	<b>15.342</b>	<b>18.429</b>		

*Ensayo de flexión estática para vigas macizas de Ciprés con barniz*

COD.PROVE TA	L (cm)	A (cm)	AI (cm)	AREA (cm2)	Lo(cm)	CARGA MAX.(Kg)	ESF.FLEXIO N(kg/cm2)	P/Δ	M.ELAST.( Mpa)	Z	Condición
VMCB-01	70.2	7.625	7.605	57.988	62	3410	719.116	232.88	405.73	0.03584237	NO ATÍPIFICO
VMCB-02	70.2	7.69	7.645	58.79	62	2574	532.611	196.88	334.8	-1.747742251	NO ATÍPIFICO
VMCB-03	70.2	7.672	7.684	58.952	62	4126	847.089	345.54	580.057	1.56341006	NO ATÍPIFICO
VMCB-04	70.2	7.648	7.654	58.538	62	3391	703.859	256.63	437.257	-0.004693644	NO ATÍPIFICO
VMCB-05	70.2	7.62	7.63	58.141	62	3588	752.197	363.59	627.662	0.415600818	NO ATÍPIFICO
VMCB-06	70.2	7.644	7.646	58.446	62	3293	683.307	293.79	502.407	-0.213774138	NO ATÍPIFICO
VMCB-07	70.2	7.668	7.67	58.814	62	3516	724.868	287.73	485.924	0.26199066	NO ATÍPIFICO
VMCB-08	70.2	7.665	7.655	58.676	62	3855	796.106	261.06	441.911	0.98523849	NO ATÍPIFICO
VMCB-09	70.2	7.685	7.675	58.982	62	3482	715.338	307.77	517.595	0.189452529	NO ATÍPIFICO
VMCB-10	70.2	7.668	7.674	58.844	62	2697	555.441	283.64	478.258	-1.485324896	NO ATÍPIFICO
<b>Promedio</b>	<b>70.2</b>	<b>7.66</b>	<b>7.65</b>	<b>58.62</b>	<b>62</b>	<b>3393.2</b>	<b>703.19</b>	<b>282.95</b>	<b>481.16</b>		
<b>Desv.Est.</b>	<b>0</b>	<b>0.024</b>	<b>0.024</b>	<b>0.338</b>	<b>0</b>	<b>468.719</b>	<b>96.529</b>	<b>49.737</b>	<b>84.085</b>		
<b>C.V. (%)</b>	<b>0</b>	<b>0.309</b>	<b>0.312</b>	<b>0.576</b>	<b>0</b>	<b>13.813</b>	<b>13.727</b>	<b>17.578</b>	<b>17.475</b>		

*Ensayo de flexión estática para vigas macizas de Ciprés con lasures*

COD.PROVE TA	L (cm)	A (cm)	AI (cm)	AREA (cm2)	Lo(cm)	CARGA MAX.(Kg)	ESF.FLEXIO N(kg/cm2)	P/Δ	M.ELAST.( Mpa)	Z	Condición
VMCLa-01	70.2	7.7	7.68	59.136	62	2709	554.726	256.12	249.054	-0.858333919	NO ATÍPIFICO
VMCLa-02	70.2	7.615	7.605	57.912	62	3588	757.647	345.6	602.905	0.857162931	NO ATÍPIFICO
VMCLa-03	70.2	7.67	7.63	58.522	62	2597	540.892	249.65	428.159	-1.076918273	NO ATÍPIFICO
VMCLa-04	70.2	7.65	7.655	58.561	62	2343	486.075	204.38	348.004	-1.572636362	NO ATÍPIFICO
VMCLa-05	70.2	7.61	7.642	58.156	62	3561	745.171	366.21	630.039	0.804468489	NO ATÍPIFICO
VMCLa-06	70.2	7.645	7.65	58.484	62	3251	675.771	323.95	553.094	0.199458223	NO ATÍPIFICO
VMCLa-07	70.2	7.664	7.662	58.722	62	3773	779.884	324.09	549.321	1.218217445	NO ATÍPIFICO
VMCLa-08	70.2	7.685	7.695	59.136	62	3566	728.791	368.07	614.191	0.814226719	NO ATÍPIFICO
VMCLa-09	70.2	7.68	7.69	59.059	62	3410	698.27	348.81	583.568	0.50976994	NO ATÍPIFICO
VMCLa-10	70.2	7.66	7.64	58.522	62	2690	559.525	304.05	520.09	-0.895415193	NO ATÍPIFICO
<b>Promedio</b>	<b>70.2</b>	<b>7.66</b>	<b>7.65</b>	<b>58.62</b>	<b>62</b>	<b>3148.8</b>	<b>652.68</b>	<b>309.09</b>	<b>507.84</b>		
<b>Desv.Est.</b>	<b>0</b>	<b>0.029</b>	<b>0.028</b>	<b>0.407</b>	<b>0</b>	<b>512.388</b>	<b>106.815</b>	<b>55.203</b>	<b>126.404</b>		
<b>C.V. (%)</b>	<b>0</b>	<b>0.378</b>	<b>0.365</b>	<b>0.695</b>	<b>0</b>	<b>16.272</b>	<b>16.366</b>	<b>17.86</b>	<b>24.89</b>		

**ANEXO 5 PROTOCOLOS DE CONTENIDO DE HUMEDAD:**

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	<b>ENSAYO:</b>	CONTENIDO DE HUMEDAD	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b>
	<b>NORMA:</b>	NTP 251.010	CH-UPNC-LC: 01
	<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
<b>MATERIAL:</b>	Madera	<b>NOMBRE COMERCIAL:</b>	Ecalipto
<b>PROCEDENCIA:</b>	Maderera "JASACU"	<b>NOMBRE CIENTIFICO:</b>	<i>Aucalyptus Citriodera</i>
<b>F.DE MUESTREO:</b>	10/09/2022	<b>RESPONSABLES:</b>	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
<b>F DE ENSAYO:</b>	15/09/2022	<b>REVISADO POR:</b>	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

CONTENIDO DE HUMEDAD			
COD	PH (gr)	PS(gr)	CH(%)
M1-E	118.6	113.9	4.1264
M2-E	115	111.1	3.5104
M3-E	120.0	118.3	1.4370
M4-E	116.2	113	2.8319
M5-E	119.7	115.5	3.6364
M6-E	118.4	116.1	1.9811
M7-E	119.4	114.9	3.9164
M8-E	116.1	112.4	3.2918
M9-E	116.5	113.3	2.8244
M10-E	120.8	117	3.2479
<b>PROMEDIO</b>			<b>3.0804</b>
<b>Desviación Estándar</b>			<b>0.8430</b>
<b>C.V%</b>			<b>27.3666</b>

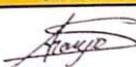
Método  
Horno 110 ± 5 °C

Donde:  
COD: Código de muestra  
PH: Peso húmedo  
PS: Peso seco  
CH: Contenido de Humedad

Fórmula para contenido de humedad:

$$CH = \frac{(PH - PS)}{PS} * 100$$

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
		
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	<b>ENSAYO:</b>	CONTENIDO DE HUMEDAD	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b>
	<b>NORMA:</b>	NTP 251.010	CH-UPNC-LC: 02
	<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
<b>MATERIAL:</b>	Madera	<b>NOMBRE COMERCIAL:</b>	Pino
<b>PROCEDENCIA:</b>	Maderera "JASACU"	<b>NOMBRE CIENTIFICO:</b>	Pinus radiata
<b>F.DE MUESTREO:</b>	10/09/2022	<b>RESPONSABLES:</b>	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
<b>F DE ENSAYO:</b>	15/09/2022	<b>REVISADO POR:</b>	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

CONTENIDO DE HUMEDAD			
COD	PH (gr)	PS(gr)	CH(%)
M1-P	71.6	68	5.2941
M2-P	72.7	68.8	5.6686
M3-P	75.9	72.9	4.1152
M4-P	77.2	75.2	2.6596
M5-P	74.8	71.8	4.1783
M6-P	75.7	72.6	4.2700
M7-P	73.1	70.6	3.5411
M8-P	74.3	70.6	5.2408
M9-P	71.2	69	3.1884
M10-P	73.7	71.2	3.5112
<b>PROMEDIO</b>			<b>4.1667</b>
Desviación Estándar			<b>0.9856</b>
C.V%			<b>23.6542</b>

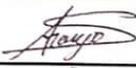
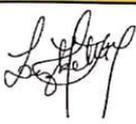
**Método**  
Horno 110 ± 5 °C

**Donde:**  
COD: Código de muestra  
PH: Peso húmedo  
PS: Peso seco  
CH: Contenido de Humedad

**Fórmula para contenido de humedad:**

$$CH = \frac{(PH - PS)}{PS} * 100$$

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	CONTENIDO DE HUMEDAD	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.010	CH-UPNC-LC: 03
TESIS:		“RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022”	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Ciprés
PROCEDENCIA:	Maderera "JASACU"	NOMBRE CIENTIFICO:	Cupressus
F. DE MUESTREO:	10/09/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
F DE ENSAYO:	15/09/2022	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

CONTENIDO DE HUMEDAD			
COD	PH (gr)	PS(gr)	CH(%)
M1-C	63.1	60.8	3.7829
M2-C	80	78	2.5641
M3-C	64.6	61.6	4.8701
M4-C	62.8	60.7	3.4596
M5-C	64.5	61.9	4.2003
M6-C	60.6	57.6	5.2083
M7-C	70.3	68.6	2.4781
M8-C	70.8	69.1	2.4602
M9-C	64.6	63.5	1.7323
M10-C	64.4	63.4	1.5773
PROMEDIO			3.2333
Desviación Estándar			1.2684
C.V%			39.2293

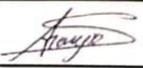
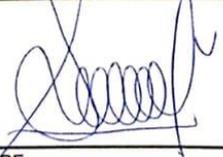
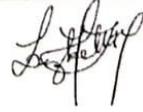
  

Método  
Horno 110 ± 5 °C

Donde:  
COD: Código de muestra  
PH: Peso húmedo  
PS: Peso seco  
CH: Contenido de Humedad

Fórmula para contenido de humedad:

$$CH = \frac{(PH - PS)}{PS} \cdot 100$$
  

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
		
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	CONTENIDO DE HUMEDAD	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.010	CH-UPNC-LC: 04
<b>TESIS:</b>		"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Tornillo
PROCEDENCIA:	Maderera "JASACU"	NOMBRE CIENTIFICO:	Cedrelinga Catenaeformis Ducke
F.DE MUESTREO:	10/09/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
F DE ENSAYO:	15/09/2022	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

CONTENIDO DE HUMEDAD			
COD	PH (gr)	PS(gr)	CH(%)
M1-T	63.4	60.3	5.1410
M2-T	59	56.2	4.9822
M3-T	64.2	61.3	4.7308
M4-T	60.5	58.6	3.2423
M5-T	65.1	62.2	4.6624
M6-T	64.4	61.2	5.2288
M7-T	59.7	56.7	5.2910
M8-T	65.4	63.3	3.3175
M9-T	63	60.7	3.7891
M10-T	63.9	60.6	5.4455
PROMEDIO			<b>4.5831</b>
Desviación Estándar			<b>0.8293</b>
C.V%			<b>18.0947</b>

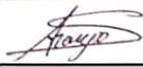
  

**Método**  
Horno 110 ± 5 °C

**Donde:**  
 COD: Código de muestra  
 PH: Peso húmedo  
 PS: Peso seco  
 CH: Contenido de Humedad

**Fórmula para contenido de humedad:**

$$CH = \frac{(PH - PS)}{PS} * 100$$
  

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

**ANEXO 6 PROTOCOLOS DE DENSIDAD BASICA:**

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	<b>ENSAYO:</b>	DENSIDAD BÁSICA	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b>
	<b>NORMA:</b>	NTP 251.011	DB-UPNC-LC: 01
	<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
<b>MATERIAL:</b>	Madera	<b>NOMBRE COMERCIAL:</b>	Eucalipto Aromático
<b>PROCEDENCIA:</b>	Maderera "JASACU"	<b>NOMBRE CIENTIFICO:</b>	Aucalyptus Citriodera
<b>F.DE MUESTREO:</b>	10/09/2022	<b>RESPONSABLES:</b>	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
<b>F DE ENSAYO:</b>	15/09/2022	<b>REVISADO POR:</b>	Cesar E. Valdera Chávez

DENSIDAD BÁSICA			
CP	PS(gr)	VS(cm3)	DB(gr/cm3)
M1-E	84.2	77.95	1.0802
M2-E	90.2	82.90	1.0881
M3-E	88.7	85.11	1.0422
M4-E	86.2	79.27	1.0874
M5-E	84.2	78.12	1.0778
M6-E	92.1	84.59	1.0888
M7-E	91.9	83.27	1.1036
M8-E	91.3	82.99	1.1001
M9-E	90.6	82.05	1.1042
M10-E	84.8	80.16	1.0579
promedio			<b>1.0830</b>
Desviación Estándar			<b>0.0199</b>
C.V.%			<b>1.8414</b>

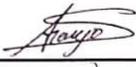
**Método:**  
Horno 110 ± 5°C

Donde:

CP = Código de probeta  
PS = Peso seco  
VS = Volumen saturado  
DB = Densidad básica

Fórmula para obtener la densidad básica:

$$DB = \frac{PS}{VS}$$

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	DENSIDAD BÁSICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.011	DB-UPNC-LC: 02
TESIS:		"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Pino
PROCEDENCIA:	Maderera "JASACU"	NOMBRE CIENTIFICO:	Pinus radiata
F.DE MUESTREO:	10/09/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
F DE ENSAYO:	15/09/2022	REVISADO POR:	Cesar E. Valdera Chávez
DENSIDAD BÁSICA			
CP	PS(gr)	VS(cm3)	DB(gr/cm3)
M1-P	52.5	72.84	0.7208
M2-P	50.3	72.65	0.6924
M3-P	46.6	72.47	0.6430
M4-P	47.2	72.69	0.6493
M5-P	46.0	72.52	0.6343
M6-P	48.4	82.57	0.5862
M7-P	53.1	72.37	0.7237
M8-P	50.0	71.78	0.6966
M9-P	45.6	72.04	0.6330
M10-P	55.7	74.08	0.7519
promedio			<b>0.6731</b>
Desviación Estándar			<b>0.0518</b>
C.V.%			<b>7.6886</b>
<p><b>Método:</b> Horno 110 ± 5°C</p> <p>Donde:</p> <p>CP = Código de probeta PS = Peso seco VS = Volumen saturado DB = Densidad básica</p> <p>Fórmula para obtener la densidad básica:</p> $DB = \frac{PS}{VS}$			
OBSERVACIONES:			
TESISTAS		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 			
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.		<b>NOMBRE:</b> - Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	DENSIDAD BÁSICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.011	DB-UPNC-LC: 03
TESIS:		RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022”	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Ciprés
PROCEDENCIA:	Maderera "JASACU"	NOMBRE CIENTIFICO:	Cupressus
F.DE MUESTREO:	10/09/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
F DE ENSAYO:	15/09/2022	REVISADO POR:	Cesar E. Valdera Chávez

DENSIDAD BÁSICA			
CP	PS(gr)	VS(cm <sup>3</sup> )	DB(gr/cm <sup>3</sup> )
M1-C	44.9	77.82	0.5770
M2-C	43.5	79.12	0.5498
M3-C	46.1	84.23	0.5473
M4-C	46.3	86.27	0.5367
M5-C	45.9	83.32	0.5509
M6-C	48.4	86.35	0.5605
M7-C	48.3	86.32	0.5595
M8-C	46.4	86.44	0.5368
M9-C	44.8	83.77	0.5348
M10-C	56.1	81.26	0.6904
promedio			0.5644
Desviación Estándar			0.0461
C.V.%			8.1758

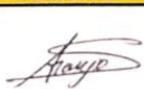
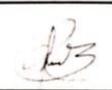
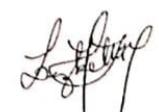
  

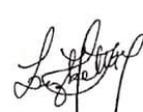
**Método:**  
Horno 110 ± 5°C

Donde:  
 CP = Código de probeta  
 PS = Peso seco  
 VS = Volumen saturado  
 DB = Densidad básica

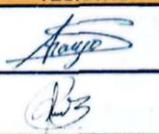
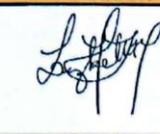
Fórmula para obtener la densidad básica:

$$DB = \frac{PS}{VS}$$
  

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO																																																															
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS																																																															
	ENSAYO:	DENSIDAD BÁSICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:																																																												
	NORMA:	NTP 251.011	DB-UPNC-LC: 04																																																												
TESIS:		RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022”																																																													
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Tornillo																																																												
PROCEDENCIA:	Maderera "JASACU"	NOMBRE CIENTIFICO:	Cedrelinga Catenaeformis Ducke																																																												
F.DE MUESTREO:	10/09/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.																																																												
F DE ENSAYO:	15/09/2022	REVISADO POR:	Cesar E. Valdera Chávez																																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">DENSIDAD BÁSICA</th> </tr> <tr> <th>CP</th> <th>PS(gr)</th> <th>VS(cm3)</th> <th>DB(gr/cm3)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>M1-T</td><td>42.8</td><td>82.24</td><td>0.5204</td></tr> <tr><td>M2-T</td><td>52.9</td><td>80.13</td><td>0.6602</td></tr> <tr><td>M3-T</td><td>54.8</td><td>82.16</td><td>0.6670</td></tr> <tr><td>M4-T</td><td>53.4</td><td>80.32</td><td>0.6648</td></tr> <tr><td>M5-T</td><td>51.4</td><td>72.09</td><td>0.7130</td></tr> <tr><td>M6-T</td><td>42.5</td><td>81.18</td><td>0.5235</td></tr> <tr><td>M7-T</td><td>50.4</td><td>78.45</td><td>0.6424</td></tr> <tr><td>M8-T</td><td>46.5</td><td>73.82</td><td>0.6299</td></tr> <tr><td>M9-T</td><td>43.0</td><td>81.87</td><td>0.5252</td></tr> <tr><td>M10-T</td><td>46.9</td><td>74.19</td><td>0.6322</td></tr> <tr><td colspan="3">promedio</td><td><b>0.6179</b></td></tr> <tr><td colspan="3">Desviación Estándar</td><td><b>0.0694</b></td></tr> <tr><td colspan="3">C.V.%</td><td><b>11.2377</b></td></tr> </tbody> </table> <p><b>Método:</b> Horno 110 ± 5°C</p> <p>Donde:            CP = Código de probeta            PS = Peso seco            VS = Volumen saturado            DB = Densidad básica</p> <p>Fórmula para obtener la densidad básica:</p> $DB = \frac{PS}{VS}$				DENSIDAD BÁSICA				CP	PS(gr)	VS(cm3)	DB(gr/cm3)	M1-T	42.8	82.24	0.5204	M2-T	52.9	80.13	0.6602	M3-T	54.8	82.16	0.6670	M4-T	53.4	80.32	0.6648	M5-T	51.4	72.09	0.7130	M6-T	42.5	81.18	0.5235	M7-T	50.4	78.45	0.6424	M8-T	46.5	73.82	0.6299	M9-T	43.0	81.87	0.5252	M10-T	46.9	74.19	0.6322	promedio			<b>0.6179</b>	Desviación Estándar			<b>0.0694</b>	C.V.%			<b>11.2377</b>
DENSIDAD BÁSICA																																																															
CP	PS(gr)	VS(cm3)	DB(gr/cm3)																																																												
M1-T	42.8	82.24	0.5204																																																												
M2-T	52.9	80.13	0.6602																																																												
M3-T	54.8	82.16	0.6670																																																												
M4-T	53.4	80.32	0.6648																																																												
M5-T	51.4	72.09	0.7130																																																												
M6-T	42.5	81.18	0.5235																																																												
M7-T	50.4	78.45	0.6424																																																												
M8-T	46.5	73.82	0.6299																																																												
M9-T	43.0	81.87	0.5252																																																												
M10-T	46.9	74.19	0.6322																																																												
promedio			<b>0.6179</b>																																																												
Desviación Estándar			<b>0.0694</b>																																																												
C.V.%			<b>11.2377</b>																																																												
OBSERVACIONES:																																																															
TESISTAS		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR																																																												
 																																																															
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.		NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo																																																												

## ANEXO 7 PROTOCOLOS DE FLEXIÓN ESTÁTICA

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO											
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS											
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:								
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 01								
TESIS:		“RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022”									
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Eucalipto Aromático								
CODIGO DE PROBETA:	VMELa- 01	NOMBRE CIENTIFICO:	Aucalyptus Citriodera								
F.DE ENSAYO:	19/09/2022-07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio								
DURACIÓN:	5:58 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo								
<b>DIMENSIONES</b>											
L(cm)	70.1	A(CM)	7.716								
Al(cm)	7.723	Lo(cm)	62.00								
<b>P(kg)</b>		<b>D(mm)</b>									
0	0.0										
400	1.0										
800	2.0										
1200	3.0										
1600	4.0										
2000	4.6										
2400	5.0										
2800	6.0										
3200	6.5										
3600	7.2										
4000	8.0										
4400	9.5										
4800	10.5										
5200	12.0										
5600	14.0										
6000	17.0										
6358	21.5										
<p><b>Para Obtener:</b></p> $E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$ <p>Donde:</p> $M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot A^3}$ <p>L= Largo. A= Ancho. Al= Alto. Lo= Longitud de apoyo. F max= Carga máxima. E= Esfuerzo de flexión. D= Deformación. P= Carga. P/Δ= Pendiente obtenida. M= Módulo de elasticidad.</p>											
<p><b>fuerza vs deformación</b></p> 											
<table border="1"> <tr><td>Fmax(kg)</td><td>6358</td></tr> <tr><td>E(kg/cm<sup>2</sup>)</td><td>1284.811</td></tr> <tr><td>P/Δ</td><td>331.35</td></tr> <tr><td>M(Mpa)</td><td>544.728</td></tr> </table>		Fmax(kg)	6358	E(kg/cm <sup>2</sup> )	1284.811	P/Δ	331.35	M(Mpa)	544.728		
Fmax(kg)	6358										
E(kg/cm <sup>2</sup> )	1284.811										
P/Δ	331.35										
M(Mpa)	544.728										
<b>OBSERVACIONES:</b>											
<b>TESISTAS</b>		<b>COORDINADOR DE LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>								
											
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.		<b>NOMBRE:</b> - Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo								

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	<b>ENSAYO:</b>	FLEXIÓN ESTÁTICA	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b>
	<b>NORMA:</b>	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 02
<b>TESIS:</b>		"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
<b>MATERIAL:</b>	Madera	<b>NOMBRE COMERCIAL:</b>	Eucalipto Aromático
<b>CÓDIGO DE PROBETA:</b>	VMELa- 02	<b>NOMBRE CIENTIFICO:</b>	Aucalyptus Citriodera
<b>F.DE ENSAYO:</b>	19/09/2022-07/10/2022	<b>RESPONSABLES:</b>	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
<b>DURACIÓN:</b>	6:12 minutos	<b>REVISADO POR:</b>	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.1	A(CM)	7.744
Al(cm)	7.737	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
400	0.5
800	1.0
1200	2.0
1600	2.5
2000	3.0
2400	4.0
2800	4.5
3200	5.5
3600	6.0
4000	7.5
4400	9.5
4800	10.0
5200	11.5
5600	15.2
6000	18.2
6220	21.0

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot Al^2}$$

**Donde:**

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$

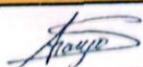
**fuerza vs deformación**



<b>Fmax(kg)</b>	6220
<b>E(kg/cm2)</b>	1247.851
<b>P/Δ</b>	302.01
<b>M(Mpa)</b>	492.018

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 03
TESIS:		"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Eucalipto Aromático
CÓDIGO DE PROBETA:	VMELa- 03	NOMBRE CIENTIFICO:	Aucalyptus Citriodera
F.DE ENSAYO:	19/09/2022-07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	5:32 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.0	A(CM)	7.710
Al(cm)	7.706	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
400	0.5
800	1.0
1200	1.5
1600	2.0
2000	2.5
2400	3.0
2800	4.0
3200	5.0
3600	6.0
4000	8.2
4400	9.0
4800	11.0
5200	13.2
5600	15.2

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot Lo}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

Donde:

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{Lo^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$

**fuerza vs deformación**

<b>Fmax(kg)</b>	5600
<b>E(kg/cm2)</b>	1137.519
<b>P/Δ</b>	357.27
<b>M(Mpa)</b>	591.695

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 04
	TESIS:	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Eucalipto Aromático
CÓDIGO DE PROBETA:	VMELa- 04	NOMBRE CIENTIFICO:	Aucalyptus Citriodora
F.DE ENSAYO:	19/09/2022-07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	5:47 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.1	A(CM)	7.747
Al(cm)	7.756	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
400	0.2
800	1.0
1200	1.4
1600	2.0
2000	3.0
2400	3.5
2800	4.5
3200	5.0
3600	6.0
4000	7.2
4400	9.3
4800	11.0
5200	13.4
5600	16.0
6000	18.0
6125	20.5

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

**Donde:**

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$

**fuerza vs deformación**

Fmax(kg)	5600
E(kg/cm2)	1117.537
P/Δ	293.11
M(Mpa)	473.834

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 05
	TESIS:	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Eucalipto Aromático
CÓDIGO DE PROBETA:	VMELa- 05	NOMBRE CIENTIFICO:	Aucalyptus Citriodora
F.DE ENSAYO:	19/09/2022-07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	6:30 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.0	A(CM)	7.747
Al(cm)	7.766	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
400	0.5
800	1.0
1200	1.5
1600	2.0
2000	2.5
2400	3.0
2800	3.5
3200	4.0
3600	5.5
4000	7.0
4400	9.5
4800	10.8
5200	13.0
5600	15.0
6000	17.5
6021	19.8

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot Al^2}$$

**Donde:**

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$

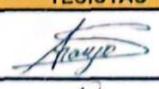
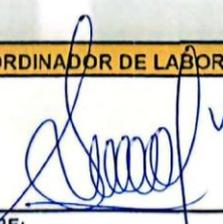
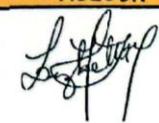
**fuerza vs deformación**



Fmax(kg)	6021
E(kg/cm2)	1198.459
P/Δ	297.11
M(Mpa)	478.447

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 06
TESIS:		"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Eucalipto Aromático
CÓDIGO DE PROBETA:	VMELa- 06	NOMBRE CIENTIFICO:	Aucalyptus Citriodera
F.DE ENSAYO:	19/09/2022-07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	5:42 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.1	A(CM)	7.744
Al(cm)	7.734	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
400	1.0
800	2.0
1200	3.0
1600	4.0
2000	5.5
2400	6.5
2800	7.5
3200	8.0
3600	9.5
4000	10.5
4400	11.5
4800	12.5
5200	14.0
5459	15.0

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_o}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

**Donde:**

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_o^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$

**fuerza vs deformación**

<b>Fmax(kg)</b>	5459
<b>E(kg/cm2)</b>	1096.030
<b>P/Δ</b>	371.23
<b>M(Mpa)</b>	605.491

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 07
TESIS:		"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Eucalipto Aromático
CODIGO DE PROBETA:	VMELa- 07	NOMBRE CIENTIFICO:	Aucalyptus Citriodera
F.DE ENSAYO:	19/09/2022-07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
DURACIÓN:	6:10 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.1	A(CM)	7.787
Al(cm)	7.741	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
400	0.5
800	1.0
1200	1.5
1600	2.0
2000	2.5
2400	3.0
2800	4.0
3200	5.0
3600	6.0
4000	8.2
4400	10.5
4800	12.0
5200	15.2
5600	17.0
6000	19.0
6400	21.5
6620	22.0

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

**Donde:**

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta l^3}$$

**fuerza vs deformación**

<b>Fmax(kg)</b>	6620
<b>E(kg/cm2)</b>	1319.400
<b>P/Δ</b>	267.95
<b>M(Mpa)</b>	433.446

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 08
TESIS:	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"		
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Eucalipto Aromático
CÓDIGO DE PROBETA:	VMELa- 08	NOMBRE CIENTIFICO:	Aucalyptus Citriodera
F.DE ENSAYO:	19/09/2022-07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	6:32 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.1	A(CM)	7.757
Al(cm)	7.738	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
400	0.5
800	1.5
1200	2.5
1600	3.5
2000	5.0
2400	6.0
2800	7.0
3200	8.0
3600	10.2
4000	11.8
4400	14.0
4800	16.0
5200	18.2
5600	19.5
6000	21.0
6321	22.8

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot Lo}{2 \cdot A \cdot Al^2}$$

**Donde:**

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{Lo^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$

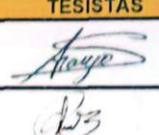
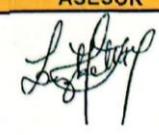
**fuerza vs deformación**



<b>Fmax(kg)</b>	6321
<b>E(kg/cm2)</b>	1265.661
<b>P/Δ</b>	263.81
<b>M(Mpa)</b>	428.898

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 09
TESIS:		"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Eucalipto Aromático
CODIGO DE PROBETA:	VMELA- 09	NOMBRE CIENTIFICO:	Aucalyptus Citriodera
F.DE ENSAYO:	19/09/2022-07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	6:42 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.1	A(CM)	7.752
Al(cm)	7.740	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
400	0.5
800	1.0
1200	2.0
1600	3.0
2000	4.0
2400	5.5
2800	6.5
3200	7.5
3600	8.0
4000	9.0
4400	10.0
4800	11.8
5200	12.5
5600	13.0
5962	14.5

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

**Donde:**

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$

**fuerza vs deformación**

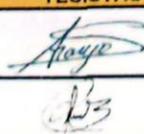


El gráfico muestra una relación lineal entre la fuerza (P en kg) y la deformación (mm). La ecuación de la línea de tendencia es  $y = 398.78x + 285.9$ .

Fmax(kg)	5962
E(kg/cm2)	1193.931
P/Δ	398.78
M(Mpa)	648.245

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 10
TESIS:		"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Eucalipto Aromático
CODIGO DE PROBETA:	VMELa- 10	NOMBRE CIENTIFICO:	Aucalyptus Citriodera
F.DE ENSAYO:	19/09/2022-07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
DURACIÓN:	6:53 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.0	A(CM)	7.725
Al(cm)	7.717	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
400	1.0
800	2.5
1200	3.0
1600	3.5
2000	4.0
2400	4.7
2800	5.5
3200	6.8
3600	8.0
4000	10.5
4400	12.0
4800	14.0
5200	16.5
5600	18.8
6000	20.0
6400	21.5
6520	23.0

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

**Donde:**

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta^3}$$

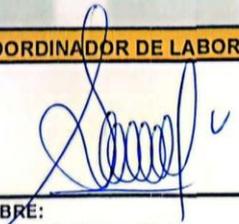
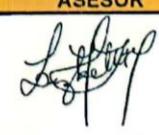
**fuerza vs deformación**



Fmax(kg)	6520
E(kg/cm <sup>2</sup> )	1318.060
P/Δ	273.19
M(Mpa)	449.638

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 11
TESIS:	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"		
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Eucalipto Aromático
CÓDIGO DE PROBETA:	VMEB- 01	NOMBRE CIENTIFICO:	Aucalyptus Citriodera
F.DE ENSAYO:	19/09/2022-07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
DURACIÓN:	7:14 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.0	A(CM)	7.768
Al(cm)	7.758	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
400	1.2
800	2.0
1200	3.1
1600	4.0
2000	5.0
2400	6.0
2800	6.5
3200	7.0
3600	8.0
4000	9.0
4400	10.0
4800	11.5
5200	12.2
5600	13.5
6000	14.2
6400	15.5
6800	17.2
7200	19.0
7460	21.5

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta^3}$$

**Donde:**  
L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad.



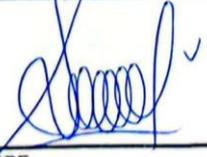
fuerza vs deformación

$y = 379.91x + 252.27$

Fmax(kg)	7460
E(kg/cm <sup>2</sup> )	1483.929
P/Δ	379.91
M(Mpa)	612.019

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
		
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 12
	TESIS:	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Eucalipto Aromático
CÓDIGO DE PROBETA:	VMEB- 02	NOMBRE CIENTIFICO:	Aucalyptus Citriodera
F.DE ENSAYO:	19/09/2022-07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	7:08 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.1	A(CM)	7.786
Al(cm)	7.772	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
400	1.0
800	2.0
1200	2.5
1600	3.0
2000	3.5
2400	4.0
2800	5.0
3200	6.2
3600	7.0
4000	8.5
4400	10.0
4800	11.2
5200	13.0
5600	14.2
6000	16.2
6400	18.5
6800	20.3
7011	22.8

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

**Donde:**

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$

**fuerza vs deformación**



<b>Fmax(kg)</b>	7011
<b>E(kg/cm2)</b>	1386.382
<b>P/Δ</b>	314.01
<b>M(Mpa)</b>	501.965

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 13
	TESIS:	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Eucalipto Aromático
CODIGO DE PROBETA:	VMEB- 03	NOMBRE CIENTIFICO:	Aucalyptus Citriodera
F.DE ENSAYO:	19/09/2022-07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
DURACIÓN:	6:52 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.0	A(CM)	7.775
Al(cm)	7.784	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
400	0.5
800	1.0
1200	2.0
1600	3.0
2000	4.0
2400	6.0
2800	7.5
3200	8.5
3600	9.0
4000	9.5
4400	10.0
4800	11.8
5200	13.2
5600	14.8
6000	16.2
6400	18.5
6765	23.4

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

**Donde:**

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$

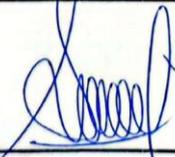
**fuerza vs deformación**



Fmax(kg)	6765
E(kg/cm2)	1335.502
P/Δ	314.57
M(Mpa)	501.246

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 14
TESIS:		"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Eucalipto Aromático
CODIGO DE PROBETA:	VMEB- 04	NOMBRE CIENTIFICO:	Aucalyptus Citriodera
F.DE ENSAYO:	19/09/2022-07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	7:33 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.0	A(CM)	7.780
Al(cm)	7.786	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
400	0.5
800	1.0
1200	1.5
1600	2.0
2000	3.0
2400	3.5
2800	4.0
3200	5.0
3600	6.0
4000	7.0
4400	8.5
4800	9.0
5200	10.5
5600	11.2
6000	13.0
6400	15.8
6800	18.0
7200	20.2
7428	21.0

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

Donde:

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$

<b>Fmax(kg)</b>	7428
<b>E(kg/cm2)</b>	1464.692
<b>P/Δ</b>	342.11
<b>M(Mpa)</b>	544.359

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 15
	TESIS:	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Eucalipto Aromático
CODIGO DE PROBETA:	VMEB- 05	NOMBRE CIENTIFICO:	Aucalyptus Citriodera
F.DE ENSAYO:	19/09/2022-07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
DURACIÓN:	7:58 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.1	A(CM)	7.768
Al(cm)	7.773	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
400	0.5
800	1.0
1200	1.5
1600	2.0
2000	2.5
2400	3.0
2800	4.0
3200	5.0
3600	5.5
4000	6.0
4400	7.5
4800	8.5
5200	9.8
5600	11.0
6000	13.5
6400	15.8
6800	17.2
7200	18.5
7600	19.8
7911	22.6

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

**Donde:**

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$

**fuerza vs deformación**



Fmax(kg)	7911
E(kg/cm2)	1587.573
P/Δ	341.61
M(Mpa)	547.139

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
		NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	<b>ENSAYO:</b>	FLEXIÓN ESTÁTICA	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b>
	<b>NORMA:</b>	NTP 251.017	<b>FE-UPNC-LC: 16</b>
	<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS. 2022"	
<b>MATERIAL:</b>	Madera	<b>NOMBRE COMERCIAL:</b>	Eucalipto Aromático
<b>CÓDIGO DE PROBETA:</b>	VMEB- 06	<b>NOMBRE CIENTIFICO:</b>	Aucalyptus Citriodera
<b>F.DE ENSAYO:</b>	19/09/2022-07/10/2022	<b>RESPONSABLES:</b>	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
<b>DURACIÓN:</b>	6:44 minutos	<b>REVISADO POR:</b>	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.1	A(CM)	7.770
Al(cm)	7.785	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
400	1.0
800	1.5
1200	2.0
1600	3.0
2000	3.5
2400	4.0
2800	5.2
3200	6.5
3600	7.5
4000	8.8
4400	9.5
4800	11.0
5200	12.8
5600	15.0
6000	18.6
6400	20.4
6800	22.0
6998	24.5

<b>Fmax(kg)</b>	6998
<b>E(kg/cm<sup>2</sup>)</b>	1382.034
<b>P/Δ</b>	282.93
<b>M(Mpa)</b>	450.946

**Para Obtener:**

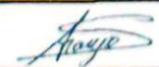
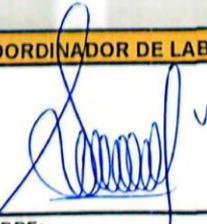
$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

**Donde:**

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad.



OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
		
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	<b>ENSAYO:</b>	FLEXIÓN ESTÁTICA	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b>
	<b>NORMA:</b>	NTP 251.017	<b>FE-UPNC-LC: 17</b>
	<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
<b>MATERIAL:</b>	Madera	<b>NOMBRE COMERCIAL:</b>	Eucalipto Aromático
<b>CÓDIGO DE PROBETA:</b>	VMEB- 07	<b>NOMBRE CIENTIFICO:</b>	Aucalyptus Citriodera
<b>F.DE ENSAYO:</b>	19/09/2022-07/10/2022	<b>RESPONSABLES:</b>	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
<b>DURACIÓN:</b>	7:03 minutos	<b>REVISADO POR:</b>	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.1	A(CM)	7.780
Al(cm)	7.777	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
400	0.5
800	1.0
1200	2.0
1600	3.0
2000	4.0
2400	4.5
2800	5.5
3200	6.8
3600	7.8
4000	9.0
4400	10.2
4800	12.0
5200	13.5
5600	16.0
6000	18.2
6127	21.5

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

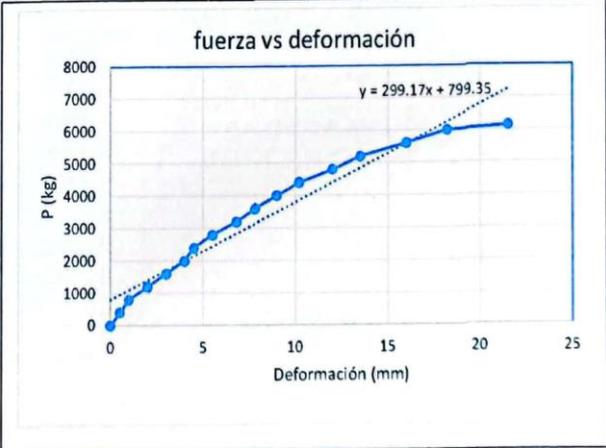
**Donde:**

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$

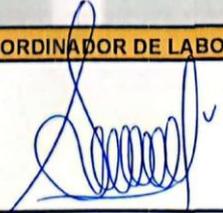
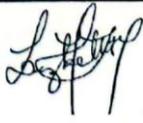
**fuerza vs deformación**



<b>Fmax(kg)</b>	6127
<b>E(kg/cm2)</b>	1210.952
<b>P/Δ</b>	299.17
<b>M(Mpa)</b>	477.689

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 18
TESIS:		"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Eucalipto Aromático
CÓDIGO DE PROBETA:	VMEB- 08	NOMBRE CIENTIFICO:	Aucalyptus Citriodera
F.DE ENSAYO:	19/09/2022-07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	7:01 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.1	A(CM)	7.782
Al(cm)	7.789	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
400	0.8
800	1.5
1200	2.5
1600	3.6
2000	5.0
2400	6.5
2800	7.0
3200	8.5
3600	9.8
4000	10.5
4400	11.5
4800	13.0
5200	15.0
5600	17.2
6000	19.3
6279	22.0

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

**Donde:**

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$

**fuerza vs deformación**



<b>Fmax(kg)</b>	6279
<b>E(kg/cm2)</b>	1236.855
<b>P/Δ</b>	298.19
<b>M(Mpa)</b>	473.805

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
		
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 19
TESIS:	“RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022”		
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Eucalipto Aromático
CÓDIGO DE PROBETA:	VMEB- 09	NOMBRE CIENTIFICO:	Aucalyptus Citriodera
F.DE ENSAYO:	19/09/2022-07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	7:09 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.0	A(CM)	7.772
Al(cm)	7.787	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
400	1.0
800	1.5
1200	2.0
1600	2.5
2000	3.0
2400	3.5
2800	4.0
3200	6.0
3600	7.5
4000	8.2
4400	9.5
4800	11.0
5200	12.5
5600	15.0
6000	17.8
6351	20.8

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

**Donde:**

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$

**fuerza vs deformación**

El gráfico muestra la relación entre la fuerza aplicada (P en kg) y la deformación (mm). La línea de tendencia es lineal y se describe por la ecuación  $y = 310.48x + 899.54$ .

<b>Fmax(kg)</b>	6351
<b>E(kg/cm2)</b>	1253.291
<b>P/Δ</b>	310.48
<b>M(Mpa)</b>	494.348

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 20
TESIS:		"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Eucalipto Aromático
CÓDIGO DE PROBETA:	VMEB- 10	NOMBRE CIENTIFICO:	Aucalyptus Citriodera
F.DE ENSAYO:	19/09/2022-07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
DURACIÓN:	7:44 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.1	A(CM)	7.774
Al(cm)	7.768	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
400	0.5
800	1.5
1200	2.5
1600	3.0
2000	3.5
2400	4.5
2800	5.5
3200	6.8
3600	7.8
4000	9.4
4400	10.2
4800	12.5
5200	14.0
5600	16.0
6000	19.8
6400	20.9
6800	21.6
7200	22.0
7604	23.2

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_o}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

**Donde:**

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_o^3}{4 \cdot A \cdot \Delta l^3}$$

**fuerza vs deformación**

The graph plots Force (P in kg) on the y-axis (0 to 8000) against Deformation (mm) on the x-axis (0 to 25). A series of data points shows a linear increase, with a regression line equation of  $y = 292.85x + 795.5$ .

Fmax(kg)	7604
E(kg/cm2)	1507.517
P/Δ	292.85
M(Mpa)	469.587

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 21
TESIS:	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"		
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Eucalipto Aromático
CÓDIGO DE PROBETA:	VMELc- 01	NOMBRE CIENTIFICO:	Aucalyptus Citriodera
F.DE ENSAYO:	19/09/2022-07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	6:58 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.0	A(CM)	7.746
Al(cm)	7.753	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
400	0.2
800	0.5
1200	1.5
1600	2.0
2000	2.3
2400	3.6
2800	4.5
3200	5.5
3600	6.6
4000	8.0
4400	9.8
4800	11.5
5200	13.0
5600	15.0
6000	16.4
6400	18.2
6800	19.8
7200	20.5
7415	21.5

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

Donde:

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad

fuerza vs deformación

$y = 310.91x + 986.3$

Fmax(kg)	7415
E(kg/cm2)	1481.075
P/Δ	310.91
M(Mpa)	503.258

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 22
	TESIS:	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Eucalipto Aromático
CÓDIGO DE PROBETA:	VMELc- 02	NOMBRE CIENTIFICO:	Aucalyptus Citriodera
F.DE ENSAYO:	19/09/2022-07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
DURACIÓN:	6:18 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.0	A(CM)	7.741
Al(cm)	7.749	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
400	1.0
800	2.0
1200	3.5
1600	3.9
2000	5.0
2400	5.7
2800	6.5
3200	7.1
3600	8.0
4000	8.6
4400	9.5
4800	10.6
5200	12.0
5600	13.5
6000	15.0
6400	17.0
6682	22.2

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

**Donde:**

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$

**fuerza vs deformación**

<b>Fmax(kg)</b>	6682
<b>E(kg/cm2)</b>	1336.906
<b>P/Δ</b>	349.25
<b>M(Mpa)</b>	566.559

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 23
TESIS:	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"		
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Eucalipto Aromático
CODIGO DE PROBETA:	VMELc- 03	NOMBRE CIENTIFICO:	Aucalyptus Citriodera
F.DE ENSAYO:	19/09/2022-07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
DURACIÓN:	5:59 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.0	A(CM)	7.766
Al(cm)	7.775	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
400	0.5
800	1.0
1200	1.5
1600	2.0
2000	2.7
2400	3.5
2800	4.5
3200	5.6
3600	6.6
4000	8.0
4400	9.5
4800	12.6
5200	15.3
5337	19.0

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot Al^2}$$

**Donde:**

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$



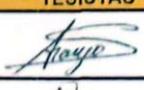
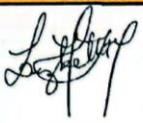
fuerza vs deformación

$y = 286.58x + 1019.1$

Fmax(kg)	5337
E(kg/cm2)	1057.260
P/Δ	286.58
M(Mpa)	458.765

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 24
TESIS:	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"		
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Eucalipto Aromático
CODIGO DE PROBETA:	VMELc- 04	NOMBRE CIENTIFICO:	Aucalyptus Citriodera
F.DE ENSAYO:	19/09/2022-07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	6:10 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.0	A(CM)	7.752
Al(cm)	7.758	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
400	0.2
800	0.5
1200	1.0
1600	2.0
2000	3.3
2400	4.5
2800	6.0
3200	7.0
3600	8.5
4000	9.0
4400	10.2
4800	13.0
5200	15.2
5600	17.0
6000	18.0
6182	21.5

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

**Donde:**

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta l^3}$$

**fuerza vs deformación**

Fmax(kg)	6182
E(kg/cm <sup>2</sup> )	1232.249
P/Δ	284.99
M(Mpa)	460.054

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 25
	TESIS:	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Eucalipto Aromático
CODIGO DE PROBETA:	VMELc- 05	NOMBRE CIENTIFICO:	Aucalyptus Citriodora
F.DE ENSAYO:	19/09/2022-07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	5:40 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.1	A(CM)	7.735
Al(cm)	7.724	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
400	0.5
800	1.0
1200	1.5
1600	2.0
2000	3.0
2400	5.0
2800	6.2
3200	7.8
3600	9.2
4000	11.5
4400	13.0
4800	15.8
5200	19.0
5405	20.9

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

**Donde:**

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$



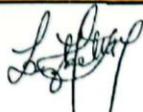
fuerza vs deformación

$y = 247.2x + 868.7$

Fmax(kg)	5405
E(kg/cm2)	1089.266
P/Δ	247.2
M(Mpa)	405.232

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
		
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 26
TESIS:	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"		
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Eucalipto Aromático
CODIGO DE PROBETA:	VMELc- 06	NOMBRE CIENTIFICO:	Aucalyptus Citriodora
F.DE ENSAYO:	19/09/2022-07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	6:34 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.1	A(CM)	7.778
Al(cm)	7.762	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
400	1.0
800	1.5
1200	2.0
1600	3.0
2000	4.8
2400	5.5
2800	6.5
3200	7.0
3600	8.0
4000	9.6
4400	11.5
4800	13.0
5200	15.5
5600	18.2
6000	21.0
6078	22.2

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

**Donde:**

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta l^3}$$

**fuerza vs deformación**

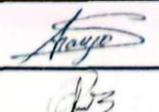
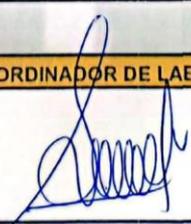


Deformación (mm)

<b>Fmax(kg)</b>	6078
<b>E(kg/cm2)</b>	1206.225
<b>P/Δ</b>	273.99
<b>M(Mpa)</b>	440.138

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 27
TESIS:	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"		
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Eucalipto Aromático
CODIGO DE PROBETA:	VMELc- 07	NOMBRE CIENTIFICO:	Aucalyptus Citriodera
F.DE ENSAYO:	19/09/2022-07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	6:43 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.1	A(CM)	7.782
Al(cm)	7.788	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
400	1.0
800	2.0
1200	3.5
1600	4.0
2000	5.5
2400	6.5
2800	7.2
3200	8.5
3600	9.8
4000	10.8
4400	11.6
4800	14.2
5200	16.0
5600	18.5
6000	20.4
6400	21.0

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

**Donde:**

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$

**fuerza vs deformación**

The graph plots Force (P in kg) on the y-axis (0 to 7000) against Deformation (mm) on the x-axis (0 to 25). A series of data points shows a strong positive linear correlation, fitted with a regression line:  $y = 298.04x + 386.12$ .

<b>Fmax(kg)</b>	6400
<b>E(kg/cm2)</b>	1261.014
<b>P/Δ</b>	298.04
<b>M(Mpa)</b>	473.749

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	<b>ENSAYO:</b>	FLEXIÓN ESTÁTICA	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b>
	<b>NORMA:</b>	NTP 251.017	<b>FE-UPNC-LC: 28</b>
<b>TESIS:</b>		"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
<b>MATERIAL:</b>	Madera	<b>NOMBRE COMERCIAL:</b>	Eucalipto Aromático
<b>CÓDIGO DE PROBETA:</b>	VMELc- 08	<b>NOMBRE CIENTIFICO:</b>	Aucalyptus Citriodera
<b>F.DE ENSAYO:</b>	19/09/2022-07/10/2022	<b>RESPONSABLES:</b>	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
<b>DURACIÓN:</b>	6:51 minutos	<b>REVISADO POR:</b>	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.1	A(CM)	7.754
Al(cm)	7.734	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
400	0.5
800	1.0
1200	2.5
1600	3.5
2000	4.2
2400	5.8
2800	7.0
3200	8.0
3600	9.5
4000	11.0
4400	13.5
4800	15.0
5200	17.8
5600	19.2
6000	21.0
6400	22.2
6699	23.0

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

**Donde:**

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta l^3}$$



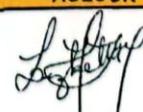
fuerza vs deformación

$y = 267.15x + 653.1$

<b>Fmax(kg)</b>	6699
<b>E(kg/cm2)</b>	1343.256
<b>P/Δ</b>	267.15
<b>M(Mpa)</b>	435.171

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 29
	TESIS:	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Eucalipto Aromático
CÓDIGO DE PROBETA:	VMELc- 09	NOMBRE CIENTIFICO:	Aucalyptus Citriodera
F.DE ENSAYO:	19/09/2022-07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
DURACIÓN:	6:33 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.1	A(CM)	7.752
Al(cm)	7.771	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
400	0.5
800	1.0
1200	2.0
1600	3.0
2000	4.0
2400	5.0
2800	6.2
3200	7.5
3600	8.8
4000	10.5
4400	11.8
4800	13.0
5200	15.2
5600	17.0
6000	18.6
6400	20.0
6682	22.4

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

**Donde:**

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta l^3}$$

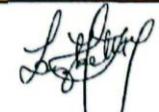
**fuerza vs deformación**



<b>Fmax(kg)</b>	6682
<b>E(kg/cm2)</b>	1327.461
<b>P/Δ</b>	293.15
<b>M(Mpa)</b>	470.856

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
		
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 30
	TESIS:	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Eucalipto Aromático
CÓDIGO DE PROBETA:	VMELc- 10	NOMBRE CIENTIFICO:	Aucalyptus Citriodera
F.DE ENSAYO:	19/09/2022-07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	6:22 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.1	A(CM)	7.775
Al(cm)	7.745	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
400	0.5
800	1.0
1200	2.5
1600	3.5
2000	5.0
2400	6.0
2800	7.2
3200	8.0
3600	9.5
4000	11.0
4400	12.0
4800	14.5
5200	16.0
5600	18.2
6000	20.5
6351	23.8

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

**Donde:**

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta l^3}$$

**fuerza vs deformación**

<b>Fmax(kg)</b>	6351
<b>E(kg/cm2)</b>	1266.432
<b>P/Δ</b>	272.91
<b>M(Mpa)</b>	441.466

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	<b>ENSAYO:</b>	FLEXIÓN ESTÁTICA	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b>
	<b>NORMA:</b>	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 31
<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"		
<b>MATERIAL:</b>	Madera	<b>NOMBRE COMERCIAL:</b>	Eucalipto Aromático
<b>CÓDIGO DE PROBETA:</b>	VLELa- 01	<b>NOMBRE CIENTIFICO:</b>	Aucalyptus Citriodera
<b>F. DE ENSAYO:</b>	19/09/2022-07/10/2022	<b>RESPONSABLES:</b>	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO Lorenzo Antonio
<b>DURACIÓN:</b>	5:22 minutos	<b>REVISADO POR:</b>	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.0	A(CM)	7.756
Al(cm)	7.741	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
400	1.0
800	2.9
1200	5.2
1600	9.2
2000	13.0
2400	16.2
2739	21.0

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta l^3}$$

**Donde:**  
L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad.

<b>Fmax(kg)</b>	2739
<b>E(kg/cm2)</b>	548.079
<b>P/Δ</b>	124.57
<b>M(Mpa)</b>	202.315

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	<b>ENSAYO:</b>	FLEXIÓN ESTÁTICA	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b>
	<b>NORMA:</b>	NTP 251.017	<b>FE-UPNC-LC: 32</b>
	<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
<b>MATERIAL:</b>	Madera	<b>NOMBRE COMERCIAL:</b>	Eucalipto Aromático
<b>CODIGO DE PROBETA:</b>	VLELa- 02	<b>NOMBRE CIENTIFICO:</b>	Aucalyptus Citriodora
<b>F.DE ENSAYO:</b>	19/09/2022-07/10/2022	<b>RESPONSABLES:</b>	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
<b>DURACIÓN:</b>	5:30 minutos	<b>REVISADO POR:</b>	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.1	A(CM)	7.780
Al(cm)	7.722	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
400	1.0
800	2.5
1200	6.2
1600	9.2
2000	14.0
2400	18.5
2792	22.4

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

Donde:

$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta^3}$

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad.



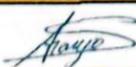
fuerza vs deformación

$y = 114.91x + 338.92$

<b>Fmax(kg)</b>	2792
<b>E(kg/cm2)</b>	559.705
<b>P/Δ</b>	114.91
<b>M(Mpa)</b>	187.427

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 33
TESIS:		“RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022”	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Eucalipto Aromático
CODIGO DE PROBETA:	VLELa- 03	NOMBRE CIENTIFICO:	Aucalyptus Citriodera
F.DE ENSAYO:	19/09/2022-07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	5:42 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.1	A(CM)	7.717
Al(cm)	7.687	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
400	0.8
800	1.5
1200	4.8
1600	7.8
2000	11.1
2400	14.3
2800	20.0
3002	22.0

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

**Donde:**

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$



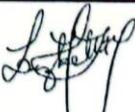
fuerza vs deformación

$y = 125.4x + 431.27$

Fmax(kg)	3002
E(kg/cm2)	612.254
P/Δ	125.4
M(Mpa)	209.036

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
		
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	<b>ENSAYO:</b>	FLEXIÓN ESTÁTICA	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b>
	<b>NORMA:</b>	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 34
	<b>TESIS:</b>	“RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022”	
<b>MATERIAL:</b>	Madera	<b>NOMBRE COMERCIAL:</b>	Eucalipto Aromático
<b>CODIGO DE PROBETA:</b>	VLELa- 04	<b>NOMBRE CIENTIFICO:</b>	Aucalyptus Citriodera
<b>F. DE ENSAYO:</b>	19/09/2022-07/10/2022	<b>RESPONSABLES:</b>	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
<b>DURACIÓN:</b>	5:21 minutos	<b>REVISADO POR:</b>	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.1	A(CM)	7.714
Al(cm)	7.708	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
400	1.2
800	2.5
1200	5.4
1600	8.2
2000	10.0
2400	12.4
2800	16.1
3200	18.0
3494	20.8

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

**Donde:**

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$

**fuerza vs deformación**

<b>Fmax(kg)</b>	3494
<b>E(kg/cm2)</b>	708.994
<b>P/Δ</b>	162.74
<b>M(Mpa)</b>	269.173

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 35
	TESIS:	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Eucalipto Aromático
CÓDIGO DE PROBETA:	VLELa- 05	NOMBRE CIENTIFICO:	Aucalyptus Citriodera
F.DE ENSAYO:	19/09/2022-07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	5:13 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.727
Al(cm)	7.745	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
400	1.0
800	2.0
1200	4.5
1600	6.2
2000	8.1
2400	11.0
2800	13.4
2921	17.0

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

**Donde:**

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad

**fuerza vs deformación**



$y = 174.28x + 345.18$

Fmax(kg)	2921
E(kg/cm2)	586.085
P/Δ	174.28
M(Mpa)	283.671

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
		NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 36
	TESIS:	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Eucalipto Aromático
CODIGO DE PROBETA:	VLELa- 06	NOMBRE CIENTIFICO:	Aucalyptus Citriodera
F.DE ENSAYO:	19/09/2022-07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
DURACIÓN:	5:40 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.744
Al(cm)	7.714	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
400	1.2
800	2.2
1200	4.5
1600	6.1
2000	7.9
2400	9.1
2800	12.0
3200	18.2
3333	24.9

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

**Donde:**

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$

**fuerza vs deformación**

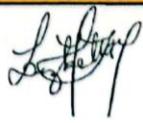


Y-axis: P. (kg) from 0 to 4500  
X-axis: Deformación (mm) from 0 to 30  
Equation:  $y = 137.13x + 592.59$

Fmax(kg)	3333
E(kg/cm2)	672.657
P/Δ	137.13
M(Mpa)	225.409

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
		
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	<b>ENSAYO:</b>	FLEXIÓN ESTÁTICA	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b>
	<b>NORMA:</b>	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 37
	<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
<b>MATERIAL:</b>	Madera	<b>NOMBRE COMERCIAL:</b>	Eucalipto Aromático
<b>CODIGO DE PROBETA:</b>	VLELa- 07	<b>NOMBRE CIENTIFICO:</b>	Aucalyptus Citriodora
<b>F.DE ENSAYO:</b>	19/09/2022-07/10/2022	<b>RESPONSABLES:</b>	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
<b>DURACIÓN:</b>	5:18 minutos	<b>REVISADO POR:</b>	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.0	A(CM)	7.697
Al(cm)	7.740	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
400	1.1
800	3.0
1200	5.1
1600	7.0
2000	9.5
2400	15.0
2733	20.1

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot Al^2}$$

**Donde:**

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$



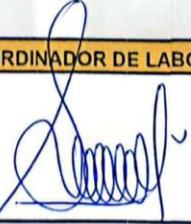
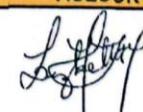
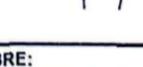
fuerza vs deformación

$y = 132.83x + 382.08$

<b>Fmax(kg)</b>	2733
<b>E(kg/cm2)</b>	551.213
<b>P/Δ</b>	132.83
<b>M(Mpa)</b>	217.468

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
		
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 38
TESIS:	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"		
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Eucalipto Aromático
CODIGO DE PROBETA:	VLELa-08	NOMBRE CIENTIFICO:	Aucalyptus Citriodera
F.DE ENSAYO:	19/09/2022-07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
DURACIÓN:	5:46 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.722
Al(cm)	7.702	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
400	0.5
800	1.8
1200	3.5
1600	6.2
2000	9.8
2400	12.4
2800	16.2
3200	24.8
3398	26.2

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

Donde:

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$



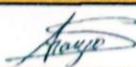
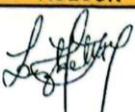
fuerza vs deformación

$y = 117.18x + 591.6$

Fmax(kg)	3398
E(kg/cm <sup>2</sup> )	689.874
P/Δ	117.18
M(Mpa)	194.069

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
		
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	<b>ENSAYO:</b>	FLEXIÓN ESTÁTICA	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b>
	<b>NORMA:</b>	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 39
<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"		
<b>MATERIAL:</b>	Madera	<b>NOMBRE COMERCIAL:</b>	Eucalipto Aromático
<b>CODIGO DE PROBETA:</b>	VLELa- 09	<b>NOMBRE CIENTIFICO:</b>	Aucalyptus Citriodora
<b>F.DE ENSAYO:</b>	19/09/2022-07/10/2022	<b>RESPONSABLES:</b>	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
<b>DURACIÓN:</b>	5:08 minutos	<b>REVISADO POR:</b>	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.1	A(CM)	7.741
Al(cm)	7.741	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
400	0.7
800	2.5
1200	3.3
1600	6.4
2000	10.2
2400	14.6
2745	19.2

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_o}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

**Donde:**

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_o^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$

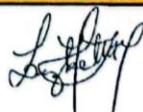
**fuerza vs deformación**



<b>Fmax(kg)</b>	2745
<b>E(kg/cm2)</b>	550.344
<b>P/Δ</b>	133.5
<b>M(Mpa)</b>	217.238

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
		-
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 40
TESIS:		"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Eucalipto Aromático
CODIGO DE PROBETA:	VLELa- 10	NOMBRE CIENTIFICO:	Aucalyptus Citriodera
F.DE ENSAYO:	19/09/2022-07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
DURACIÓN:	5:35 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.1	A(CM)	7.791
Al(cm)	7.797	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
400	1.5
800	3.2
1200	5.5
1600	8.1
2000	16.2
2400	21.3
2800	24.3
3178	28.0

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_o}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

**Donde:**

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_o^3}{4 \cdot A \cdot \Delta^3}$$

**fuerza vs deformación**

<b>Fmax(kg)</b>	3178
<b>E(kg/cm2)</b>	624.006
<b>P/Δ</b>	100.57
<b>M(Mpa)</b>	159.124

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 41
TESIS:		"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Eucalipto Aromático
CODIGO DE PROBETA	VLEB- 01	NOMBRE CIENTIFICO:	Aucalyptus Citriodera
F.DE ENSAYO:	19/09/2022-07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	5:10 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.1	A(CM)	7.600
Al(cm)	7.701	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
400	1.0
800	2.0
1200	3.0
1600	5.8
2000	12.0
2400	15.0
2800	18.0
3200	23.0
3387	34.9

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

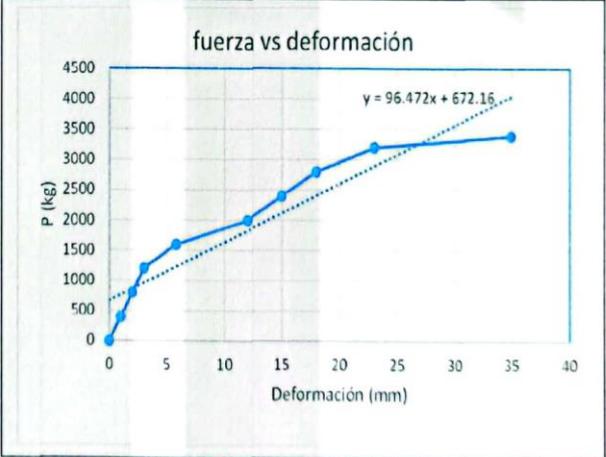
Donde:

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta^3}$$

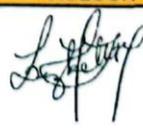
**fuerza vs deformación**



Fmax(kg)	3387
E(kg/cm2)	698.860
P/Δ	96.472
M(Mpa)	162.401

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
		-
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 42
TESIS:		"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Eucalipto Aromático
CODIGO DE PROBETA:	VLEB- 02	NOMBRE CIENTIFICO:	Aucalyptus Citriodera
F.DE ENSAYO:	19/09/2022-07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	5:09 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.1	A(CM)	7.580
Al(cm)	7.622	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
400	0.5
800	1.0
1200	2.0
1600	2.8
2000	4.0
2400	6.8
2800	8.4
3200	10.2
3366	14.0

Para Obtener:

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

Donde:

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta l^3}$$

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad.



Fmax(kg)	3366
E(kg/cm <sup>2</sup> )	710.870
P/Δ	217.97
M(Mpa)	379.458

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
		
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 43
	TESIS:	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Eucalipto Aromático
CÓDIGO DE PROBETA:	VLEB- 03	NOMBRE CIENTIFICO:	Aucalyptus Citriodera
F.DE ENSAYO:	19/09/2022-07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	5:25 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.637
Al(cm)	7.587	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
400	0.5
800	1.0
1200	1.5
1600	2.3
2000	3.2
2400	6.0
2800	14.0
3200	18.0
3600	26.5
3905	34.5

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

**Donde:**

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta l^3}$$

**fuerza vs deformación**

Fmax(kg)	3095
E(kg/cm2)	826.116
P/Δ	98.895
M(Mpa)	173.254

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 44
TESIS:		"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Eucalipto Aromático
CÓDIGO DE PROBETA:	VLEB- 04	NOMBRE CIENTIFICO:	Aucalyptus Citriodera
F. DE ENSAYO:	19/09/2022-07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	5:34 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.1	A(CM)	7.704
Al(cm)	7.758	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
400	0.2
800	1.0
1200	2.0
1600	5.6
2000	12.5
2400	17.0
2800	24.0
3200	28.9
3360	35.0

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

**Donde:**

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$

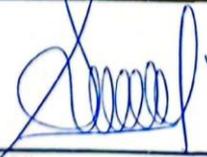
**fuerza vs deformación**



<b>Fmax(kg)</b>	3360
<b>E(kg/cm2)</b>	673.917
<b>P/Δ</b>	86.013
<b>M(Mpa)</b>	139.714

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
		-
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

<b>UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO</b>			
<b>FICHA DE RECOLECCION DE DATOS</b>			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 45
TESIS:		"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADTTIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	

MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Eucalipto Aromático
CÓDIGO DE PROBETA:	VLEB- 05	NOMBRE CIENTIFICO:	Aucalyptus Citriodera
F.DE ENSAYO:	19/09/2022-07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
DURACIÓN:	5:55 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.783
Al(cm)	7.795	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
400	0.5
800	1.0
1200	1.7
1600	2.2
2000	3.0
2400	4.0
2800	5.0
3200	5.5
3347	6.2

Para Obtener:

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

Donde:

L= Largo.  $M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta^3}$

A= Ancho.

Al= Alto.

Lo= Longitud de apoyo.

F max= Carga máxima.

E= Esfuerzo de flexión.

D= Deformación.

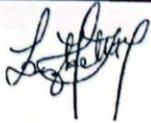
P= Carga.

P/Δ= Pendiente obtenida.

M= Módulo de elasticidad.



Fmax(kg)	3347
E(kg/cm2)	658.202
P/Δ	531.94
M(Mpa)	843.160

<b>OBSERVACIONES:</b>		
<b>TESISTAS</b>	<b>COORDINADOR DE LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
 		
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 46
TESIS:		"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Eucalipto Aromático
CODIGO DE PROBETA:	VLEB- 06	NOMBRE CIENTIFICO:	Aucalyptus Citriodera
F.DE ENSAYO:	19/09/2022-07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
DURACIÓN:	5:21 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.1	A(CM)	7.776
Al(cm)	7.734	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
400	1.0
800	2.0
1200	3.0
1600	5.4
2000	8.8
2400	12.2
2800	16.9
3200	20.7
3340	27.6

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

Donde:

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$

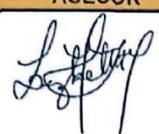
**fuerza vs deformación**



Fmax(kg)	3340
E(kg/cm2)	667.828
P/Δ	118.23
M(Mpa)	192.044

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 47
TESIS:	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"		
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Eucalipto Aromático
CÓDIGO DE PROBETA:	VLEB- 07	NOMBRE CIENTIFICO:	Aucalyptus Citriodera
F.DE ENSAYO:	19/09/2022-07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	5:23 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.1	A(CM)	7.795
Al(cm)	7.750	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
400	0.8
800	1.6
1200	3.8
1600	6.7
2000	8.3
2400	15.2
2800	20.7
3200	25.8
3393	32.4

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

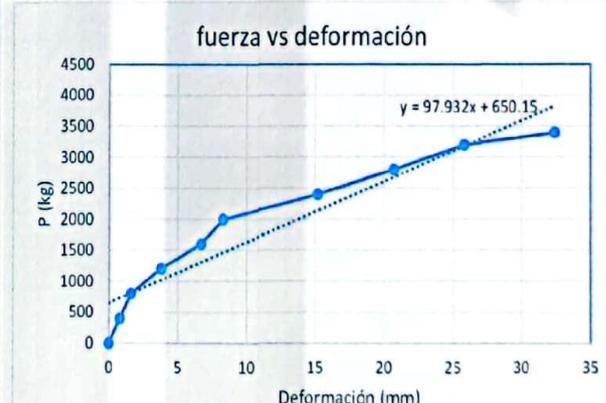
**Donde:**

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta^3}$$

**fuerza vs deformación**

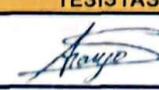


Y-axis: P (kg) from 0 to 4500  
X-axis: Deformación (mm) from 0 to 35

Fmax(kg)	3393
E(kg/cm2)	673.980
P/Δ	97.932
M(Mpa)	157.705

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
		NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 48
	TESIS:	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Eucalipto Aromático
CÓDIGO DE PROBETA:	VLEB- 08	NOMBRE CIENTIFICO:	Aucalyptus Citriodera
F. DE ENSAYO:	19/09/2022-07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	5:58 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.755
Al(cm)	7.792	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
400	1.0
800	2.5
1200	4.0
1600	7.4
2000	10.0
2400	14.8
2800	19.2
3200	25.7
3600	30.1
4082	36.7

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

**Donde:**

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$



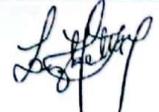
fuerza vs deformación

$y = 103.31x + 585.53$

Fmax(kg)	4082
E(kg/cm <sup>2</sup> )	806.262
P/Δ	103.31
M(Mpa)	164.534

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
		
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 49
TESIS:	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"		
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Eucalipto Aromático
CÓDIGO DE PROBETA:	VLEB-09	NOMBRE CIENTIFICO:	Aucalyptus Citriodera
F. DE ENSAYO:	19/09/2022-07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	5:04 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.1	A(CM)	7.747
Al(cm)	7.752	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
400	0.7
800	1.7
1200	3.4
1600	6.5
2000	11.9
2400	18.5
2800	24.7
2838	29.9

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

**Donde:**

L= Largo.

A= Ancho.

Al= Alto.

Lo= Longitud de apoyo.

F max= Carga máxima.

E= Esfuerzo de flexión.

D= Deformación.

P= Carga.

P/Δ= Pendiente obtenida.

M= Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$



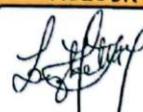
fuerza vs deformación

$y = 87.16x + 617.43$

<b>Fmax(kg)</b>	2838
<b>E(kg/cm2)</b>	566.936
<b>P/Δ</b>	87.16
<b>M(Mpa)</b>	141.119

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
		NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
NOMBRE: Cesar E. Valdera Chávez		NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 50
TESIS:		"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Eucalipto Aromático
CÓDIGO DE PROBETA:	VLEB- 10	NOMBRE CIENTIFICO:	Aucalyptus Citriodera
F.DE ENSAYO:	19/09/2022-07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	5:09 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.0	A(CM)	7.790
Al(cm)	7.781	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
400	1.2
800	2.8
1200	6.8
1600	9.9
2000	14.8
2400	16.5
2725	26.3

Para Obtener:

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

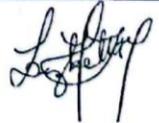
Donde:

- $M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta l^3}$   
 L= Largo.  
 A= Ancho.  
 Al= Alto.  
 Lo= Longitud de apoyo.  
 F max= Carga máxima.  
 E= Esfuerzo de flexión.  
 D= Deformación.  
 P= Carga.  
 P/Δ= Pendiente obtenida.  
 M= Módulo de elasticidad.



Fmax(kg)	2725
E(kg/cm2)	537.330
P/Δ	102.96
M(Mpa)	163.933

OBSERVACIONES:

TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
		
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 51
	TESIS:	“RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022”	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Eucalipto Aromático
CÓDIGO DE PROBETA:	VLELc- 01	NOMBRE CIENTIFICO:	Aucalyptus Citriodera
F.DE ENSAYO:	19/09/2022-07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
DURACIÓN:	5:01 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.1	A(CM)	7.726
Al(cm)	7.740	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
400	1.0
800	2.5
1200	4.0
1600	9.2
2000	12.0
2400	15.2
2800	19.5
3112	20.1

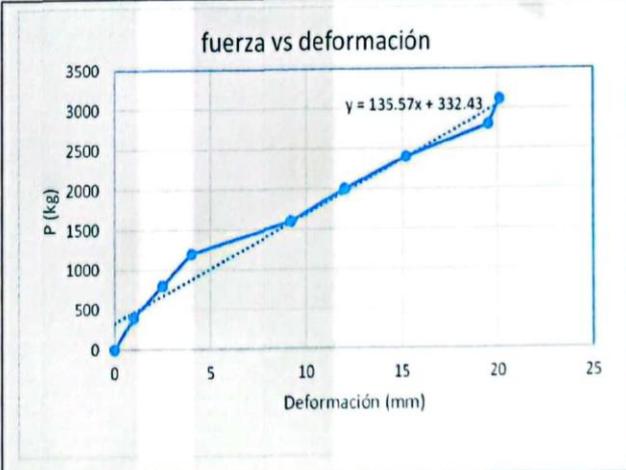
**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta l^3}$$

Donde:

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad.



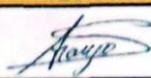
fuerza vs deformación

$y = 135.57x + 332.43$

Fmax(kg)	3112
E(kg/cm <sup>2</sup> )	625.296
P/Δ	135.57
M(Mpa)	221.120

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
		
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	<b>ENSAYO:</b>	FLEXIÓN ESTÁTICA	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b>
	<b>NORMA:</b>	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 52
<b>TESIS:</b>		"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
<b>MATERIAL:</b>	Madera	<b>NOMBRE COMERCIAL:</b>	Eucalipto Aromático
<b>CÓDIGO DE PROBETA:</b>	VLELc- 02	<b>NOMBRE CIENTIFICO:</b>	Aucalyptus Citriodera
<b>F.DE ENSAYO:</b>	19/09/2022-07/10/2022	<b>RESPONSABLES:</b>	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
<b>DURACIÓN:</b>	5:05 minutos	<b>REVISADO POR:</b>	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.1	A(CM)	7.710
Al(cm)	7.702	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
400	1.0
800	2.5
1200	3.2
1600	5.1
2000	6.3
2400	8.6
2800	10.3
3200	15.5
3227	18.2

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

**Donde:**

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^2}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$

**fuerza vs deformación**

<b>Fmax(kg)</b>	3727
<b>E(kg/cm2)</b>	656.176
<b>P/Δ</b>	179.73
<b>M(Mpa)</b>	298.125

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 53
TESIS:	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"		
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Eucalipto Aromático
CÓDIGO DE PROBETA:	VLELc- 03	NOMBRE CIENTIFICO:	Aucalyptus Citriodera
F.DE ENSAYO:	19/09/2022-07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	4:51 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.1	A(CM)	7.724
Al(cm)	7.707	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
400	0.8
800	1.7
1200	3.2
1600	5.3
2000	7.2
2400	9.1
2800	13.2
2974	17.0

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

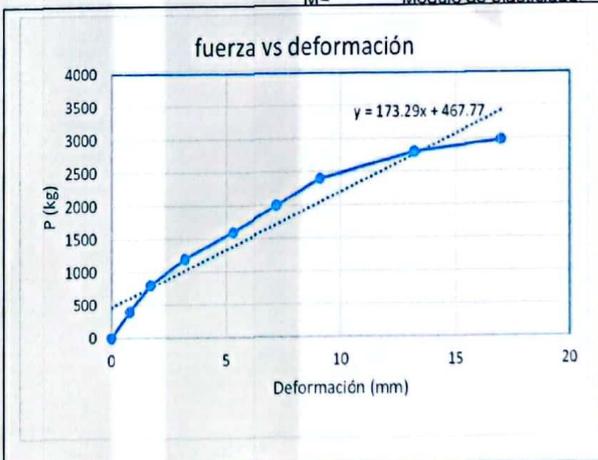
**Donde:**

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$

**fuerza vs deformación**



The graph plots Force (P) in kg on the y-axis (0 to 4000) against Deformation (mm) on the x-axis (0 to 20). The data points show a clear upward trend, and a linear regression line is drawn through them with the equation y = 173.29x + 467.77.

Fmax(kg)	2974
E(kg/cm2)	602.852
P/Δ	173.29
M(Mpa)	286.364

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
		
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 54
	TESIS:	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Eucalipto Aromático
CODIGO DE PROBETA:	VLELc- 04	NOMBRE CIENTIFICO:	Aucalyptus Citriodera
F. DE ENSAYO:	19/09/2022-07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	4:49 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.0	A(CM)	7.754
Al(cm)	7.738	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
400	1.2
800	2.4
1200	3.6
1600	6.2
2000	8.5
2400	10.2
2697	13.1

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

**Donde:**

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$

**fuerza vs deformación**



<b>Fmax(kg)</b>	2697
<b>E(kg/cm2)</b>	540.232
<b>P/Δ</b>	203.5
<b>M(Mpa)</b>	330.975

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
		-
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	<b>ENSAYO:</b>	FLEXIÓN ESTÁTICA	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b>
	<b>NORMA:</b>	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 55
<b>TESIS:</b>		"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
<b>MATERIAL:</b>	Madera	<b>NOMBRE COMERCIAL:</b>	Eucalipto Aromático
<b>CÓDIGO DE PROBETA:</b>	VLELc- 05	<b>NOMBRE CIENTIFICO:</b>	Aucalyptus Citriodera
<b>F. DE ENSAYO:</b>	19/09/2022-07/10/2022	<b>RESPONSABLES:</b>	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
<b>DURACIÓN:</b>	4:45 minutos	<b>REVISADO POR:</b>	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.0	A(CM)	7.721
Al(cm)	7.705	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
400	1.0
800	2.0
1200	3.5
1600	7.0
2000	9.5
2400	11.3
2800	14.2
3068	18.0

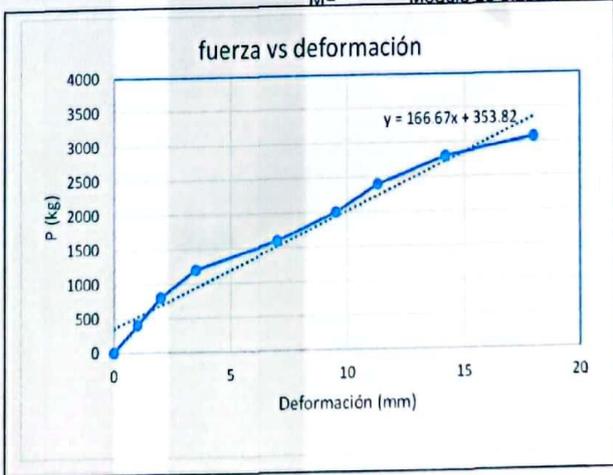
**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

**Donde:**

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$



fuerza vs deformación

$y = 166.67x + 353.82$

<b>Fmax(kg)</b>	3068
<b>E(kg/cm2)</b>	622.471
<b>P/Δ</b>	166.67
<b>M(Mpa)</b>	275.746

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
		NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez		NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 56
TESIS:		"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Eucalipto Aromático
CODIGO DE PROBETA:	VLELc- 06	NOMBRE CIENTIFICO:	Aucalyptus Citriodera
F.DE ENSAYO:	19/09/2022-07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	5:20 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.0	A(CM)	7.721
Al(cm)	7.711	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
400	0.8
800	1.5
1200	2.6
1600	4.0
2000	6.1
2400	7.2
2800	6.5
3200	10.0
3360	11.2

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_o}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

**Donde:**

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_o^3}{4 \cdot A \cdot \Delta^3}$$

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad

Fmax(kg)	3360
E(kg/cm <sup>2</sup> )	680.655
P/Δ	297.85
M(Mpa)	491.626

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
		
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 57
TESIS:	“RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022”		
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Eucalipto Aromático
CÓDIGO DE PROBETA:	VLELc- 07	NOMBRE CIENTIFICO:	Aucalyptus Citriodera
F.DE ENSAYO:	19/09/2022-07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
DURACIÓN:	4:50 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.1	A(CM)	7.703
Al(cm)	7.711	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
400	1.2
800	3.0
1200	5.0
1600	7.0
2000	9.2
2400	11.0
2800	13.0
2891	16.0

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

**Donde:**

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta l^3}$$

**fuerza vs deformación**



The graph plots Force (P in kg) on the y-axis (0 to 3500) against Deformation (mm) on the x-axis (0 to 20). A series of data points shows a linear increase, with a regression line equation of  $y = 188.21x + 197.97$ .

<b>Fmax(kg)</b>	2891
<b>E(kg/cm2)</b>	587.016
<b>P/Δ</b>	188.21
<b>M(Mpa)</b>	311.382

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
		
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 58
TESIS:		"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Eucalipto Aromático
CÓDIGO DE PROBETA:	VLELc- 08	NOMBRE CIENTIFICO:	Aucalyptus Citriodera
F. DE ENSAYO:	19/09/2022-07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	4:52 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.0	A(CM)	7.720
Al(cm)	7.751	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
400	0.5
800	1.0
1200	2.8
1600	4.0
2000	6.0
2400	7.2
2739	11.0

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

**Donde:**

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$

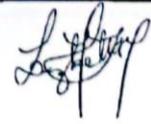
**fuerza vs deformación**



<b>Fmax(kg)</b>	2739
<b>E(kg/cm2)</b>	549.215
<b>P/Δ</b>	244.53
<b>M(Mpa)</b>	397.452

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 59
TESIS:	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"		
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Eucalipto Aromático
CÓDIGO DE PROBETA:	VLELc- 09	NOMBRE CIENTIFICO:	Aucalyptus Citriodera
F.DE ENSAYO:	19/09/2022-07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	5:21 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.750
Al(cm)	7.701	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
400	1.5
800	3.2
1200	6.0
1600	7.2
2000	9.8
2400	12.0
2800	15.0
3200	19.0
3570	21.1

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

**Donde:**

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$

<b>Fmax(kg)</b>	3570
<b>E(kg/cm2)</b>	722.363
<b>P/Δ</b>	165.06
<b>M(Mpa)</b>	272.484

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 60
TESIS:		"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Eucalipto Aromático
CÓDIGO DE PROBETA:	VLELc- 10	NOMBRE CIENTIFICO:	Aucalyptus Citriodera
F. DE ENSAYO:	19/09/2022-07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
DURACIÓN:	5:08 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.0	A(CM)	7.744
Al(cm)	7.732	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
400	0.8
800	2.2
1200	4.0
1600	6.5
2000	8.0
2400	10.5
2800	13.2
3178	14.9

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

**Donde:**

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$



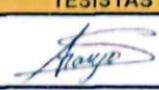
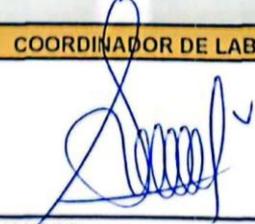
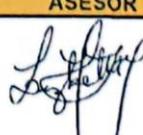
fuerza vs deformación

$y = 200.86x + 256.23$

Fmax(kg)	3178
E(kg/cm2)	638.393
P/Δ	200.86
M(Mpa)	327.865

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
		NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	

<b>UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO</b>			
<b>FICHA DE RECOLECCION DE DATOS</b>			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 61
PROYECTO:		"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS. 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Pino
CÓDIGO DE PROBETA:	VMPLa- 01	NOMBRE CIENTIFICO:	Pinus radiata
F.DE MUESTREO:	10/09/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	4:45 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.1	A(CM)	7.628
Al(cm)	7.639	Lo(cm)	62.00

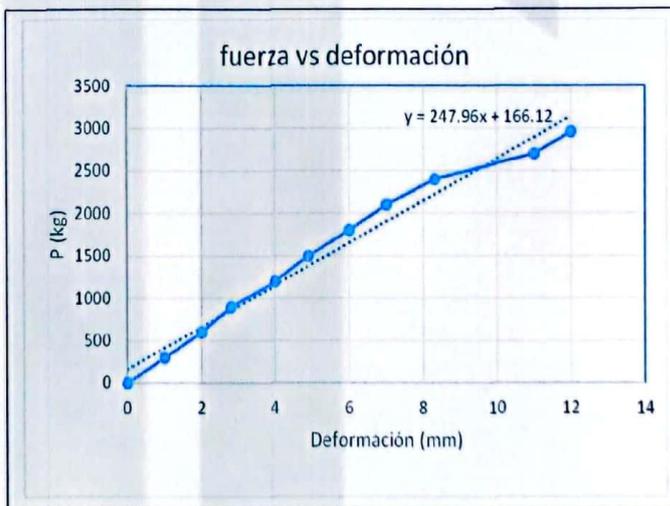
P(kg)	D(mm)
0	0.0
300	1.0
600	2.0
900	2.8
1200	4.0
1500	4.9
1800	6.0
2100	7.0
2400	8.3
2700	11.0
2957	12.0

Para Obtener:

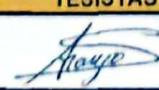
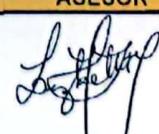
$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta l^3}$$

- Donde:
- L= Largo.
  - A= Ancho.
  - Al= Alto.
  - Lo= Longitud de apoyo.
  - F max= Carga máxima.
  - E= Esfuerzo de flexión.
  - D= Deformación.
  - P= Carga.
  - P/Δ= Pendiente obtenida.
  - M= Módulo de elasticidad.



Fmax(kg)	2957
E(kg/cm <sup>2</sup> )	617.804
P/Δ	247.96
M(Mpa)	426.093

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
		
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 62
PROYECTO:		“RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022”	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Pino
CÓDIGO DE PROBETA:	VMPLa- 02	NOMBRE CIENTIFICO:	Pinus radiata
F.DE MUESTREO:	10/09/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	4:34 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.0	A(CM)	7.715
Al(cm)	7.669	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
300	1.3
600	2.0
900	3.2
1200	4.0
1500	5.0
1800	5.8
2100	6.9
2400	8.0
2597	9.0

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

**Donde:**

L= Largo.

A= Ancho.

Al= Alto.

Lo= Longitud de apoyo.

F max= Carga máxima.

E= Esfuerzo de flexión.

D= Deformación.

P= Carga.

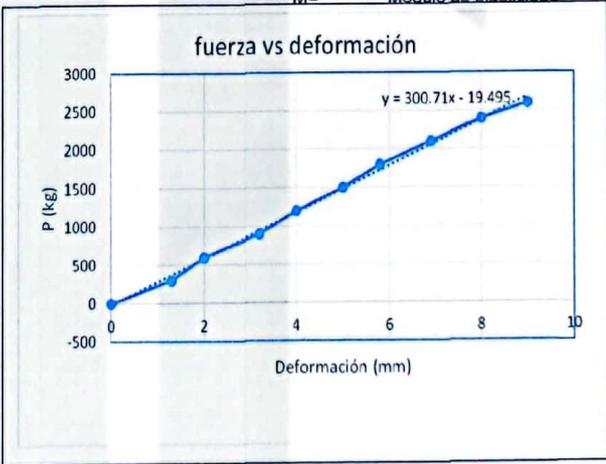
P/Δ= Pendiente obtenida.

M= Módulo de elasticidad

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$

**fuerza vs deformación**



Fmax(kg)	2597
E(kg/cm2)	532.282
P/Δ	300.71
M(Mpa)	504.938

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 63
PROYECTO:	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"		
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Pino
CÓDIGO DE PROBETA:	VMPLa- 03	NOMBRE CIENTIFICO:	Pinus radiata
F.DE MUESTREO:	10/09/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	4:18 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.0	A(CM)	7.625
Al(cm)	7.651	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
300	1.5
600	2.8
900	4.0
1200	5.0
1500	6.1
1800	7.3
2100	9.0
2375	10.0

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

**Donde:**

L= Largo

A= Ancho.

Al= Alto.

Lo= Longitud de apoyo.

F max= Carga máxima.

E= Esfuerzo de flexión.

D= Deformación.

P= Carga.

P/Δ= Pendiente obtenida.

M= Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot A^3}$$

**fuerza vs deformación**

The graph plots Force (P in kg) on the y-axis (ranging from -500 to 3000) against Deformation (mm) on the x-axis (ranging from 0 to 12). A series of data points shows a clear linear trend, fitted with the equation  $y = 242.52x - 34.255$ .

Fmax(kg)	2375
E(kg/cm2)	494.846
P/Δ	242.52
M(Mpa)	414.950

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 64
	PROYECTO:	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Pino
CÓDIGO DE PROBETA:	VMPLa- 04	NOMBRE CIENTIFICO:	Pinus radiata
F.DE MUESTREO:	10/09/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	4:23 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.0	A(CM)	7.710
Al(cm)	7.695	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
300	1.6
600	2.5
900	3.5
1200	4.2
1500	5.5
1800	6.5
2100	8.0
2400	10.0
2700	11.0
2739	13.0

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

**Donde:**

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot A l^3}$$



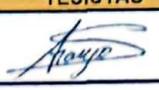
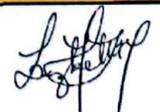
fuerza vs deformación

$y = 227.79x + 113.66$

Fmax(kg)	2739
E(kg/cm2)	557.960
P/Δ	227.79
M(Mpa)	390.552

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
		
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 65
PROYECTO:		"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Pino
CODIGO DE PROBETA:	VMPLa- 05	NOMBRE CIENTIFICO:	Pinus radiata
F.DE MUESTREO:	10/09/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
DURACIÓN:	4:34 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.1	A(CM)	7.720
Al(cm)	7.754	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
300	1.0
600	2.0
900	2.8
1200	3.6
1500	4.6
1800	5.8
2100	6.9
2241	8.0

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

**Donde:**

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$

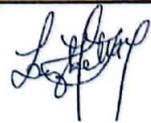
**fuerza vs deformación**



Fmax(kg)	2241
E(kg/cm2)	449.010
P/Δ	292.20
M(Mpa)	474.382

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
		NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 66
	PROYECTO:	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Pino
CODIGO DE PROBETA:	VMPLa- 06	NOMBRE CIENTIFICO:	Pinus radiata
F.DE MUESTREO:	10/09/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACION:	4:14 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.0	A(CM)	7.796
Al(cm)	7.755	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
300	1.0
600	2.8
900	4.2
1200	5.5
1500	7.0
1800	8.0
1980	9.7

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

**Donde:**

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$

**fuerza vs deformación**

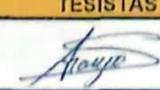
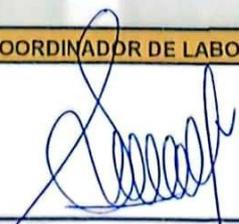


Deformación (mm)

Fmax(kg)	1980
E(kg/cm2)	392.747
P/Δ	207.93
M(Mpa)	334.151

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
		
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 67
PROYECTO:	“RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022”		
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Pino
CODIGO DE PROBETA:	VMPLa- 07	NOMBRE CIENTIFICO:	Pinus radiata
F.DE MUESTREO:	10/09/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACION:	4:19 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.0	A(CM)	7.725
Al(cm)	7.731	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
300	1.3
600	2.5
900	3.5
1200	5.0
1500	6.0
1800	7.0
1943	8.9

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

**Donde:**

L= Largo.  
 A= Ancho.  
 Al= Alto.  
 Lo= Longitud de apoyo.  
 F max= Carga máxima.  
 E= Esfuerzo de flexión.  
 D= Deformación.  
 P= Carga.  
 P/Δ= Pendiente obtenida.  
 M= Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta l^3}$$

**fuerza vs deformación**



Fmax(kg)	1943
E(kg/cm2)	391.369
P/Δ	232.52
M(Mpa)	380.625

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio	<b>NOMBRE:</b> - César E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 68
PROYECTO:		"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Pino
CODIGO DE PROBETA:	VMPLa- 08	NOMBRE CIENTIFICO:	Pinus radiata
F.DE MUESTREO:	10/09/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
DURACIÓN:	4:04 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.0	A(CM)	7.701
Al(cm)	7.670	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
300	1.0
600	2.0
900	3.0
1200	5.0
1500	7.5
1800	9.0
1839	11.0

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta l^3}$$

**Donde:**

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad.



fuerza vs deformación

$y = 167.1x + 213.2$

Fmax(kg)	1839
E(kg/cm <sup>2</sup> )	377.509
P/Δ	167.1
M(Mpa)	280.987

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
		NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	<b>ENSAYO:</b>	FLEXIÓN ESTÁTICA	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b>
	<b>NORMA:</b>	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 69
<b>PROYECTO:</b>		"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
<b>MATERIAL:</b>	Madera	<b>NOMBRE COMERCIAL:</b>	Pino
<b>CODIGO DE PROBETA:</b>	VMPLa- 09	<b>NOMBRE CIENTIFICO:</b>	Pinus radiata
<b>F.DE MUESTREO:</b>	10/09/2022	<b>RESPONSABLES:</b>	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
<b>DURACIÓN:</b>	4:08 minutos	<b>REVISADO POR:</b>	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.0	A(CM)	7.659
Al(cm)	7.695	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
300	1.0
600	2.5
900	4.0
1200	5.0
1500	6.5
1800	8.0
1830	10.5

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

**Donde:**

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$

**fuerza vs deformación**



<b>Fmax(kg)</b>	1830
<b>E(kg/cm2)</b>	375.271
<b>P/Δ</b>	187.21
<b>M(Mpa)</b>	313.454

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
		-
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio	<b>NOMBRE:</b> - Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 70
PROYECTO:		"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Pino
CÓDIGO DE PROBETA:	VMPLa- 10	NOMBRE CIENTIFICO:	Pinus radiata
F.DE MUESTREO:	10/09/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
DURACIÓN:	4:12 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.0	A(CM)	7.702
Al(cm)	7.693	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
300	1.5
600	3.0
900	5.0
1200	7.0
1500	8.0
1800	9.0
1959	11.0

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_o}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

**Donde:**

L= Largo.  $M = \frac{P}{\Delta} + \frac{L_o^3}{4 \cdot A \cdot \Delta^3}$

A= Ancho.

Al= Alto.

Lo= Longitud de apoyo.

F max= Carga máxima.

E= Esfuerzo de flexión.

D= Deformación.

P= Carga.

P/Δ= Pendiente obtenida.

M= Módulo de elasticidad.



fuerza vs deformación

Fmax(kg)	1959
E(kg/cm2)	399.689
P/Δ	182.79
M(Mpa)	304.582

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
		
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

<b>UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO</b>			
<b>FICHA DE RECOLECCION DE DATOS</b>			
	<b>ENSAYO:</b>	<b>FLEXIÓN ESTÁTICA</b>	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b> <b>FE-UPNC-LC: 71</b>
	<b>NORMA:</b>	<b>NTP 251.017</b>	
<b>TESIS:</b>		"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
<b>MATERIAL:</b>	Madera	<b>NOMBRE COMERCIAL:</b>	Pino
<b>CÓDIGO DE PROBETA</b>	VMPLc- 01	<b>NOMBRE CIENTIFICO:</b>	Pinus radiata
<b>F.DE MUESTREO:</b>	10/09/2022	<b>RESPONSABLES:</b>	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
<b>DURACIÓN:</b>	4:45 minutos	<b>REVISADO POR:</b>	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.1	A(CM)	7.640
Al(cm)	7.635	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
300	1.0
600	2.0
900	3.1
1200	4.2
1500	5.3
1790	6.5

Para Obtener:

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta l^3}$$

- Donde:
- L= Largo.
  - A= Ancho.
  - Al= Alto.
  - Lo= Longitud de apoyo.
  - F max= Carga máxima.
  - E= Esfuerzo de flexión.
  - D= Deformación.
  - P= Carga.
  - P/Δ= Pendiente obtenida.
  - M= Módulo de elasticidad



<b>Fmax(kg)</b>	1790
<b>E(kg/cm2)</b>	373.787
<b>P/Δ</b>	275.97
<b>M(Mpa)</b>	474.225

<b>OBSERVACIONES:</b>		
<b>TESISTAS</b>	<b>COORDINADOR DE LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
		
		<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 72
TESIS:	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"		
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Pino
CÓDIGO DE PROBETA:	VMPLc- 02	NOMBRE CIENTIFICO:	Pinus radiata
F.DE MUESTREO:	10/09/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:		REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.0	A(CM)	7.635
Al(cm)	7.652	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
300	1.0
600	2.4
900	4.0
1200	4.8
1500	5.5
1800	7.0
2100	9.5
2400	10.0
2532	12.0

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

**Donde:**

L= Largo.

A= Ancho.

Al= Alto.

Lo= Longitud de apoyo.

F max= Carga máxima.

E= Esfuerzo de flexión.

D= Deformación.

P= Carga.

P/Δ= Pendiente obtenida.

M= Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$

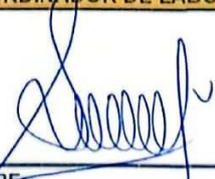
**fuerza vs deformación**



Fmax(kg)	2532
E(kg/cm2)	526.730
P/Δ	218.59
M(Mpa)	373.370

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 73
TESIS:		“RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022”	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Pino
CODIGO DE PROBETA:	VMPLc- 03	NOMBRE CIENTIFICO:	Pinus radiata
F.DE MUESTREO:	10/09/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
DURACIÓN:		REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.0	A(CM)	7.632
Al(cm)	7.657	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
300	1.5
600	3.0
900	3.8
1200	4.9
1500	5.8
1800	6.6
2100	8.0
2375	9.9

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

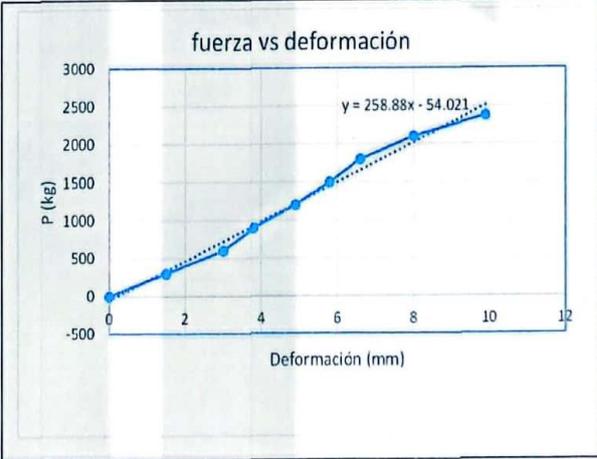
**Donde:**

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$

**fuerza vs deformación**



Fmax(kg)	2375
E(kg/cm2)	493.618
P/Δ	258.88
M(Mpa)	441.496

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
		NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo	

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 74
TESIS:	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"		
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Pino
CODIGO DE PROBETA:	VMPLc- 04	NOMBRE CIENTIFICO:	Pinus radiata
F.DE MUESTREO:	10/09/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
DURACIÓN:		REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.0	A(CM)	7.644
Al(cm)	7.649	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
300	1.2
600	2.3
900	3.5
1200	4.3
1500	5.2
1800	6.9
2100	8.0
2400	9.0
2700	11.0
2921	12.5

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

Donde:

L= Largo.  $M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta l^3}$

A= Ancho.

Al= Alto.

Lo= Longitud de apoyo.

F max= Carga máxima.

E= Esfuerzo de flexión.

D= Deformación.

P= Carga.

P/Δ= Pendiente obtenida.

M= Módulo de elasticidad.

fuerza vs deformación

$y = 242.03x + 86.858$

Fmax(kg)	2921
E(kg/cm2)	607.414
P/Δ	242.03
M(Mpa)	413.406

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 75
TESIS:		“RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022”	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Pino
CÓDIGO DE PROBETA:	VMPLc- 05	NOMBRE CIENTIFICO:	Pinus radiata
F.DE MUESTREO:	10/09/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:		REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.0	A(CM)	7.687
Al(cm)	7.669	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
300	1.0
600	2.0
900	3.0
1200	3.8
1500	4.6
1800	5.5
2100	6.8
2400	8.0
2700	9.0
3000	11.0
3002	12.0

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

**Donde:**

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$

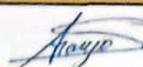
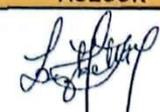
**fuerza vs deformación**



Fmax(kg)	3002
E(kg/cm2)	617.532
P/Δ	265.89
M(Mpa)	448.097

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
		NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 76
TESIS:	“RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022”		
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Pino
CÓDIGO DE PROBETA	VMPLc- 06	NOMBRE CIENTIFICO:	Pinus radiata
F.DE MUESTREO:	10/09/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:		REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.0	A(CM)	7.651
Al(cm)	7.676	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
300	1.2
600	2.5
900	3.0
1200	4.0
1500	5.0
1800	6.5
2100	7.3
2400	8.0
2372	9.2

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

**Donde:**

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$

**fuerza vs deformación**

The graph plots Force (P in kg) on the y-axis (0 to 3000) against Deformation (mm) on the x-axis (0 to 10). The data points show a strong linear correlation, with a regression line equation of  $y = 279.29x + 12.918$ .

<b>Fmax(kg)</b>	2372
<b>E(kg/cm2)</b>	489.339
<b>P/Δ</b>	279.29
<b>M(Mpa)</b>	471.601

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - César E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 77
	TESIS:	“RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022”	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Pino
CÓDIGO DE PROBETA:	VMPLc- 07	NOMBRE CIENTIFICO:	Pinus radiata
F.DE MUESTREO:	10/09/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:		REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.1	A(CM)	7.640
Al(cm)	7.649	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
300	1.0
600	2.2
900	3.0
1200	5.0
1500	6.0
1800	8.0
2100	10.5
2334	11.2

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

Donde:

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$

**fuerza vs deformación**

<b>Fmax(kg)</b>	2334
<b>E(kg/cm2)</b>	485.603
<b>P/Δ</b>	198.09
<b>M(Mpa)</b>	338.531

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio	<b>NOMBRE:</b> - Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 78
TESIS:		"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Pino
CODIGO DE PROBETA:	VMPLc- 08	NOMBRE CIENTIFICO:	Pinus radiata
F. DE MUESTREO:	10/09/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:		REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.1	A(CM)	7.685
Al(cm)	7.641	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
300	1.0
600	2.5
900	3.5
1200	4.5
1500	5.0
1800	6.0
2100	9.0
2294	10.5

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

Donde:

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta l^3}$$

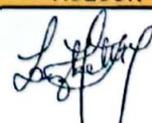
**fuerza vs deformación**



<b>Fmax(kg)</b>	2294
<b>E(kg/cm2)</b>	475.480
<b>P/Δ</b>	226.37
<b>M(Mpa)</b>	385.804

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
		
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 79
	TESIS:	“RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022”	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Pino
CÓDIGO DE PROBETA:	VMPLc- 09	NOMBRE CIENTIFICO:	Pinus radiata
F.DE MUESTREO:	10/09/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
DURACIÓN:		REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.0	A(CM)	7.688
Al(cm)	7.696	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
300	1.0
600	2.0
900	3.0
1200	6.0
1500	7.5
1800	8.6
1902	9.8

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

**Donde:**

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$

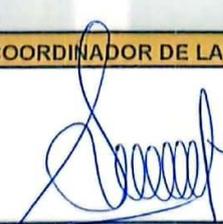
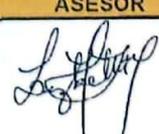
**fuerza vs deformación**



Fmax(kg)	1902
E(kg/cm2)	388.463
P/Δ	185.24
M(Mpa)	308.865

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 80
	TESIS:	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Pino
CÓDIGO DE PROBETA:	VMPLc- 10	NOMBRE CIENTIFICO:	Pinus radiata
F.DE MUESTREO:	10/09/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
DURACIÓN:		REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.0	A(CM)	7.664
Al(cm)	7.643	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
300	1.5
600	2.0
900	4.0
1200	5.5
1500	7.0
1800	8.2
2100	10.0
2252	12.0

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

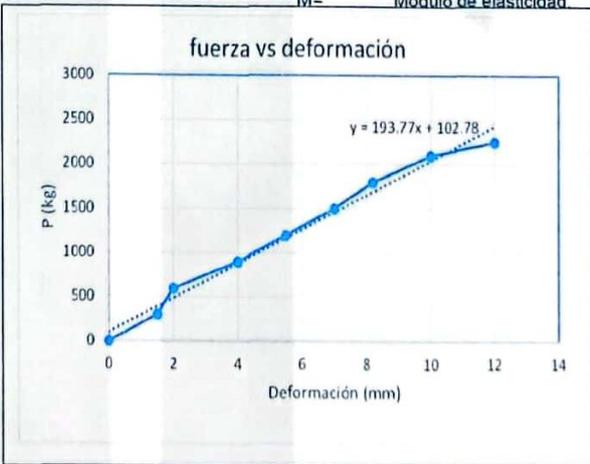
**Donde:**

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta l^3}$$

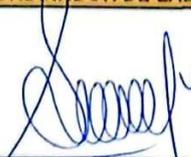
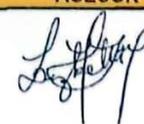
**fuerza vs deformación**



Fmax(kg)	2252
E(kg/cm2)	467.809
P/Δ	193.77
M(Mpa)	330.889

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
		
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 81
TESIS:		"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Pino
CÓDIGO DE PROBETA:	VMPB- 01	NOMBRE CIENTIFICO:	Pinus radiata
F. DE MUESTREO:	10/09/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	4:20 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.1	A(CM)	7.635
Al(cm)	7.655	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
300	1.0
600	2.0
900	2.5
1200	4.8
1500	5.3
1800	6.5
2100	7.8
2400	8.5
2332	10.5

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

Donde:

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$

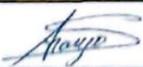
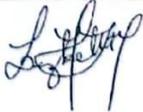
**fuerza vs deformación**



Fmax(kg)	2332
E(kg/cm2)	484.744
P/Δ	240.8
M(Mpa)	410.823

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
		-
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 82
TESIS:	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"		
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Pino
CODIGO DE PROBETA:	VMPB- 02	NOMBRE CIENTIFICO:	Pinus radiata
F.DE MUESTREO:	10/09/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	4:40 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.0	A(CM)	7.626
Al(cm)	7.646	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
300	1.5
600	3.0
900	3.9
1200	5.0
1500	5.8
1800	7.0
2100	8.0
2400	9.8
2700	11.0
2706	12.0

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

**Donde:**

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$

**fuerza vs deformación**

Y-axis: P (kg) from -500 to 3500.  
X-axis: Deformación (mm) from 0 to 14.  
Equation:  $y = 243.91x - 12.375$

Fmax(kg)	2706
E(kg/cm2)	564.476
P/Δ	243.91
M(Mpa)	418.093

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 83
	TESIS:	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Pino
CÓDIGO DE PROBETA:	VMPB- 03	NOMBRE CIENTIFICO:	Pinus radiata
F.DE MUESTREO:	10/09/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	4:55 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.1	A(CM)	7.648
Al(cm)	7.633	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
300	1.0
600	2.0
900	2.8
1200	3.5
1500	4.4
1800	5.3
2100	6.4
2400	7.5
2700	8.8
3000	10.0
3096	11.5

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

**Donde:**

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

**fuerza vs deformación**

Fmax(kg)	3096
E(kg/cm2)	646.168
P/Δ	286.24
M(Mpa)	491.744

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 84
TESIS:		“RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022”	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Pino
CODIGO DE PROBETA:	VMPB- 04	NOMBRE CIENTIFICO:	Pinus radiata
F. DE MUESTREO:	10/09/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	4:49 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.0	A(CM)	7.706
Al(cm)	7.695	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
300	1.0
600	1.9
900	3.0
1200	3.8
1500	5.0
1800	6.0
2100	6.9
2400	7.8
2700	9.8
2986	12.3

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

**Donde:**

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$
  

**fuerza vs deformación**



Y-axis: P (kg) from 0 to 3500  
X-axis: Deformación (mm) from 0 to 14  
Equation:  $y = 258.01x + 150.04$

Fmax(kg)	2986
E(kg/cm <sup>2</sup> )	608.592
P/Δ	258.01
M(Mpa)	429.363

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
		
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 85
	TESIS:	“RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022”	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Pino
CÓDIGO DE PROBETA:	VMPB- 05	NOMBRE CIENTIFICO:	Pinus radiata
F.DE MUESTREO:	10/09/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	4:25 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.0	A(CM)	7.733
Al(cm)	7.730	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
300	1.0
600	2.0
900	2.9
1200	4.0
1500	4.8
1800	6.0
2100	7.0
2400	8.1
2460	11.0

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_o}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

**Donde:**

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_o^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$



fuerza vs deformación

$y = 248.04x + 165.17$

Fmax(kg)	2460
E(kg/cm2)	495.121
P/Δ	248.04
M(Mpa)	405.768

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 86
	TESIS:	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Pino
CODIGO DE PROBETA	VMPB- 06	NOMBRE CIENTIFICO:	Pinus radiata
F. DE MUESTREO:	10/09/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	4:47 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.1	A(CM)	7.646
Al(cm)	7.620	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
300	1.0
600	2.5
900	3.5
1200	6.0
1500	7.0
1800	8.0
2100	9.0
2400	9.8
2697	11.0

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

**Donde:**

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta^3}$$

**fuerza vs deformación**

The graph plots Force (P in kg) on the y-axis (ranging from -500 to 3000) against Deformation (mm) on the x-axis (ranging from 0 to 12). The data points show a strong positive linear correlation, with a regression line equation of  $y = 234.98x - 8.4769$ .

<b>Fmax(kg)</b>	2697
<b>E(kg/cm2)</b>	564.963
<b>P/Δ</b>	234.98
<b>M(Mpa)</b>	405.858

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 87
TESIS:		“RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022”	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Pino
CÓDIGO DE PROBETA:	VMPB 07	NOMBRE CIENTIFICO:	Pinus radiata
F.DE MUESTREO:	10/09/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	4:16 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.0	A(CM)	7.655
Al(cm)	7.670	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
300	1.0
600	2.0
900	3.5
1200	5.0
1500	7.0
1800	8.0
2100	9.0
2399	10.8

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

**Donde:**

L= Largo.  $M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta^3}$

A= Ancho.

Al= Alto.

Lo= Longitud de apoyo.

F max= Carga máxima.

E= Esfuerzo de flexión.

D= Deformación.

P= Carga.

P/Δ= Pendiente obtenida.

M= Módulo de elasticidad.



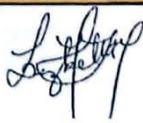
fuerza vs deformación

$y = 216.25x + 87.403$

Fmax(kg)	2399
E(kg/cm2)	495.424
P/Δ	216.25
M(Mpa)	365.820

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
		NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
<b>ENSAYO:</b>	FLEXIÓN ESTÁTICA	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b>	
<b>NORMA:</b>	NTP 251.017	FE-UPNC-LC. 88	
<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"		
<b>MATERIAL:</b>	Madera	<b>NOMBRE COMERCIAL:</b>	Pino
<b>CODIGO DE PROBETA:</b>	VMPB- 08	<b>NOMBRE CIENTIFICO:</b>	Pinus radiata
<b>F. DE MUESTREO:</b>	10/09/2022	<b>RESPONSABLES:</b>	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
<b>DURACIÓN:</b>	4:41 minutos	<b>REVISADO POR:</b>	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.0	A(CM)	7.615
Al(cm)	7.682	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
300	1.5
600	3.0
900	4.0
1200	6.0
1500	7.0
1800	8.0
2100	9.2
2400	10.5
2449	11.2

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

**Donde:**

L= Largo.  $M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta^3}$

A= Ancho

Al= Alto.

Lo= Longitud de apoyo.

F max= Carga máxima

E= Esfuerzo de flexión.

D= Deformación.

P= Carga.

P/Δ= Pendiente obtenida.

M= Módulo de elasticidad

<b>Fmax(kg)</b>	2449
<b>E(kg/cm2)</b>	506.819
<b>P/Δ</b>	226.73
<b>M(Mpa)</b>	383.759

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - César E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNG-LC: 89
TESIS:		"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Pino
CÓDIGO DE PROBETA:	VMPB- 09	NOMBRE CIENTIFICO:	Pinus radiata
F.DE MUESTREO:	10/09/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	4:25 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.0	A(CM)	7.625
Al(cm)	7.652	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
300	1.0
600	2.0
900	3.2
1200	4.5
1500	6.0
1800	7.2
2100	8.5
2343	10.8

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

**Donde:**

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$

**fuerza vs deformación**

<b>Fmax(kg)</b>	2343
<b>E(kg/cm2)</b>	488.051
<b>P/Δ</b>	222.47
<b>M(Mpa)</b>	380.495

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio	<b>NOMBRE:</b> - Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 90
TESIS:		"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Pino
CÓDIGO DE PROBETA:	VMPB- 10	NOMBRE CIENTIFICO:	Pinus radiata
F.DE MUESTREO:	10/09/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
DURACIÓN:	4:38 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.0	A(CM)	7.638
Al(cm)	7.642	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
300	1.3
600	2.5
900	4.0
1200	5.0
1500	7.0
1800	9.0
2100	10.0
2400	11.2
2422	12.0

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

Donde:

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta^3}$$

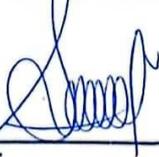
**fuerza vs deformación**



Fmax(kg)	2422
E(kg/cm <sup>2</sup> )	504.967
P/Δ	202.21
M(Mpa)	346.613

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
		NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 91
TESIS:	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"		
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Pino
CODIGO DE PROBETA:	VLPLa- 01	NOMBRE CIENTIFICO:	Pinus radiata
F.DE MUESTREO:	10/09/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	4:35 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.1	A(CM)	7.724
Al(cm)	7.705	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
300	1.2
600	2.2
900	3.5
1200	5.0
1500	6.2
1800	8.0
2095	11.0

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta l^3}$$

**Donde:**  
L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad.

Fmax(kg)	2095
E(kg/cm2)	424.893
P/Δ	196.41
M(Mpa)	324.822

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 92
TESIS:		“RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022”	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Pino
CODIGO DE PROBETA:	VLPLa- 02	NOMBRE CIENTIFICO:	Pinus radiata
F.DE MUESTREO:	10/09/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
DURACIÓN:	4:28 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.705
Al(cm)	7.612	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
300	1.0
600	1.8
900	2.5
1200	3.3
1500	4.0
1800	6.0
2100	6.5
2153	12.5

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta I^2}$$

**Donde:**

L= Largo.  
 A= Ancho.  
 Al= Alto.  
 L<sub>0</sub>= Longitud de apoyo.  
 F max= Carga máxima.  
 E= Esfuerzo de flexión.  
 D= Deformación.  
 P= Carga.  
 P/Δ= Pendiente obtenida.  
 M= Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta I^2}$$

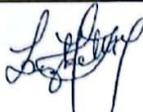
**fuerza vs deformación**



Fmax(kg)	2153
E(kg/cm <sup>2</sup> )	448.494
P/Δ	181.75
M(Mpa)	312.499

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 93
TESIS:	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"		
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Pino
CODIGO DE PROBETA:	VLPLa- 03	NOMBRE CIENTIFICO:	Pinus radiata
F DE MUESTREO:	10/09/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	3:47 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.1	A(CM)	7.707
Al(cm)	7.657	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
300	1.0
600	2.0
900	4.2
1200	5.5
1364	12.0

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

**Donde:**

L= Largo.

A= Ancho.

Al= Alto.

Lo= Longitud de apoyo.

F max= Carga máxima.

E= Esfuerzo de flexión.

D= Deformación.

P= Carga.

P/Δ= Pendiente obtenida.

M= Módulo de elasticidad

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$

**fuerza vs deformación**

<b>Fmax(kg)</b>	1364
<b>E(kg/cm2)</b>	280.734
<b>P/Δ</b>	108
<b>M(Mpa)</b>	182.392

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 94
TESIS:		"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Pino
CODIGO DE PROBETA:	VLPLa- 04	NOMBRE CIENTIFICO:	Pinus radiata
F.DE MUESTREO:	10/09/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	3:55 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.1	A(CM)	7.744
Al(cm)	7.691	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
300	1.0
600	1.8
900	2.7
1200	3.5
1500	4.6
1800	5.4
1832	7.5

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

**Donde:**

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$

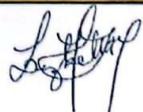
**fuerza vs deformación**



<b>Fmax(kg)</b>	1832
<b>E(kg/cm2)</b>	371.944
<b>P/Δ</b>	268.57
<b>M(Mpa)</b>	445.437

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
<b>ENSAYO:</b>	FLEXIÓN ESTÁTICA	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b>	
<b>NORMA:</b>	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 95	
<b>TESIS:</b>	“RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022”		
<b>MATERIAL:</b>	Madera	<b>NOMBRE COMERCIAL:</b>	Pino
<b>CÓDIGO DE PROBETA:</b>	VLPLa- 05	<b>NOMBRE CIENTIFICO:</b>	Pinus radiata
<b>F.DE MUESTREO:</b>	10/09/2022	<b>RESPONSABLES:</b>	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
<b>DURACIÓN:</b>	4:02 minutos	<b>REVISADO POR:</b>	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.0	A(CM)	7.727
Al(cm)	7.720	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
300	1.5
600	3.0
900	4.0
1200	5.0
1500	6.5
1782	9.0

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 * F_{max} * L_0}{2 * A * \Delta I^2}$$

**Donde:**

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} * \frac{L_0^3}{4 * A * Al^3}$$

**fuerza vs deformación**



<b>Fmax(kg)</b>	1782
<b>E(kg/cm2)</b>	359.870
<b>P/Δ</b>	209.78
<b>M(Mpa)</b>	344.781

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
		
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 96
	TESIS:	“RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022”	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Pino
CÓDIGO DE PROBETA	VLPLa- 06	NOMBRE CIENTIFICO:	Pinus radiata
F.DE MUESTREO:	10/09/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	3:53 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.1	A(CM)	7.656
Al(cm)	7.655	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
300	1.0
600	2.0
900	4.5
1200	6.0
1500	8.0
1691	10.5

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

**Donde:**

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$

**fuerza vs deformación**

<b>Fmax(kg)</b>	1691
<b>E(kg/cm2)</b>	350.537
<b>P/Δ</b>	159.21
<b>M(Mpa)</b>	270.879

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - César E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 97
TESIS:	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"		
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Pino
CÓDIGO DE PROBETA:	VLPLa- 07	NOMBRE CIENTIFICO:	Pinus radiata
F.DE MUESTREO:	10/09/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
DURACIÓN:	4:01 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.1	A(CM)	7.627
Al(cm)	7.631	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
300	0.5
600	1.6
900	4.0
1200	5.0
1500	6.0
1800	9.0
1869	10.2

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot \Delta \cdot A \cdot A I^2}$$

**Donde:**

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot A I^3}$$

**fuerza vs deformación**

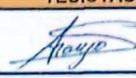
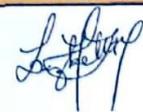


The graph plots Force (P in kg) on the y-axis (0 to 2500) against Deformation (mm) on the x-axis (0 to 12). The data points show a clear upward trend, and a linear regression line is drawn through them with the equation y = 178.82x + 209.72.

Fmax(kg)	1869
E(kg/cm2)	391.359
P/Δ	178.82
M(Mpa)	308.291

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
		NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
<b>ENSAYO:</b>	FLEXIÓN ESTÁTICA	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b>	
<b>NORMA:</b>	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 98	
<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"		
<b>MATERIAL:</b>	Madera	<b>NOMBRE COMERCIAL:</b>	Pino
<b>CÓDIGO DE PROBETA:</b>	VLPLa- 08	<b>NOMBRE CIENTIFICO:</b>	Pinus radiata
<b>F.DE MUESTREO:</b>	10/09/2022	<b>RESPONSABLES:</b>	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
<b>DURACIÓN:</b>	4:08 minutos	<b>REVISADO POR:</b>	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.715
Al(cm)	7.672	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
300	1.0
600	2.0
900	4.0
1200	5.0
1500	7.2
1800	8.5
1902	9.8

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^3}$$

**Donde:**

L= Largo.  $M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta^3}$

A= Ancho.

Al= Alto.

Lo= Longitud de apoyo.

F max= Carga máxima.

E= Esfuerzo de flexión.

D= Deformación.

P= Carga.

P/Δ= Pendiente obtenida.

M= Módulo de elasticidad.



fuerza vs deformación

$y = 192.51x + 122.88$

<b>Fmax(kg)</b>	1902
<b>E(kg/cm2)</b>	389.529
<b>P/Δ</b>	192.51
<b>M(Mpa)</b>	322.875

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
		NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 99
	TESIS:	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Pino
CODIGO DE PROBETA:	VLPLa- 09	NOMBRE CIENTIFICO:	Pinus radiata
F.DE MUESTREO:	10/09/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
DURACIÓN:	3:59 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.0	A(CM)	7.727
Al(cm)	7.692	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
300	1.0
600	2.5
900	5.0
1200	6.5
1500	8.0
1800	10.2
1892	12.5

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

Donde:

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$

**fuerza vs deformación**

The graph plots Force (P in kg) on the y-axis (0 to 2500) against Deformation (mm) on the x-axis (0 to 14). A series of data points shows a linear increase, with a regression line equation of  $y = 154.75x + 140$ .

<b>Fmax(kg)</b>	1892
<b>E(kg/cm2)</b>	384.870
<b>P/Δ</b>	154.75
<b>M(Mpa)</b>	257.125

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 100
TESIS:		"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Pino
CODIGO DE PROBETA:	VLPLa- 10	NOMBRE CIENTIFICO:	Pinus radiata
F.DE MUESTREO:	10/09/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
DURACIÓN:	3:48 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.0	A(CM)	7.754
Al(cm)	7.751	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
300	0.5
600	2.2
900	4.0
1200	5.0
1500	8.0
1761	9.1

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

**Donde:**

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$

**fuerza vs deformación**

<b>Fmax(kg)</b>	1761
<b>E(kg/cm2)</b>	351.561
<b>P/Δ</b>	179.22
<b>M(Mpa)</b>	290.021

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - César E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 101
TESIS:	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"		
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Pino
CÓDIGO DE PROBETA:	VLPB- 01	NOMBRE CIENTIFICO:	Pinus radiata
F. DE MUESTREO:	10/09/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
DURACIÓN:	3:35 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.624
Al(cm)	7.659	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
300	1.0
600	2.5
900	4.0
1200	5.5
1433	10.5

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot A^3}$$

**Donde:**

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad.

fuerza vs deformación

$y = 135.05x + 209.9$

Fmax(kg)	1433
E(kg/cm2)	297.990
P/Δ	135.05
M(Mpa)	230.376

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 102
	TESIS:	“RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022”	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Pino
CODIGO DE PROBETA:	VLPB- 02	NOMBRE CIENTIFICO:	Pinus radiata
F.DE MUESTREO:	10/09/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	4:25 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.0	A(CM)	7.695
Al(cm)	7.652	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
300	1.5
600	2.8
900	4.0
1200	5.0
1500	6.0
1800	7.3
2100	8.2
2400	9.5
2513	10.5

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta I^2}$$

**Donde:**

L= Largo.  $M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta I^3}$

A= Ancho.

Al= Alto.

Lo= Longitud de apoyo.

F max= Carga máxima.

E= Esfuerzo de flexión.

D= Deformación.

P= Carga.

P/Δ= Pendiente obtenida.

M= Módulo de elasticidad.

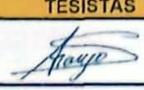


fuerza vs deformación

Fmax(kg)	2513
E(kg/cm2)	518.701
P/Δ	253.41
M(Mpa)	429.470

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
		-
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 103
TESIS:		"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Pino
CODIGO DE PROBETA:	VLPB- 03	NOMBRE CIENTIFICO:	Pinus radiata
F.DE MUESTREO:	10/09/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	3:53 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.1	A(CM)	7.697
Al(cm)	7.757	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
300	0.8
600	1.5
900	3.0
1200	3.5
1500	4.8
1800	11.5
1856	13.5

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta F}$$

**Donde:**

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$

**fuerza vs deformación**

<b>Fmax(kg)</b>	1856
<b>E(kg/cm2)</b>	372.694
<b>P/Δ</b>	123.37
<b>M(Mpa)</b>	200.655

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio	<b>NOMBRE:</b> - César E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 104
TESIS:		"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Pino
CODIGO DE PROBETA	VLPB- 04	NOMBRE CIENTIFICO:	Pinus radiata
F.DE MUESTREO:	10/09/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	3:51 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.1	A(CM)	7.714
Al(cm)	7.694	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
300	1.0
600	2.2
900	3.5
1200	4.0
1500	5.2
1741	9.0

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

**Donde:**

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta l^3}$$

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad.

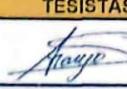
  

Fmax(kg)	1741
E(kg/cm <sup>2</sup> )	254.567
P/Δ	202.38
M(Mpa)	336.569

**OBSERVACIONES:**

TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
		
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 105
TESIS:		"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Pino
CODIGO DE PROBETA:	VLPB- 05	NOMBRE CIENTIFICO:	Pinus radiata
F.DE MUESTREO:	10/09/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	4:23 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.1	A(CM)	7.723
Al(cm)	7.735	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
300	1.0
600	2.3
900	3.8
1200	5.0
1500	6.5
1800	8.5
2100	10.7
2153	14.0

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

**Donde:**

L= Largo.

A= Ancho.

Al= Alto.

Lo= Longitud de apoyo.

F max= Carga máxima.

E= Esfuerzo de flexión.

D= Deformación.

P= Carga.

P/Δ= Pendiente obtenida.

M= Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta^3}$$

**fuerza vs deformación**

<b>Fmax(kg)</b>	2153
<b>E(kg/cm2)</b>	433.332
<b>P/Δ</b>	162.38
<b>M(Mpa)</b>	265.466

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - César E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 106
TESIS:		"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Pino
CÓDIGO DE PROBETA:	VLPB- 06	NOMBRE CIENTIFICO:	Pinus radiata
F.DE MUESTREO:	10/09/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	3:31 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.1	A(CM)	7.606
Al(cm)	7.634	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
300	1.0
600	2.5
900	4.0
1200	6.0
1500	8.5
1691	11.2

Para Obtener:

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

Donde:

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot A^3}$$

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad

Fmax(kg)	1691
E(kg/cm2)	354.786
P/Δ	150.05
M(Mpa)	259.009

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
		
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
<b>ENSAYO:</b>	FLEXIÓN ESTÁTICA	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b>	
<b>NORMA:</b>	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 107	
<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"		
<b>MATERIAL:</b>	Madera	<b>NOMBRE COMERCIAL:</b>	Pino
<b>CÓDIGO DE PROBETA:</b>	VLPB 07	<b>NOMBRE CIENTIFICO:</b>	Pinus radiata
<b>F. DE MUESTREO:</b>	10/09/2022	<b>RESPONSABLES:</b>	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
<b>DURACIÓN:</b>	3:23 minutos	<b>REVISADO POR:</b>	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.0	A(CM)	7.625
Al(cm)	7.630	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
300	0.8
600	2.2
900	3.5
1200	6.0
1500	8.0
1686	10.2

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

**Donde:**

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$

**fuerza vs deformación**

<b>Fmax(kg)</b>	1686
<b>E(kg/cm2)</b>	353.225
<b>P/Δ</b>	160.42
<b>M(Mpa)</b>	276.750

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 108
	TESIS:	“RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022”	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Pino
CODIGO DE PROBETA:	VLPB- 08	NOMBRE CIENTIFICO:	Pinus radiata
F.DE MUESTREO:	10/09/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	3:20 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.1	A(CM)	7.645
Al(cm)	7.592	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
300	1.5
600	2.5
900	4.0
1200	7.0
1500	9.2
1642	11.0

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

**Donde:**

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$

**fuerza vs deformación**

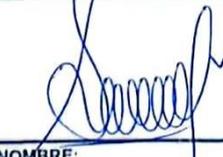


Y-axis: P (kg) from 0 to 2000.  
X-axis: Deformación (mm) from 0 to 12.  
Equation:  $y = 146.15x + 142.52$

Fmax(kg)	1642
E(kg/cm <sup>2</sup> )	346.55
P/Δ	146.15
M(Mpa)	255.267

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
		
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: Cesar E Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC. 109
TESIS:		"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Pino
CODIGO DE PROBETA	VLPB- 09	NOMBRE CIENTIFICO:	Pinus radiata
F. DE MUESTREO:	10/09/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	3:44 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.1	A(CM)	7.627
Al(cm)	7.662	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
300	1.0
600	2.5
900	4.2
1200	6.5
1500	7.9
1761	10.6

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

**Donde:**

L= Largo.

A= Ancho.

Al= Alto.

Lo= Longitud de apoyo.

F max= Carga máxima

E= Esfuerzo de flexión

D= Deformación

P= Carga.

P/Δ= Pendiente obtenida.

M= Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta l^3}$$

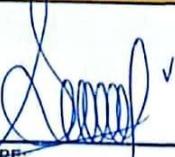
**fuerza vs deformación**



Fmax(kg)	1761
E(kg/cm2)	365.767
P/Δ	164.31
M(Mpa)	279.851

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
<b>ENSAYO:</b>	FLEXIÓN ESTÁTICA	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b>	
<b>NORMA:</b>	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 110	
<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"		
<b>MATERIAL:</b>	Madera	<b>NOMBRE COMERCIAL:</b>	Pino
<b>CÓDIGO DE PROBETA:</b>	VLPB- 10	<b>NOMBRE CIENTIFICO:</b>	Pinus radiata
<b>F.DE MUESTREO:</b>	10/09/2022	<b>RESPONSABLES:</b>	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
<b>DURACIÓN:</b>	3:56 minutos	<b>REVISADO POR:</b>	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.0	A(CM)	7.750
Al(cm)	7.721	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
300	0.8
600	2.5
900	4.0
1200	7.0
1500	9.0
1779	9.6

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

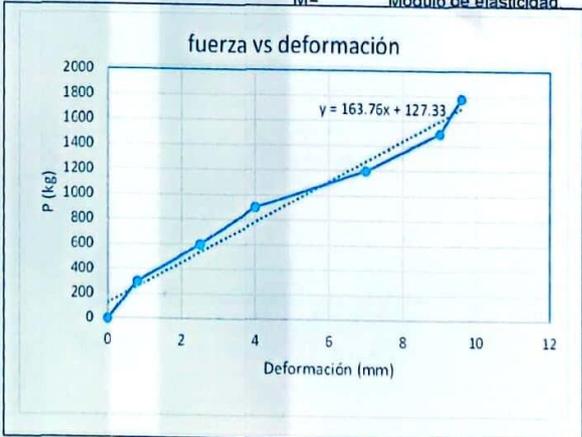
**Donde:**

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta l^3}$$

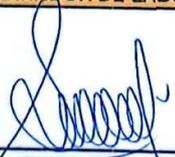
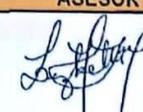
**fuerza vs deformación**



<b>Fmax(kg)</b>	1779
<b>E(kg/cm2)</b>	358.105
<b>P/Δ</b>	163.76
<b>M(Mpa)</b>	268.243

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
		
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - César E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	<b>ENSAYO:</b>	FLEXIÓN ESTÁTICA	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b>
	<b>NORMA:</b>	NTP 251.017	<b>FE-UPNC-LC: 111</b>
	<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
<b>MATERIAL:</b>	Madera	<b>NOMBRE COMERCIAL:</b>	Pino
<b>CÓDIGO DE PROBETA:</b>	VLPLc- 01	<b>NOMBRE CIENTIFICO:</b>	Pinus radiata
<b>F.DE MUESTREO:</b>	10/09/2022	<b>RESPONSABLES:</b>	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
<b>DURACIÓN:</b>	4:33 minutos	<b>REVISADO POR:</b>	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.5	A(CM)	7.625
Al(cm)	7.645	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
300	1.0
600	2.0
900	3.0
1200	4.0
1500	5.2
1800	6.5
2100	8.0
2241	11.0

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta^3}$$

**Donde:**  
L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad.



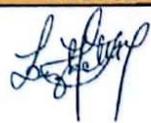
fuerza vs deformación

$y = 217.79x + 197.45$

<b>Fmax(kg)</b>	2241
<b>E(kg/cm2)</b>	467.660
<b>P/Δ</b>	217.79
<b>M(Mpa)</b>	373.515

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
		
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 112
	TESIS:	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Pino
CODIGO DE PROBETA	VLPLc-02	NOMBRE CIENTIFICO:	Pinus radiata
F. DE MUESTREO:	10/09/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	4:12 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.735
Al(cm)	7.682	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
300	1.0
600	1.2
900	3.0
1200	4.6
1500	5.5
1800	7.0
2100	10.0

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^3}$$

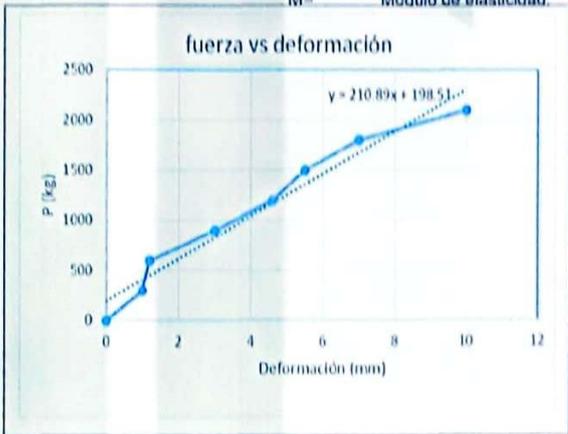
**Donde:**

L<sup>o</sup> = Largo  
A<sup>o</sup> = Ancho  
Al<sup>o</sup> = Alto  
Lo<sup>o</sup> = Longitud de apoyo  
F max<sup>o</sup> = Carga máxima  
E<sup>o</sup> = Esfuerzo de flexión  
D<sup>o</sup> = Deformación.  
P<sup>o</sup> = Carga.  
P/Δ<sup>o</sup> = Pendiente obtenida.  
M<sup>o</sup> = Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$

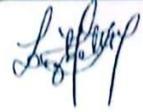
**fuerza vs deformación**



<b>Fmax(kg)</b>	2100
<b>E(kg/cm<sup>2</sup>)</b>	427.852
<b>P/Δ</b>	210.89
<b>M(Mpa)</b>	351.411

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
		
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

<b>UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO</b>			
<b>FICHA DE RECOLECCION DE DATOS</b>			
	<b>ENSAYO:</b>	FLEXIÓN ESTÁTICA	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b>
	<b>NORMA:</b>	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 113
<b>TESIS:</b>		"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
<b>MATERIAL:</b>	Madera	<b>NOMBRE COMERCIAL:</b>	Pino
<b>CODIGO DE PROBETA:</b>	VLPLc- 03	<b>NOMBRE CIENTIFICO:</b>	Pinus radiata
<b>F. DE MUESTREO:</b>	10/09/2022	<b>RESPONSABLES:</b>	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
<b>DURACIÓN:</b>	4:38 minutos	<b>REVISADO POR:</b>	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.1	A(CM)	7.702
Al(cm)	7.627	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
300	0.5
600	1.5
900	2.2
1200	3.1
1500	4.0
1800	5.0
2100	6.0
2400	7.0
2700	9.0
3000	10.5
3300	12.0
3570	15.0

Para Obtener:

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

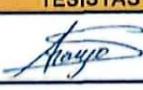
Donde:

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$



<b>Fmax(kg)</b>	3570
<b>E(kg/cm2)</b>	741.037
<b>P/Δ</b>	244.73
<b>M(Mpa)</b>	418.471

<b>OBSERVACIONES:</b>		
<b>TESISTAS</b>	<b>COORDINADOR DE LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
		
		<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	<b>ENSAYO:</b>	FLEXIÓN ESTÁTICA	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b>
	<b>NORMA:</b>	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 114
	<b>TESIS:</b>	“RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022”	
<b>MATERIAL:</b>	Madera	<b>NOMBRE COMERCIAL:</b>	Pino
<b>CODIGO DE PROBETA:</b>	VLPLc- 04	<b>NOMBRE CIENTIFICO:</b>	Pinus radiata
<b>F. DE MUESTREO:</b>	10/09/2022	<b>RESPONSABLES:</b>	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
<b>DURACIÓN:</b>	4:34 minutos	<b>REVISADO POR:</b>	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.644
Al(cm)	7.621	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
300	1.0
600	2.0
900	2.8
1200	3.9
1500	5.0
1800	5.8
2100	8.0
2332	10.0

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

**Donde:**

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$

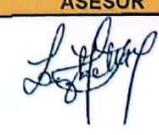
**fuerza vs deformación**



<b>Fmax(kg)</b>	2332
<b>E(kg/cm2)</b>	488.503
<b>P/Δ</b>	242.46
<b>M(Mpa)</b>	418.722

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
		
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - César E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 115
	TESIS:	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Pino
CÓDIGO DE PROBETA:	VLPLc- 05	NOMBRE CIENTIFICO:	Pinus radiata
F.DE MUESTREO:	10/09/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	3:55 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.723
Al(cm)	7.750	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
300	2.0
600	4.0
900	7.0
1200	8.0
1500	10.5
1800	12.0
1830	13.2

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

**Donde:**

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$

**fuerza vs deformación**

<b>Fmax(kg)</b>	1830
<b>E(kg/cm2)</b>	366.897
<b>P/Δ</b>	142.74
<b>M(Mpa)</b>	232.005

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 116
TESIS:	“RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022”		
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Pino
CODIGO DE PROBETA:	VLPLc- 06	NOMBRE CIENTIFICO:	Pinus radiata
F.DE MUESTREO:	10/09/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	4:03 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.1	A(CM)	7.658
Al(cm)	7.645	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
300	0.5
600	1.0
900	2.0
1200	3.8
1500	5.0
1800	7.0
1922	12.0

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

**Donde:**

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$

**fuerza vs deformación**

Fmax(kg)	1922
E(kg/cm2)	399.361
P/Δ	157.13
M(Mpa)	268.321

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNG-LC: 117
TESIS:		“RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022”	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Pino
CÓDIGO DE PROBETA:	VLPLc- 07	NOMBRE CIENTIFICO:	Pinus radiata
F. DE MUESTREO:	10/09/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
DURACIÓN:	4:09 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.0	A(CM)	7.628
Al(cm)	7.641	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
300	0.8
600	1.5
900	3.0
1200	4.0
1500	6.0
1800	8.0
1980	11.0

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot A l^2}$$

**Donde:**

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot A l^3}$$

**fuerza vs deformación**

Fmax(kg)	1980
E(kg/cm2)	413.463
P/Δ	179.9
M(Mpa)	308.896

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 118
TESIS:		"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Pino
CODIGO DE PROBETA:	VLPLc- 08	NOMBRE CIENTIFICO:	Pinus radiata
F.DE MUESTREO:	10/09/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
DURACIÓN:	4:22 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.685
Al(cm)	7.612	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
300	1.0
600	2.0
900	3.0
1200	5.0
1500	6.0
1800	8.0
2100	10.0
2274	13.0

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

**Donde:**

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$



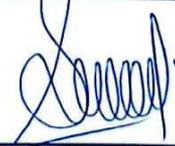
fuerza vs deformación

$y = 179.17x + 230.42$

Fmax(kg)	2274
E(kg/cm <sup>2</sup> )	474.933
P/Δ	179.17
M(Mpa)	308.864

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
		
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	<b>ENSAYO:</b>	FLEXIÓN ESTÁTICA	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b>
	<b>NORMA:</b>	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 119
<b>TESIS:</b>		“RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022”	
<b>MATERIAL:</b>	Madera	<b>NOMBRE COMERCIAL:</b>	Pino
<b>CODIGO DE PROBETA:</b>	VLPLc- 09	<b>NOMBRE CIENTIFICO:</b>	Pinus radiata
<b>F.DE MUESTREO:</b>	10/09/2022	<b>RESPONSABLES:</b>	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
<b>DURACIÓN:</b>	3:54 minutos	<b>REVISADO POR:</b>	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.0	A(CM)	7.720
Al(cm)	7.692	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
300	1.0
600	3.0
900	5.5
1200	7.0
1500	8.5
1787	12.0

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_o}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

**Donde:**

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_o^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$

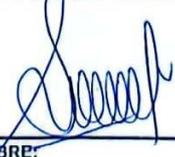
**fuerza vs deformación**



<b>Fmax(kg)</b>	1787
<b>E(kg/cm2)</b>	363.841
<b>P/Δ</b>	149.3
<b>M(Mpa)</b>	248.295

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
		
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 120
TESIS:		"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Pino
CODIGO DE PROBETA:	VLPLc- 10	NOMBRE CIENTIFICO:	Pinus radiata
F. DE MUESTREO:	10/09/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
DURACIÓN:	4:44 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.1	A(CM)	7.654
Al(cm)	7.701	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0.0
300	0.5
600	2.0
900	4.0
1200	5.0
1500	7.0
1800	9.0
2100	11.0
2400	13.0
2449	14.5

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^3}$$

**Donde:**

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta^3}$$



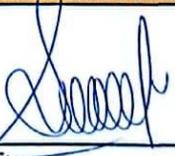
fuerza vs deformación

$y = 166.81x + 223.97...$

Fmax(kg)	2449
E(kg/cm <sup>2</sup> )	501.752
P/Δ	166.81
M(Mpa)	278.827

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
		NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 121
TESIS:		"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Tornillo
CÓDIGO DE PROBETA:	VLTLc- 01	NOMBRE CIENTIFICO:	Cedrelinga Catenaeformis
F.DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	3.45	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.625
Al(cm)	7.645	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

Donde:

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta l^3}$$

P(kg)	D(mm)
400	1.9
800	14
1200	24
1665	28
1874	32

**fuerza vs deformación**

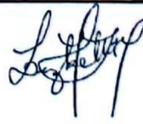


Deformación (mm)

Fmax(kg)	1874
E(kg/cm <sup>2</sup> )	391.073
P/Δ	52.662
M(Mpa)	90.317

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 122
TESIS:		"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Tornillo
CÓDIGO DE PROBETA:	VLTLC- 02	NOMBRE CIENTIFICO:	Cedrelinga Catenaeformis
F.DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	3:25 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.555
Al(cm)	7.535	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$

Donde:

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad.



fuerza vs deformación

$y = 57.44x + 291.19$

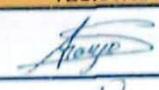
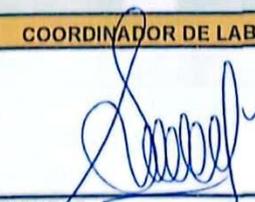
P(kg)	D(mm)
0	0
400	2
800	3
1200	17
1600	21
1768	27

Fmax(kg)	1768
E(kg/cm2)	383.322
P/Δ	57.44
M(Mpa)	103.842

**OBSERVACIONES:**

TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 123
TESIS:	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"		
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Tornillo
CÓDIGO DE PROBETA:	VLTlc- 03	NOMBRE CIENTIFICO:	Cedrelinga Catenaeformis
F.DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
DURACIÓN:	3:03 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.530
Al(cm)	7.652	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta^3}$$

**Donde:**  
L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad.

P(kg)	D(mm)
0	0
400	2
800	4
1200	15
1600	27
1642	31

Fmax(kg)	1642
E(kg/cm <sup>2</sup> )	346.347
P/Δ	46.73
M(Mpa)	80.932

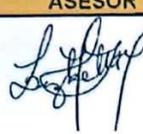
  

**fuerza vs deformación**



$y = 46.73x + 325.05$

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 124
TESIS:	“RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022”		
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Tornillo
CÓDIGO DE PROBETA:	VLTlc- 04	NOMBRE CIENTIFICO:	Cedrelinga Catenaeformis
F.DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	3:58 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.590
Al(cm)	7.650	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta^3}$$

**Donde:**

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad.

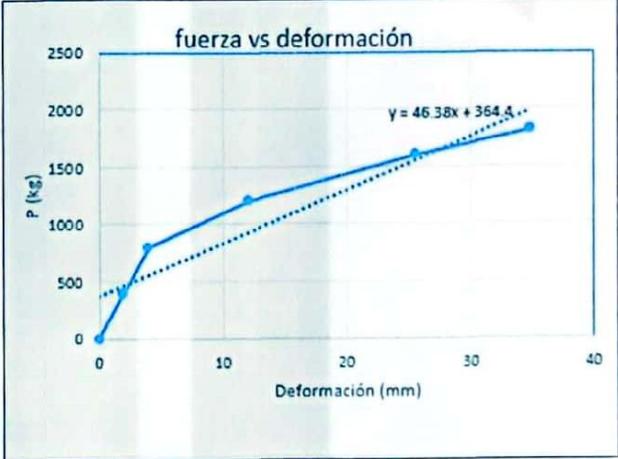
P(kg)	D(mm)
0	0
400	2
800	4
1200	12
1600	25.5
1818	34.8

Fmax(kg)	1818
E(kg/cm <sup>2</sup> )	380.638
P/Δ	46.35
M(Mpa)	79.701

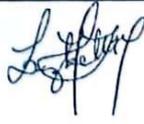
  

**fuerza vs deformación**



The graph plots Force (P in kg) on the y-axis (0 to 2500) against Deformation (D in mm) on the x-axis (0 to 40). A solid blue line represents the experimental data points, and a dotted black line represents the linear regression fit. The regression equation is y = 46.38x + 364.4.

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
<b>ENSAYO:</b>	FLEXIÓN ESTÁTICA	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b>	
<b>NORMA:</b>	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 125	
<b>TESIS:</b>	“RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022”		
<b>MATERIAL:</b>	Madera	<b>NOMBRE COMERCIAL:</b>	Tornillo
<b>CODIGO DE PROBETA:</b>	VLTLc- 05	<b>NOMBRE CIENTIFICO:</b>	Cedrelinga Catenaeformis
<b>F.DE ENSAYO:</b>	19/09/2022 – 07/10/2022	<b>RESPONSABLES:</b>	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
<b>DURACIÓN:</b>	3:35 minutos	<b>REVISADO POR:</b>	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.615
Al(cm)	7.590	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

Donde:

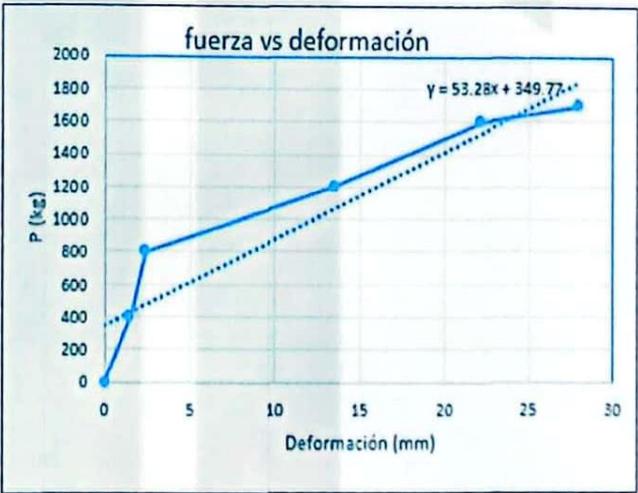
- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta^3}$$

P(kg)	D(mm)
0	0
400	1.5
800	2.4
1200	13.5
1600	22.1
1695	28



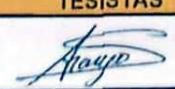
**fuerza vs deformación**

$y = 53.28x + 349.77$

<b>Fmax(kg)</b>	1695
<b>E(kg/cm<sup>2</sup>)</b>	359.335
<b>P/Δ</b>	53.28
<b>M(Mpa)</b>	93.500

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 126
TESIS:		"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Tornillo
CÓDIGO DE PROBETA:	VLTlc- 06	NOMBRE CIENTIFICO:	Cedrelinga Catenaeformis
F.DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACION:	3:46 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.684
Al(cm)	7.672	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

Donde:

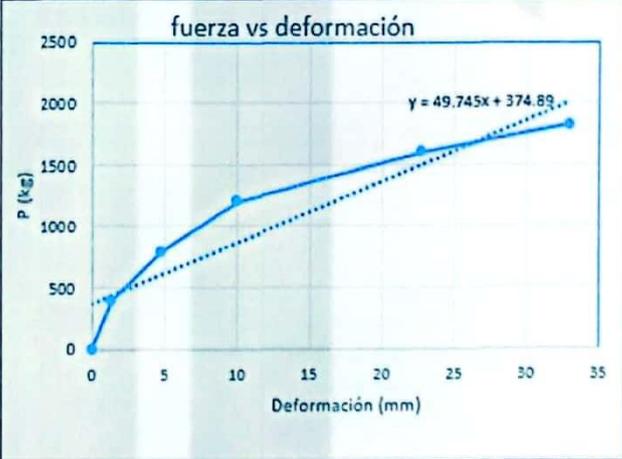
- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta^3}$$

P(kg)	D(mm)
0	0
400	1.4
800	4.8
1200	10
1600	22.7
1826	33

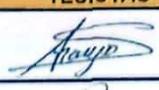
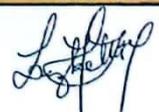
Fmax(kg)	E(kg/cm <sup>2</sup> )
1826	375.473
49.745	83.768



**fuerza vs deformación**

$y = 49.745x + 374.89$

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
<b>ENSAYO:</b>	FLEXIÓN ESTÁTICA	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b>	
<b>NORMA:</b>	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 127	
<b>TESIS:</b>	“RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022”		
<b>MATERIAL:</b>	Madera	<b>NOMBRE COMERCIAL:</b>	Tornillo
<b>CÓDIGO DE PROBETA:</b>	VLTLc- 07	<b>NOMBRE CIENTIFICO:</b>	Cedrelinga Catenaeformis
<b>F. DE ENSAYO:</b>	19/09/2022 – 07/10/2022	<b>RESPONSABLES:</b>	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
<b>DURACIÓN:</b>	3:57 minutos	<b>REVISADO POR:</b>	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.648
Al(cm)	7.665	Lo(cm)	62.00

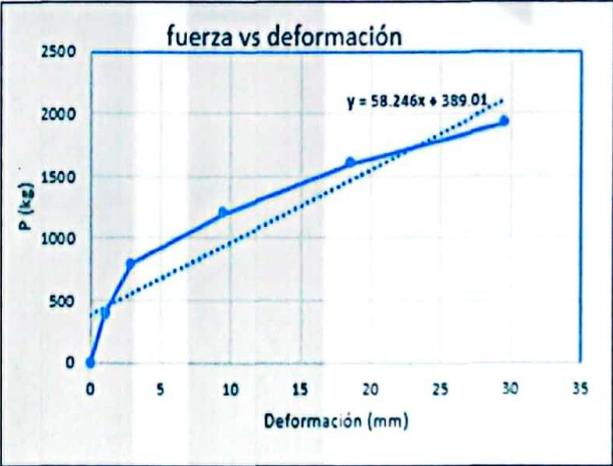
**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot Al^2}$$

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$

**Donde:**

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad.



**fuerza vs deformación**

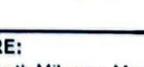
$y = 58.246x + 389.01$

P(kg)	D(mm)
0	0
400	1.1
800	2.9
1200	9.5
1600	18.6
1922	29.5

<b>Fmax(kg)</b>	1922
<b>E(kg/cm<sup>2</sup>)</b>	397.799
<b>P/Δ</b>	58.246
<b>M(Mpa)</b>	98.815

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
		
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 128
	TESIS:	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Tornillo
CODIGO DE PROBETA	VLTLc- 08	NOMBRE CIENTIFICO:	Cedrelinga Catenaeformis
F.DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
DURACIÓN:	3:52 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.682
Al(cm)	7.674	Lo(cm)	62.00

Para Obtener:

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot A I^3}$$

Donde:

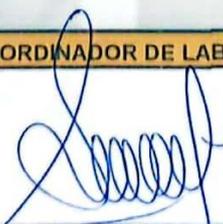
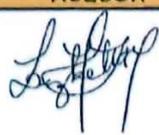
- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad.

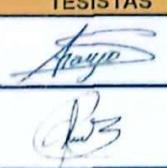
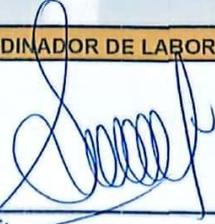
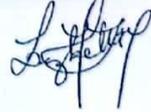
P(kg)	D(mm)
0	0
400	1.9
800	3.5
1200	12.8
1600	21.6
1954	30.2



Fmax(kg)	1954
E(kg/cm <sup>2</sup> )	401.689
P/Δ	58.017
M(Mpa)	97.647

OBSERVACIONES:

TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO																	
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS																	
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:														
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 129														
TESIS:		“RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022”															
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Tornillo														
CODIGO DE PROBETA:	VLTLc- 09	NOMBRE CIENTIFICO:	Cedrelinga Catenaeformis														
F.DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.														
DURACIÓN:	3:38 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo														
<b>DIMENSIONES</b>																	
L(cm)	70.2	A(CM)	7.695														
Al(cm)	7.705	Lo(cm)	62.00														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>P(kg)</th> <th>D(mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>400</td><td>1.8</td></tr> <tr><td>800</td><td>6.5</td></tr> <tr><td>1200</td><td>14.8</td></tr> <tr><td>1600</td><td>25.7</td></tr> <tr><td>1882</td><td>32.1</td></tr> </tbody> </table>		P(kg)	D(mm)	0	0	400	1.8	800	6.5	1200	14.8	1600	25.7	1882	32.1	<p><b>Para Obtener:</b></p> $E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta L^2}$ $M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta L^3}$ <p>Donde:  L= Largo.  A= Ancho.  Al= Alto.  Lo= Longitud de apoyo.  F max= Carga máxima.  E= Esfuerzo de flexión.  D= Deformación.  P= Carga.  P/Δ= Pendiente obtenida.  M= Módulo de elasticidad.</p>	
P(kg)	D(mm)																
0	0																
400	1.8																
800	6.5																
1200	14.8																
1600	25.7																
1882	32.1																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Fmax(kg)</th> <td>1882</td> </tr> <tr> <th>E(kg/cm2)</th> <td>383.132</td> </tr> <tr> <th>P/Δ</th> <td>53.09</td> </tr> <tr> <th>M(Mpa)</th> <td>880131</td> </tr> </thead> </table>		Fmax(kg)	1882	E(kg/cm2)	383.132	P/Δ	53.09	M(Mpa)	880131	 <p style="text-align: center;">fuerza vs deformación</p> <p style="text-align: center;"><math>y = 53.09x + 264.5</math></p>							
Fmax(kg)	1882																
E(kg/cm2)	383.132																
P/Δ	53.09																
M(Mpa)	880131																
<b>OBSERVACIONES:</b>																	
TESISTAS		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR														
																	
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.		<b>NOMBRE:</b> - Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo														

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 130
TESIS:	“RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022”		
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Tornillo
CÓDIGO DE PROBETA:	VLTlc- 10	NOMBRE CIENTIFICO:	Cedrelinga Catenaeformis
F.DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	3:23 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.670
Al(cm)	7.665	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0
400	1.6
800	4.9
1200	12.5
1600	19.3
1787	27.4

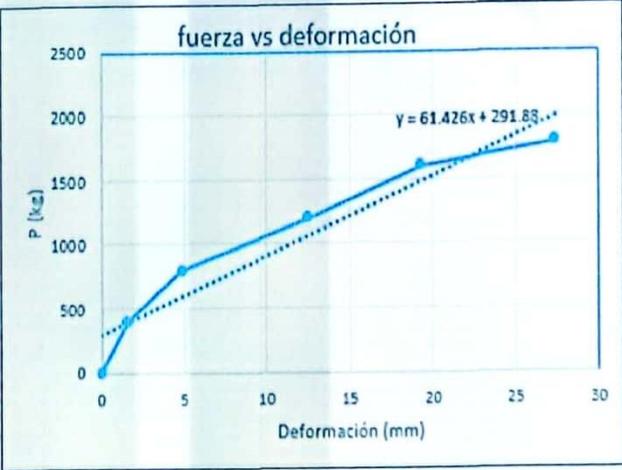
**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot A l^3}$$

Donde:

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad.



**fuerza vs deformación**

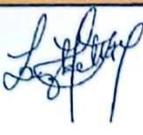
$y = 61.426x + 291.83$

Deformación (mm)

Fmax(kg)	1787
E(kg/cm <sup>2</sup> )	368.797
P/Δ	61.426
M(Mpa)	103.911

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

<b>UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO</b>			
<b>FICHA DE RECOLECCION DE DATOS</b>			
	<b>ENSAYO:</b>	FLEXIÓN ESTÁTICA	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b>
	<b>NORMA:</b>	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 131
<b>TESIS:</b>		“RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022”	
<b>MATERIAL:</b>	Madera	<b>NOMBRE COMERCIAL:</b>	Tornillo
<b>CÓDIGO DE PROBETA:</b>	VLTB- 01	<b>NOMBRE CIENTIFICO:</b>	Cedrelinga Catenaeformis
<b>F.DE ENSAYO:</b>	19/09/2022 – 07/10/2022	<b>RESPONSABLES:</b>	ARAUJO SANCHEZ, Erik Rodrigo, SANCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
<b>DURACIÓN:</b>	3:45 minutos	<b>REVISADO POR:</b>	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.5	A(CM)	7.68
Al(cm)	7.68	Lo(cm)	62.00

Para Obtener:

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

Donde:

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad.

P(kg)	D(mm)
0	0
400	1
800	3
1200	8
1600	16
1823	28



<b>Fmax(kg)</b>	1823
<b>E(kg/cm2)</b>	376.227
<b>P/Δ</b>	58.674
<b>M(Mpa)</b>	99.256

<b>OBSERVACIONES:</b>		
<b>TESISTAS</b>	<b>COORDINADOR DE LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SANCHEZ, Erik Rodrigo. - SANCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - César E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 132
TESIS:	“RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022”		
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Tornillo
CODIGO DE PROBETA:	VLTB- 02	NOMBRE CIENTIFICO:	Cedrelinga Catenaeformis
F. DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	3:12 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.5	A(CM)	7.622
Al(cm)	7.644	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0
400	2.5
800	5
1200	9.5
1600	18.2
1885	30.1

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta l^3}$$

Donde:

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad.



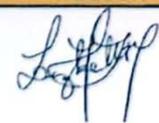
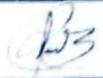
Fmax(kg)	1885
E(kg/cm2)	393.626
P/Δ	58.96
M(Mpa)	101.197

**OBSERVACIONES:**

TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO																	
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS																	
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:														
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNG-LC: 133														
TESIS:	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"																
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Tornillo														
CÓDIGO DE PROBETA:	VLTB- 03	NOMBRE CIENTIFICO:	Cedrelinga Catenaeformis														
F DE ENSAYO:	19/09/2022 - 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio														
DURACIÓN:	3:32 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo														
<b>DIMENSIONES</b>		<b>Para Obtener:</b>															
L(cm)	70.5	A(CM)	7.813														
Al(cm)	7.625	Lo(cm)	62.00														
		$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$															
		$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot A l^3}$															
		<b>Donde:</b> L= Largo. A= Ancho. Al= Alto. Lo= Longitud de apoyo. F max= Carga máxima. E= Esfuerzo de flexión. D= Deformación. P= Carga. P/Δ= Pendiente obtenida. M= Módulo de elasticidad															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>P(kg)</th> <th>D(mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>400</td><td>2</td></tr> <tr><td>800</td><td>9</td></tr> <tr><td>1200</td><td>12</td></tr> <tr><td>1600</td><td>17</td></tr> <tr><td>1950</td><td>27.8</td></tr> </tbody> </table>		P(kg)	D(mm)	0	0	400	2	800	9	1200	12	1600	17	1950	27.8	 <p style="text-align: center;">fuerza vs deformación</p> <p style="text-align: center;"><math>y = 69.706x + 203.98</math></p>	
P(kg)	D(mm)																
0	0																
400	2																
800	9																
1200	12																
1600	17																
1950	27.8																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr><td>Fmax(kg)</td><td>1950</td></tr> <tr><td>E(kg/cm<sup>2</sup>)</td><td>409.715</td></tr> <tr><td>P/Δ</td><td>69.706</td></tr> <tr><td>M(Mpa)</td><td>120.681</td></tr> </tbody> </table>		Fmax(kg)	1950	E(kg/cm <sup>2</sup> )	409.715	P/Δ	69.706	M(Mpa)	120.681								
Fmax(kg)	1950																
E(kg/cm <sup>2</sup> )	409.715																
P/Δ	69.706																
M(Mpa)	120.681																
<b>OBSERVACIONES:</b>																	
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR															
																	
	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo															
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio																	

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 134
TESIS:	“RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022”		
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Tornillo
CODIGO DE PROBETA:	VLTB- 04	NOMBRE CIENTIFICO:	Cedrelinga Catenaeformis
F.DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
DURACIÓN:	3:23 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.5	A(CM)	7.632
Al(cm)	7.650	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

Donde:

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$

P(kg)	D(mm)
0	0
400	1.5
800	2.8
1200	8
1600	14
1979	26

**fuerza vs deformación**



Fmax(kg)	1979
E(kg/cm <sup>2</sup> )	412.067
P/Δ	69.719
M(Mpa)	119.226

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 135
TESIS:	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"		
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Tornillo
CODIGO DE PROBETA:	VLTB- 05	NOMBRE CIENTIFICO:	Cedrelinga Catenaeformis
F.DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	4:02 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.620
Al(cm)	7.610	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta l^3}$$

Donde:

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad.

P(kg)	D(mm)
0	0
400	1.5
800	6.4
1200	13.6
1600	24.6
2000	29.7
2133	31.6

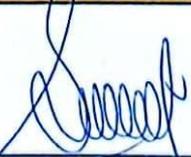
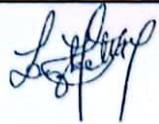
Fmax(kg)	2133
E(kg/cm <sup>2</sup> )	449.521
P/Δ	59.484
M(Mpa)	103.498

**fuerza vs deformación**



OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 136
TESIS:		"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Tornillo
CÓDIGO DE PROBETA:	VLTB- 06	NOMBRE CIENTIFICO:	Cedrelinga Catenaeformis
F.DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	3:52 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.5	A(CM)	7.634
Al(cm)	7.646	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta F}$$

Donde:

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$

P(kg)	D(mm)
0	0
400	1.9
800	3.1
1200	8.4
1600	16.6
2000	26.1
2095	30.6

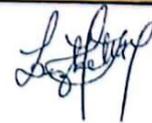
Fmax(kg)	2095
E(kg/cm <sup>2</sup> )	436.562
P/Δ	61.927
M(Mpa)	106.039



fuerza vs deformación

$y = 61.927x + 359.41$

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 137
	TESIS:	“RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022”	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Tornillo
CODIGO DE PROBETA:	VLTB- 07	NOMBRE CIENTIFICO:	Cedrelinga Catenaeformis
F.DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
DURACIÓN:	2:58 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.5	A(CM)	7.665
Al(cm)	7.675	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta l^3}$$

Donde:

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad.

P(kg)	D(mm)
0	0
400	2.1
800	7.4
1200	12.8
1600	20.2
1892	26.5

Fmax(kg)	1892
E(kg/cm2)	389.704
P/Δ	68.21
M(Mpa)	115.015

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 138
	TESIS:	“RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022”	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Tornillo
CODIGO DE PROBETA:	VLTB- 08	NOMBRE CIENTIFICO:	Cedrelinga Catenaeformis
F.DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	3:51 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.5	A(CM)	7.625
Al(cm)	7.645	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

Donde:

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta^3}$$

P(kg)	D(mm)
0	0
400	1.5
800	2.9
1200	8.4
1600	16.9
2000	24.1
2252	29.5



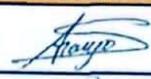
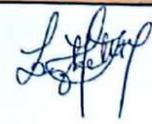
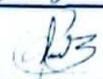
**fuerza vs deformación**

Y = 68.321x + 365.84

<b>Fmax(kg)</b>	2252
<b>E(kg/cm<sup>2</sup>)</b>	469.955
<b>P/Δ</b>	68.321
<b>M(Mpa)</b>	117.172

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
		
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 139
TESIS:	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"		
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Tornillo
CÓDIGO DE PROBETA:	VLTB- 09	NOMBRE CIENTIFICO:	Cedrelinga Catenaeformis
F.DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	4:23 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.5	A(CM)	7.685
Al(cm)	7.675	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot A I^3}$$

Donde:

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad.

P(kg)	D(mm)
0	0
400	2.5
800	4.2
1200	8.8
1600	13.5
2000	22.8
2349	30.5

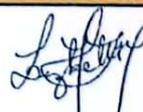


fuerza vs deformación

$y = 72.585x + 339.32$

Fmax(kg)	2348
E(kg/cm <sup>2</sup> )	482.576
P/Δ	72.585
M(Mpa)	122.070

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 140
TESIS:		"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Tornillo
CÓDIGO DE PROBETA:	VLTB- 10	NOMBRE CIENTIFICO:	Cedrelinga Catenaeformis
F.DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	3:59 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.645
Al(cm)	7.635	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta l^3}$$

**Donde:**  
L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad.

P(kg)	D(mm)
0	0
400	1.4
800	4.2
1200	10.4
1600	17.5
2000	24.2
2241	29.1

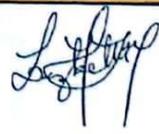
Fmax(kg)	2241
E(kg/cm <sup>2</sup> )	467.659
P/Δ	70.652
M(Mpa)	121.328



fuerza vs deformación

$y = 70.652x + 301.21$

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

<b>UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO</b>			
<b>FICHA DE RECOLECCION DE DATOS</b>			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 141
TESIS:		“RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022”	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Tornillo
CÓDIGO DE PROBETA:	VLTLa- 01	NOMBRE CIENTIFICO:	Cedrelinga Catenaeformis
F.DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	3:03 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.1	A(CM)	7.625
Al(cm)	7.645	Lo(cm)	62.00

Para Obtener:

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta^3}$$

Donde:

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad

P(kg)	D(mm)
0	0
400	1.5
800	5
1200	12
1600	17
1726	19.7



Fmax(kg)	1726
E(kg/cm2)	360.188
P/Δ	80.831
M(Mpa)	138.627

OBSERVACIONES:

TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 142
TESIS:		“RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022”	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Tornillo
CODIGO DE PROBETA:	VLTLa- 02	NOMBRE CIENTIFICO:	Cedrelinga Catenaeformis
F.DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
DURACION:	3:46 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.1	A(CM)	7.615
Al(cm)	7.605	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

Donde:

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad

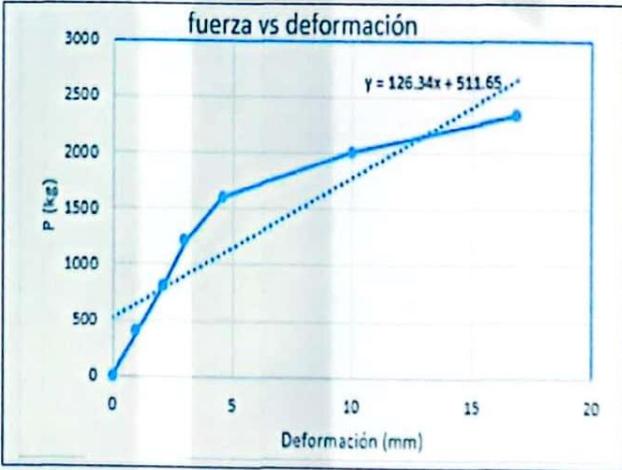
$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$

P(kg)	D(mm)
0	0
400	1
800	2.1
1200	3
1600	4.6
2000	10
2332	16.9

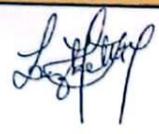
Fmax(kg)	2332
E(kg/cm <sup>2</sup> )	492.428
P/Δ	126.34
M(Mpa)	220.402



**fuerza vs deformación**

y = 126.34x + 511.65

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 143
TESIS:	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"		
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Tornillo
CODIGO DE PROBETA:	VLTlc- 03	NOMBRE CIENTIFICO:	Cedrelinga Catenaeformis
F.DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	3:25 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.1	A(CM)	7.610
Al(cm)	7.605	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

Donde:

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$

P(kg)	D(mm)
0	0
400	0.9
800	1.4
1200	4
1600	13
1839	20



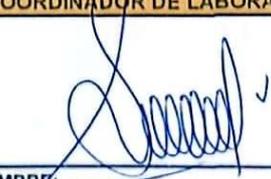
**fuerza vs deformación**

Y = 77.536x + 465.3

Fmax(kg)	1839
E(kg/cm <sup>2</sup> )	388.581
P/Δ	77.536
M(Mpa)	135.352

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
		NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Gésar E. Valdera Chávez	

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	<b>ENSAYO:</b>	FLEXIÓN ESTÁTICA	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b>
	<b>NORMA:</b>	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 144
<b>TESIS:</b>		“RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022”	
<b>MATERIAL:</b>	Madera	<b>NOMBRE COMERCIAL:</b>	Tornillo
<b>CÓDIGO DE PROBETA:</b>	VLTLA- 04	<b>NOMBRE CIENTIFICO:</b>	Cedrelinga Catenaeformis
<b>F.DE ENSAYO:</b>	19/09/2022 – 07/10/2022	<b>RESPONSABLES:</b>	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
<b>DURACIÓN:</b>	3:06 minutos	<b>REVISADO POR:</b>	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.605
Al(cm)	7.615	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta^3}$$

Donde:

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad.

P(kg)	D(mm)
0	0
400	1
800	2.2
1200	5
1600	12
1688	14.5

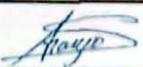
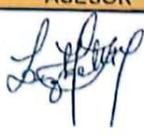
<b>Fmax(kg)</b>	1688
<b>E(kg/cm2)</b>	355.972
<b>P/Δ</b>	102.71
<b>M(Mpa)</b>	178.709

**fuerza vs deformación**

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO																	
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS																	
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:														
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 145														
TESIS:	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"																
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Tornillo														
CÓDIGO DE PROBETA:	VLTLa- 05	NOMBRE CIENTIFICO:	Cedrelinga Catenaeformis														
F. DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio														
DURACIÓN:	3:09 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo														
<b>DIMENSIONES</b>		<b>Para Obtener:</b>															
L(cm)	70.2	A(CM)	7.620														
Al(cm)	7.630	Lo(cm)	62.00														
		$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$															
		$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta l^3}$															
		<p>Donde:</p> <p>L= Largo.</p> <p>A= Ancho.</p> <p>Al= Alto.</p> <p>Lo= Longitud de apoyo.</p> <p>F max= Carga máxima.</p> <p>E= Esfuerzo de flexión.</p> <p>D= Deformación.</p> <p>P= Carga.</p> <p>P/Δ= Pendiente obtenida.</p> <p>M= Módulo de elasticidad.</p>															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>P(kg)</th> <th>D(mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>400</td><td>1.1</td></tr> <tr><td>800</td><td>2</td></tr> <tr><td>1200</td><td>5</td></tr> <tr><td>1600</td><td>8</td></tr> <tr><td>1979</td><td>14</td></tr> </tbody> </table>		P(kg)	D(mm)	0	0	400	1.1	800	2	1200	5	1600	8	1979	14		
P(kg)	D(mm)																
0	0																
400	1.1																
800	2																
1200	5																
1600	8																
1979	14																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr><td>Fmax(kg)</td><td>1979</td></tr> <tr><td>E(kg/cm<sup>2</sup>)</td><td>414.882</td></tr> <tr><td>P/Δ</td><td>133.26</td></tr> <tr><td>M(Mpa)</td><td>230.046</td></tr> </tbody> </table>		Fmax(kg)	1979	E(kg/cm <sup>2</sup> )	414.882	P/Δ	133.26	M(Mpa)	230.046								
Fmax(kg)	1979																
E(kg/cm <sup>2</sup> )	414.882																
P/Δ	133.26																
M(Mpa)	230.046																
<b>OBSERVACIONES:</b>																	
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR															
																	
																	
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo															

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 146
TESIS:	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"		
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Tornillo
CODIGO DE PROBETA:	VLTLa- 06	NOMBRE CIENTIFICO:	Cedrelinga Catenaeformis
F. DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	3:47 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.610
Al(cm)	7.605	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$

Donde:

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad.

P(kg)	D(mm)
0	0
400	1.5
800	3
1200	6
1600	10
2000	16
2011	16.8

Fmax(kg)	2011
E(kg/cm <sup>2</sup> )	393.284
P/Δ	110.81
M(Mpa)	172.239

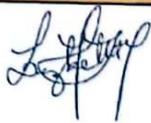
  

**fuerza vs deformación**



$y = 110.81x + 300.72$

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 147
	TESIS:	“RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022”	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Tornillo
CODIGO DE PROBETA:	VLTLa- 07	NOMBRE CIENTIFICO:	Cedrelinga Catenaeformis
F. DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	3:23 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.620
Al(cm)	7.630	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

Donde:

$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta^3}$

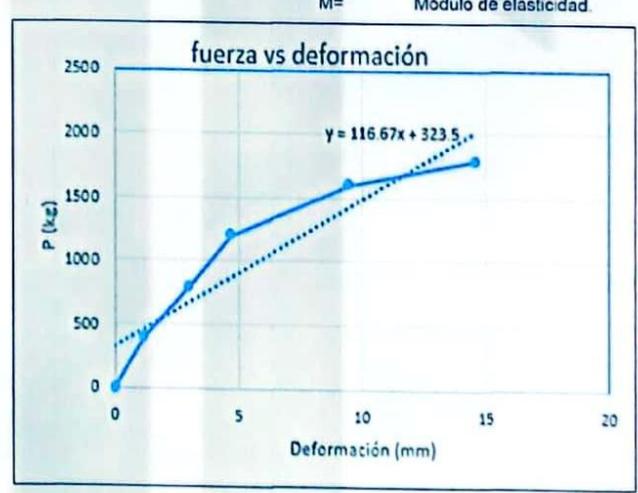
L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad.

P(kg)	D(mm)
0	0
400	1.2
800	3
1200	4.7
1600	9.5
1791	14.6

Fmax(kg)	1791
E(kg/cm <sup>2</sup> )	375.469
P/Δ	116.67
M(Mpa)	201.406

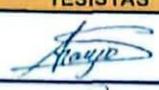
  



**fuerza vs deformación**

Y = 116.67x + 323.5

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
		
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 148
	TESIS:	“RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022”	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Tornillo
CODIGO DE PROBETA:	VLTLa- 08	NOMBRE CIENTIFICO:	Cedrelinga Catenaeformis
F.DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
DURACIÓN:	3:38 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.630
Al(cm)	7.640	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

Donde:

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot A l^3}$$

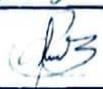
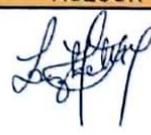
  

P(kg)	D(mm)
0	0
400	1.8
800	4
1200	7.5
1600	12.4
2000	16.3
2320	20.3



Fmax(kg)	2320
E(kg/cm <sup>2</sup> )	484.462
P/Δ	108.94
M(Mpa)	187.079

**OBSERVACIONES:**

TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 149
TESIS:		“RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022”	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Tornillo
CODIGO DE PROBETA:	VLTLa- 09	NOMBRE CIENTIFICO:	Cedrelinga Catenaeformis
F.DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
DURACIÓN:	3:54 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.625
Al(cm)	7.615	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot A I^3}$$

Donde:

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad



**fuerza vs deformación**

$y = 102.92x + 156.91$

P(kg)	D(mm)
0	0
400	2
800	5.4
1200	9.3
1600	13.5
2000	18.4
2169	20.1

Fmax(kg)	2169
E(kg/cm <sup>2</sup> )	454.208
P/Δ	102.92
M(Mpa)	178.605

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
		NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 150
TESIS:	“RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022”		
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Tornillo
CODIGO DE PROBETA:	VLTLa- 10	NOMBRE CIENTIFICO:	Cedrelinga Catenaeformis
F.DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	3:17 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.625
Al(cm)	7.645	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta l^3}$$

Donde:

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad.



fuerza vs deformación

$y = 117.34x + 173.51$

P(kg)	D(mm)
0	0
400	1.8
800	3.6
1200	8.8
1600	12
1993	16

Fmax(kg)	1993
E(kg/cm <sup>2</sup> )	415.906
P/Δ	117.34
M(Mpa)	201.241

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 151
TESIS:	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"		
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Tornillo
CODIGO DE PROBETA:	VMTLc- 01	NOMBRE CIENTIFICO:	Cedrelinga Catenaeformis
F.DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	4:15 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.595
Al(cm)	7.610	Lo(cm)	62.00

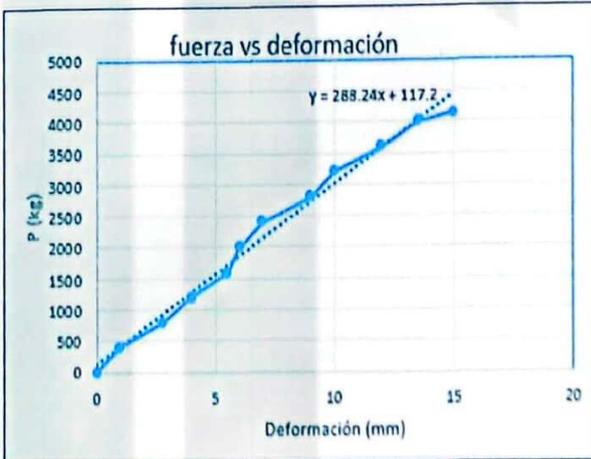
**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta^3}$$

Donde:

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad.



**fuerza vs deformación**

$y = 288.24x + 117.2$

P(kg)	D(mm)
0	0
400	1
800	2.8
1200	4
1600	5.5
2000	6
2400	7
2800	9
3200	10
3600	12
4000	13.5
4137	15

Fmax(kg)	4137
E(kg/cm <sup>2</sup> )	874.725
P/Δ	288.24
M(Mpa)	503.170

**OBSERVACIONES:**

TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 152
TESIS:		"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Tornillo
CODIGO DE PROBETA:	VMTLc- 02	NOMBRE CIENTIFICO:	Cedrelinga Catenaeformis
F.DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SANCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	4:07 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.555
Al(cm)	7.515	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot A l^3}$$

Donde:

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad.

P(kg)	D(mm)
0	0
400	1
800	2
1200	2.5
1600	3
2000	3.6
2400	5
2800	6
3200	7
3600	9.5
4017	13.5

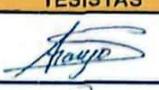
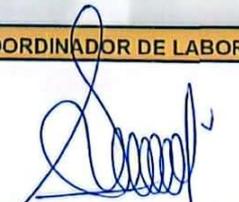
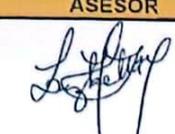


fuerza vs deformación

$y = 400.77x - 403.09$

Fmax(kg)	4017
E(kg/cm <sup>2</sup> )	875.573
P/Δ	400.77
M(Mpa)	730.325

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 153
TESIS:		"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Tornillo
CODIGO DE PROBETA:	VMTLc- 03	NOMBRE CIENTIFICO:	Cedrelinga Catenaeformis
F.DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	4:51 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.630
Al(cm)	7.650	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta l^3}$$

Donde:

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad.



P(kg)	D(mm)
0	0
400	0.5
800	1.2
1200	2
1600	3
2000	4
2400	5
2800	7
3200	8
3600	10
4000	11.8
4400	13.7
4808	16

Fmax(kg)	4808
E(kg/cm <sup>2</sup> )	1001.383
P/Δ	388.8
M(Mpa)	665.059

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 154
TESIS:	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"		
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Tornillo
CODIGO DE PROBETA:	VMTLc- 04	NOMBRE CIENTIFICO:	Cedrelinga Catenaeformis
F. DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	4:20 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.590
Al(cm)	7.650	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$

Donde:

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad.



fuerza vs deformación

$y = 382.36x - 656.15$

P(kg)	D(mm)
0	0
400	1
800	2
1200	3.5
1600	4.5
2000	6
2400	7.2
2800	8.5
3200	10
3600	12
4000	15
4265	17

Fmax(kg)	4265
E(kg/cm <sup>2</sup> )	892.971
P/Δ	382.36
M(Mpa)	657.49

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
<b>ENSAYO:</b>	FLEXIÓN ESTÁTICA	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b>	
<b>NORMA:</b>	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 155	
<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"		
<b>MATERIAL:</b>	Madera	<b>NOMBRE COMERCIAL:</b>	Tornillo
<b>CÓDIGO DE PROBETA:</b>	VMTLc- 05	<b>NOMBRE CIENTIFICO:</b>	Cedrelinga Catenaeformis
<b>F.DE ENSAYO:</b>	19/09/2022 – 07/10/2022	<b>RESPONSABLES:</b>	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
<b>DURACIÓN:</b>	5:12 minutos	<b>REVISADO POR:</b>	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.615
Al(cm)	7.590	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

Donde:

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$



fuerza vs deformación

$y = 390x - 693.33$

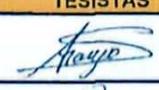
  

P(kg)	D(mm)
0	0
400	0.5
800	0.8
1200	1.3
1600	2
2000	3
2400	4.2
2800	5.5
3200	6.5
3600	7.0
4000	8.5
4400	10
4800	12
5200	14

<b>Fmax(kg)</b>	5200
<b>E(kg/cm<sup>2</sup>)</b>	1102.384
<b>P/Δ</b>	390
<b>M(Mpa)</b>	684.403

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 156
TESIS:		"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Tornillo
CODIGO DE PROBETA:	VMTLc- 06	NOMBRE CIENTIFICO:	Cedrelinga Catenaeformis
F. DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	4:52 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.624
Al(cm)	7.632	Lo(cm)	62.00

Para Obtener:

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

Donde:

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad.

P(kg)	D(mm)
0	0
400	0.8
800	1.4
1200	2.2
1600	4
2000	5.3
2400	6.8
2800	7.6
3200	8.8
3600	10.1
4000	11.3
4400	12.7
4571	13.4

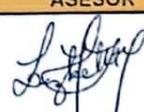


fuerza vs deformación

$y = 382.03x$

Fmax(kg)	4571
E(kg/cm2)	957.270
P/Δ	382.03
M(Mpa)	658.631

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO																													
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS																													
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:																										
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 157																										
TESIS:	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"																												
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Tornillo																										
CODIGO DE PROBETA:	VMTLc- 07	NOMBRE CIENTIFICO:	Cedrelinga Catenaeformis																										
F.DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio																										
DURACIÓN:	4:24 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo																										
<b>DIMENSIONES</b>																													
L(cm)	70.2	A(CM)	7.648																										
Al(cm)	7.665	Lo(cm)	62.00																										
<b>Para Obtener:</b> $E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$																													
<b>Donde:</b> L= Largo. A= Ancho. Al= Alto. Lo= Longitud de apoyo. F max= Carga máxima. E= Esfuerzo de flexión. D= Deformación. P= Carga. P/Δ= Pendiente obtenida. M= Módulo de elasticidad.																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>P(kg)</th> <th>D(mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>400</td><td>1</td></tr> <tr><td>800</td><td>2.1</td></tr> <tr><td>1200</td><td>3.5</td></tr> <tr><td>1600</td><td>4.8</td></tr> <tr><td>2000</td><td>6</td></tr> <tr><td>2400</td><td>7.2</td></tr> <tr><td>2800</td><td>8.5</td></tr> <tr><td>3200</td><td>10.1</td></tr> <tr><td>3600</td><td>11.3</td></tr> <tr><td>4000</td><td>12.4</td></tr> <tr><td>4312</td><td>13.7</td></tr> </tbody> </table>		P(kg)	D(mm)	0	0	400	1	800	2.1	1200	3.5	1600	4.8	2000	6	2400	7.2	2800	8.5	3200	10.1	3600	11.3	4000	12.4	4312	13.7	 <p style="text-align: center;">fuerza vs deformación</p> <p style="text-align: center;"><math>y = 383.91x - 663.38</math></p>	
P(kg)	D(mm)																												
0	0																												
400	1																												
800	2.1																												
1200	3.5																												
1600	4.8																												
2000	6																												
2400	7.2																												
2800	8.5																												
3200	10.1																												
3600	11.3																												
4000	12.4																												
4312	13.7																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr><td>Fmax(kg)</td><td style="text-align: center;">4312</td></tr> <tr><td>E(kg/cm<sup>2</sup>)</td><td style="text-align: center;">892.462</td></tr> <tr><td>P/Δ</td><td style="text-align: center;">383.91</td></tr> <tr><td>M(Mpa)</td><td style="text-align: center;">651.31</td></tr> </tbody> </table>		Fmax(kg)	4312	E(kg/cm <sup>2</sup> )	892.462	P/Δ	383.91	M(Mpa)	651.31																				
Fmax(kg)	4312																												
E(kg/cm <sup>2</sup> )	892.462																												
P/Δ	383.91																												
M(Mpa)	651.31																												
<b>OBSERVACIONES:</b>																													
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR																											
 																													
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo																											

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 158
TESIS:	“RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022”		
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Tornillo
CÓDIGO DE PROBETA:	VMTLc- 08	NOMBRE CIENTIFICO:	Cedrelinga Catenaeformis
F. DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	4:17 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.642
Al(cm)	7.634	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta I^2}$$

Donde:

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad.

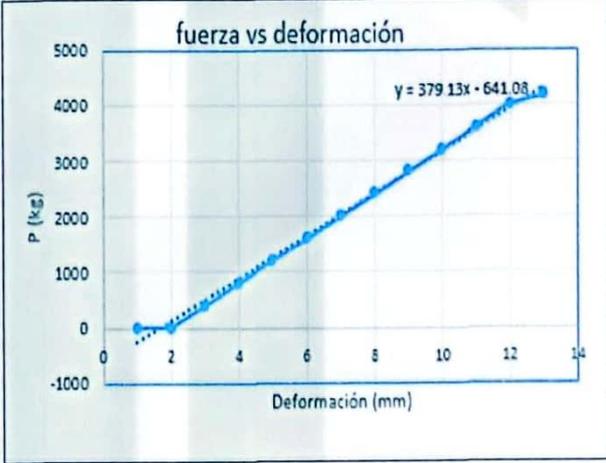
$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$

P(kg)	D(mm)
0	0
400	1.1
800	2.3
1200	3.4
1600	4.9
2000	5.8
2400	6.9
2800	8.1
3200	9.4
3600	10.9
4000	12.1
4167	13.4

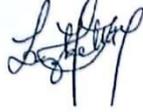
Fmax(kg)	4167
E(kg/cm <sup>2</sup> )	870.152
P/Δ	379.13
M(Mpa)	651.579



fuerza vs deformación

$y = 379.13x - 641.08$

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 159
TESIS:	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"		
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Tornillo
CODIGO DE PROBETA:	VMTLc- 09	NOMBRE CIENTIFICO:	Cedrelinga Catenaeformis
F.DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
DURACIÓN:	4:45 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.675
Al(cm)	7.685	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot A l^3}$$

Donde:

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad.



fuerza vs deformación

$y = 380.6x - 645.00$

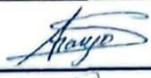
  

P(kg)	D(mm)
0	0
400	1.3
800	2.1
1200	3.5
1600	5
2000	5.9
2400	7.1
2800	8.5
3200	9.9
3600	10.8
4000	12.1
4400	13.8
4521	14.3

Fmax(kg)	4521
E(kg/cm <sup>2</sup> )	927.580
P/Δ	380.6
M(Mpa)	638.413

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 160
	TESIS:	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Tornillo
CÓDIGO DE PROBETA:	VMTLc- 10	NOMBRE CIENTIFICO:	Cedrelinga Catenaeformis
F. DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
DURACIÓN:	4:23 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.670
Al(cm)	7.665	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0
400	1
800	2
1200	3.1
1600	4.3
2000	5.8
2400	6.9
2800	8.3
3200	9.9
3600	11.3
4000	12.4
4137	13.7

Fmax(kg)	4137
E(kg/cm <sup>2</sup> )	853.786
P/Δ	378.14
M(Mpa)	639.681

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta^3}$$

Donde:

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad

**fuerza vs deformación**



OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 161
TESIS:		"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Tornillo
CODIGO DE PROBETA:	VMTB- 01	NOMBRE CIENTIFICO:	Cedrelinga Catenaeformis
F.DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	3:50 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.625
Al(cm)	7.602	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta l^3}$$

Donde:

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad.

P(kg)	D(mm)
0	0
400	0.7
800	1.2
1200	2
1600	3.5
2000	5
2400	6.5
2800	9
3200	12
3529	15.7

Fmax(kg)	3529
E(kg/cm2)	744.799
P/Δ	738.59
M(Mpa)	660.372

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 162
	TESIS:	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Tornillo
CODIGO DE PROBETA:	VMTB- 02	NOMBRE CIENTIFICO:	Cedrelinga Catenaeformis
F.DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	3:52 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.692
Al(cm)	7.644	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

Donde:

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- L<sub>0</sub>= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad

fuerza vs deformación

$y = 381.95x - 655.03$

P(kg)	D(mm)
0	0
400	1
800	2
1200	3
1600	4
2000	5.6
2400	7
2800	9
3200	12
3603	17

Fmax(kg)	3603
E(kg/cm <sup>2</sup> )	745.532
P/Δ	381.95
M(Mpa)	649.603

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 163
TESIS:		"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Tornillo
CÓDIGO DE PROBETA:	VMTB- 03	NOMBRE CIENTIFICO:	Cedrelinga Catenaeformis
F.DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	3:38 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.672
Al(cm)	7.684	Lo(cm)	62.00

Para Obtener:

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta L^2}$$

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta L^3}$$

Donde:

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad.

P(kg)	D(mm)
0	0
400	1
800	2.2
1200	3.5
1600	5
2000	6.2
2400	7.5
2800	9.1
3200	10.4
3329	11.6

Fmax(kg)	3329
E(kg/cm2)	739.714
P/Δ	369.5
M(Mpa)	620.278

fuerza vs deformación



$y = 369.5x - 605.27$

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 164
TESIS:		"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Tornillo
CODIGO DE PROBETA:	VMTB- 04	NOMBRE CIENTIFICO:	Cedrelinga Catenaeformis
F. DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	3:41 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.640
Al(cm)	7.650	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot Fmax \cdot Lo}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{Lo^3}{4 \cdot A \cdot \Delta^3}$$

Donde:

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad.

P(kg)	D(mm)
0	0
400	0.5
800	1.2
1200	2.5
1600	4
2000	5
2400	6.5
2800	8.5
3200	11
3354	12.3

Fmax(kg)	3354
E(kg/cm <sup>2</sup> )	697.637
P/Δ	370.64
M(Mpa)	633.166

**fuerza vs deformación**

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: Cesar E. Valdera Chavez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 165
TESIS:	“RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022”		
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Tornillo
CODIGO DE PROBETA:	VMTB- 05	NOMBRE CIENTIFICO:	Cedrelinga Catenaeformis
F DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	3.12 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.620
Al(cm)	7.630	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_o}{2 \cdot A \cdot \Delta}$$

Donde:

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_o^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$

P(kg)	D(mm)
0	0
400	1
800	2
1200	3
1600	4.5
2000	6.5
2400	8
2800	10.1
2957	12.2

Fmax(kg)	2957
E(kg/cm <sup>2</sup> )	619 912
P/Δ	364.93
M(Mpa)	629 975

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
<b>ENSAYO:</b>	FLEXIÓN ESTÁTICA	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b>	
<b>NORMA:</b>	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 166	
<b>TESIS:</b>	“RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022”		
<b>MATERIAL:</b>	Madera	<b>NOMBRE COMERCIAL:</b>	Tornillo
<b>CODIGO DE PROBETA:</b>	VMTB- 06	<b>NOMBRE CIENTIFICO:</b>	Cedrelinga Catenaeformis
<b>F. DE ENSAYO:</b>	19/09/2022 – 07/10/2022	<b>RESPONSABLES:</b>	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
<b>DURACIÓN:</b>	3:39 minutos	<b>REVISADO POR:</b>	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.634
Al(cm)	7.646	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

**Donde:**

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad



fuerza vs deformación

$y = 374.18x - 624$

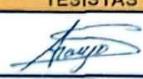
  

P(kg)	D(mm)
0	0
400	1.1
800	2.3
1200	3.9
1600	5.3
2000	6.6
2400	7.8
2800	9.1
3200	10.5
3432	11.3

<b>Fmax(kg)</b>	3432
<b>E(kg/cm<sup>2</sup>)</b>	715.170
<b>P/Δ</b>	374.18
<b>M(Mpa)</b>	640.72

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO																							
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS																							
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:																				
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 167																				
TESIS:	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"																						
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Tornillo																				
CODIGO DE PROBETA:	VMTB- 07	NOMBRE CIENTIFICO:	Cedrelinga Catenaeformis																				
F.DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.																				
DURACIÓN:	3:16 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo																				
<b>DIMENSIONES</b>		<b>Para Obtener:</b>																					
L(cm)	70.2	A(CM)	7.660																				
Al(cm)	7.670	Lo(cm)	62.00																				
		$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$																					
		$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta l^3}$																					
		<b>Donde:</b> L= Largo. A= Ancho. Al= Alto. Lo= Longitud de apoyo. F max= Carga máxima. E= Esfuerzo de flexión. D= Deformación. P= Carga. P/Δ= Pendiente obtenida. M= Módulo de elasticidad																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>P(kg)</th> <th>D(mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>400</td><td>1</td></tr> <tr><td>800</td><td>2</td></tr> <tr><td>1200</td><td>3.2</td></tr> <tr><td>1600</td><td>4.4</td></tr> <tr><td>2000</td><td>5.6</td></tr> <tr><td>2400</td><td>6.8</td></tr> <tr><td>2800</td><td>8.3</td></tr> <tr><td>3136</td><td>9.9</td></tr> </tbody> </table>	P(kg)	D(mm)	0	0	400	1	800	2	1200	3.2	1600	4.4	2000	5.6	2400	6.8	2800	8.3	3136	9.9	 <p style="text-align: center;">fuerza vs deformación</p> <p style="text-align: center;"><math>y = 374.69x - 627.2</math></p>		
P(kg)	D(mm)																						
0	0																						
400	1																						
800	2																						
1200	3.2																						
1600	4.4																						
2000	5.6																						
2400	6.8																						
2800	8.3																						
3136	9.9																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr><td>Fmax(kg)</td><td>3136</td></tr> <tr><td>E(kg/cm<sup>2</sup>)</td><td>647.201</td></tr> <tr><td>P/Δ</td><td>374.69</td></tr> <tr><td>M(Mpa)</td><td>633.432</td></tr> </tbody> </table>	Fmax(kg)	3136	E(kg/cm <sup>2</sup> )	647.201	P/Δ	374.69	M(Mpa)	633.432															
Fmax(kg)	3136																						
E(kg/cm <sup>2</sup> )	647.201																						
P/Δ	374.69																						
M(Mpa)	633.432																						
<b>OBSERVACIONES:</b>																							
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR																					
 																							
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo																					

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 168
TESIS:	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"		
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Tornillo
CODIGO DE PROBETA:	VMTB- 08	NOMBRE CIENTIFICO:	Cedrelinga Catenaeformis
F.DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	3:24 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.635
Al(cm)	7.645	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta^3}$$

Donde:

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad.



**fuerza vs deformación**

y = 373.18x - 620

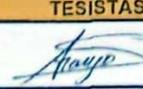
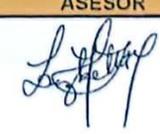
  

P(kg)	D(mm)
0	0
400	1
800	2
1200	3.5
1600	4.8
2000	6
2400	7.3
2800	8.7
3200	10
3410	11.4

Fmax(kg)	3410
E(kg/cm <sup>2</sup> )	710.679
P/Δ	373.18
M(Mpa)	639.175

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 169
TESIS:		"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Tornillo
CÓDIGO DE PROBETA:	VMTB- 09	NOMBRE CIENTIFICO:	Cedrelinga Catenaeformis
F.DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	3:48 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.680
Al(cm)	7.670	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_o}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_o^3}{4 \cdot A \cdot A^3}$$

**Donde:**  
L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad

P(kg)	D(mm)
0	0
400	1
800	2
1200	3.3
1600	4
2000	5.6
2400	6.8
2800	8
3200	9.2
3559	10.1

Fmax(kg)	3559
E(kg/cm <sup>2</sup> )	732.587
P/Δ	379.95
M(Mpa)	640.651

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 170
TESIS:		“RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022”	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Tornillo
CODIGO DE PROBETA:	VMTB- 10	NOMBRE CIENTIFICO:	Cedrelinga Catenaeformis
F.DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	3:31 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.640
Al(cm)	7.630	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot A^3}$$

**Donde:**

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad.

P(kg)	D(mm)
0	0
400	1
800	2.1
1200	3.4
1600	5
2000	6.3
2400	7.8
2800	9
3200	10.2
3482	11.6

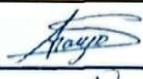


fuerza vs deformación

$y = 376.45x - 633.09$

Fmax(kg)	3482
E(kg/cm <sup>2</sup> )	728.064
P/Δ	376.45
M(Mpa)	648.161

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 171
TESIS:	“RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022”		
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Tornillo
CÓDIGO DE PROBETA:	VMTLa- 01	NOMBRE CIENTIFICO:	Cedrelinga Catenaeformis
F. DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	3:54 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.15	A(CM)	7.642
Al(cm)	7.670	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

**Donde:**

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad

P(kg)	D(mm)
0	0
400	1
800	2
1200	3
1600	4
2000	5
2400	6.2
2800	7.5
3200	9.8
3600	13
3773	17

Fmax(kg)	3773
E(kg/cm <sup>2</sup> )	780.498
P/Δ	375.88
M(Mpa)	636.94

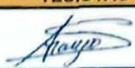
  

**fuerza vs deformación**



$y = 375.88x - 628.83$

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 172
	TESIS:	“RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022”	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Tornillo
CODIGO DE PROBETA:	VMTLa- 02	NOMBRE CIENTIFICO:	Cedrelinga Catenaeformis
F.DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	3:56 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.1	A(CM)	7.615
Al(cm)	7.605	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot A I^3}$$

Donde:

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad.



**fuerza vs deformación**

$y = 371.31x - 609.4$

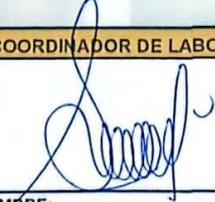
  

P(kg)	D(mm)
0	0
400	1.1
800	2
1200	4
1600	5.4
2000	6.5
2400	8
2800	9
3200	11
3600	14.5
3654	16

Fmax(kg)	3654
E(kg/cm2)	771.584
P/Δ	370.31
M(Mpa)	647.754

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO: FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:	
	NORMA: NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 173	
TESIS:	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"		
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Tornillo
CODIGO DE PROBETA:	VMTLc- 03	NOMBRE CIENTIFICO:	Cedrelinga Catenaeformis
F.DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	4:45 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.1	A(CM)	7.675
Al(cm)	7.625	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot A^3}$$

**Donde:**  
 L= Largo.  
 A= Ancho.  
 Al= Alto.  
 Lo= Longitud de apoyo.  
 F max= Carga máxima.  
 E= Esfuerzo de flexión.  
 D= Deformación.  
 P= Carga.  
 P/Δ= Pendiente obtenida.  
 M= Módulo de elasticidad

P(kg)	D(mm)
0	0
400	1
800	2
1200	2.5
1600	3.2
2000	4
2400	5
2800	6
3200	7
3600	8
4000	10
4400	12
4571	13.5

<b>Fmax(kg)</b>	4571
<b>E(kg/cm2)</b>	952.656
<b>P/Δ</b>	382.03
<b>M(Mpa)</b>	656.058



fuerza vs deformación

$y = 382.03x - 5$

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
		
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
<b>ENSAYO:</b>	FLEXIÓN ESTÁTICA	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b>	
<b>NORMA:</b>	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 174	
<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"		
<b>MATERIAL:</b>	Madera	<b>NOMBRE COMERCIAL:</b>	Tornillo
<b>CÓDIGO DE PROBETA:</b>	VMTLa- 04	<b>NOMBRE CIENTIFICO:</b>	Cedrelinga Catenaeformis
<b>F.DE ENSAYO:</b>	19/09/2022 – 07/10/2022	<b>RESPONSABLES:</b>	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
<b>DURACIÓN:</b>	3:17 minutos	<b>REVISADO POR:</b>	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.642
Al(cm)	7.650	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta L^2}$$

Donde:

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida
- M= Módulo de elasticidad

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta L^3}$$

P(kg)	D(mm)
0	0
400	1.5
800	3
1200	4
1600	5.2
2000	7
2400	8
2800	10
3200	12
3372	14.5

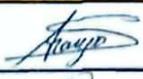
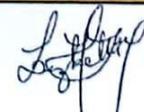
<b>Fmax(kg)</b>	3372
<b>E(kg/cm2)</b>	701.198
<b>P/Δ</b>	371.45
<b>M(Mpa)</b>	634.383

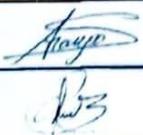


**fuerza vs deformación**

$y = 371.45x - 613.09$

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
		-
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO																							
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS																							
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:																				
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPN-LO: 175																				
TESIS:	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"																						
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Tornillo																				
CODIGO DE PROBETA:	VMTLa- 05	NOMBRE CIENTIFICO:	Cedrelinga Catenaeformis																				
F.DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio																				
DURACIÓN:	3.08 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">DIMENSIONES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>L(cm)</td> <td>70.2</td> <td>A(CM)</td> <td>7.610</td> </tr> <tr> <td>Al(cm)</td> <td>7.642</td> <td>Lo(cm)</td> <td>62.00</td> </tr> </tbody> </table>		DIMENSIONES				L(cm)	70.2	A(CM)	7.610	Al(cm)	7.642	Lo(cm)	62.00	<p>Para Obtener:</p> $E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta F}$ <p>Donde:</p> <p>L= Largo. A= Ancho. Al= Alto. L<sub>0</sub>= Longitud de apoyo. F max= Carga máxima. E= Esfuerzo de flexión. D= Deformación. P= Carga. P/Δ= Pendiente obtenida. M= Módulo de elasticidad.</p> $M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$									
DIMENSIONES																							
L(cm)	70.2	A(CM)	7.610																				
Al(cm)	7.642	Lo(cm)	62.00																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>P(kg)</th> <th>D(mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>400</td><td>0.8</td></tr> <tr><td>800</td><td>1.2</td></tr> <tr><td>1200</td><td>2</td></tr> <tr><td>1600</td><td>3.5</td></tr> <tr><td>2000</td><td>5</td></tr> <tr><td>2400</td><td>6</td></tr> <tr><td>2800</td><td>7.8</td></tr> <tr><td>3112</td><td>10</td></tr> </tbody> </table>		P(kg)	D(mm)	0	0	400	0.8	800	1.2	1200	2	1600	3.5	2000	5	2400	6	2800	7.8	3112	10	<p>fuerza vs deformación</p> 	
P(kg)	D(mm)																						
0	0																						
400	0.8																						
800	1.2																						
1200	2																						
1600	3.5																						
2000	5																						
2400	6																						
2800	7.8																						
3112	10																						
<table border="1"> <tbody> <tr><td>Fmax(kg)</td><td>3112</td></tr> <tr><td>E(kg/cm<sup>2</sup>)</td><td>651.214</td></tr> <tr><td>P/Δ</td><td>373.38</td></tr> <tr><td>M(Mpa)</td><td>642.374</td></tr> </tbody> </table>		Fmax(kg)	3112	E(kg/cm <sup>2</sup> )	651.214	P/Δ	373.38	M(Mpa)	642.374														
Fmax(kg)	3112																						
E(kg/cm <sup>2</sup> )	651.214																						
P/Δ	373.38																						
M(Mpa)	642.374																						
OBSERVACIONES:																							
TESISTAS		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR																				
																							
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio		<b>NOMBRE:</b> - Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo																				

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 176
TESIS:		"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Tornillo
CODIGO DE PROBETA:	VMTLa- 06	NOMBRE CIENTIFICO:	Cedrelinga Catenaeformis
F DE ENSAYO:	19/09/2022 - 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	3:39 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.610
Al(cm)	7.605	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$EE = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot Al^2}$$

Donde:

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$

P(kg)	D(mm)
0	0
400	0.8
800	2
1200	3.1
1600	4
2000	5.3
2400	7
2800	8.2
3200	9.7
3574	11.2

Fmax(kg)	3574
E(kg/cm2)	755.187
P/Δ	380.64
M(Mpa)	664.469



fuerza vs deformación

$y = 380.64x - 649.82$

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 177
TESIS:		"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Tornillo
CODIGO DE PROBETA:	VMTLa- 07	NOMBRE CIENTIFICO:	Cedrelinga Catenaeformis
F. DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	3:49 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.624
Al(cm)	7.632	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta^3}$$

Donde:

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad.



fuerza vs deformación

$y = 380.35x - 648.17$

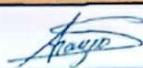
  

P(kg)	D(mm)
0	0
400	1
800	2.1
1200	3
1600	4.5
2000	5.5
2400	7
2800	8.2
3200	9.5
3600	11
3889	12.6

Fmax(kg)	3889
E(kg/cm2)	814.444
P/Δ	380.35
M(Mpa)	655.735

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 178
TESIS:		"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Tornillo
CODIGO DE PROBETA:	VMTLa- 08	NOMBRE CIENTIFICO:	Cedrelinga Catenaeformis
F.DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	3:50 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.635
Al(cm)	7.645	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_o}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_o^3}{4 \cdot A \cdot \Delta l^3}$$

**Donde:**

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad



fuerza vs deformación

$y = 382.58x - 657.83$

P(kg)	D(mm)
0	0
400	1
800	2.2
1200	3.5
1600	4.8
2000	6.1
2400	7.5
2800	9
3200	10.3
3600	11.4
3947	13

Fmax(kg)	3947
E(kg/cm <sup>2</sup> )	822.595
P/Δ	382.58
M(Mpa)	655.275

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 179
TESIS:	“RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022”		
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Tornillo
CODIGO DE PROBETA:	VMTLa- 09	NOMBRE CIENTIFICO:	Cedrelinga Catenaeformis
F DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	4:15 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.620
Al(cm)	7.610	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

Donde:

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida
- M= Módulo de elasticidad

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$

P(kg)	D(mm)
0	0
400	1
800	2
1200	3.1
1600	4.3
2000	5
2400	6.1
2800	7
3200	8
3600	9.2
4000	10.4
4125	12.1

Fmax(kg)	4125
E(kg/cm <sup>2</sup> )	869.326
P/Δ	377.75
M(Mpa)	657.261

**fuerza vs deformación**

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio	<b>NOMBRE:</b> - Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 180
TESIS:		"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Tornillo
CODIGO DE PROBETA:	VMTLa- 10	NOMBRE CIENTIFICO:	Cedrelinga Catenaeformis
F.DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	4:06 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.620
Al(cm)	7.640	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta l^3}$$

**Donde:**

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad.

fuerza vs deformación

$y = 375.54x - 620.31$

P(kg)	D(mm)
0	0
400	1.1
800	2
1200	3.3
1600	4
2000	5.6
2400	7
2800	8.3
3200	9.8
3600	11
4000	12.3
4058	12.8

<b>Fmax(kg)</b>	4058
<b>E(kg/cm2)</b>	848.503
<b>P/Δ</b>	375.54
<b>M(Mpa)</b>	645.749

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 181
TESIS:		"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Ciprés
CÓDIGO DE PROBETA:	VLCLc- 01	NOMBRE CIENTIFICO:	Cupressus
F.DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
DURACIÓN:	2:35 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.1	A(CM)	7.640
Al(cm)	7.672	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta^3}$$

Donde:

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad.

P(kg)	D(mm)
0	0
300	1
600	2
900	4
1196	11

Fmax(kg)	1196
E(kg/cm2)	247.345
P/Δ	96.767
M(Mpa)	163.889

**fuerza vs deformación**



OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO																									
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS																									
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:																						
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 182																						
TESIS:		"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"																							
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Ciprés																						
CÓDIGO DE PROBETA:	VLCLc- 02	NOMBRE CIENTIFICO:	Cupressus																						
F DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio																						
DURACIÓN:	3.58 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">DIMENSIONES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>L(cm)</td> <td>70.15</td> <td>A(CM)</td> <td>7.632</td> </tr> <tr> <td>Al(cm)</td> <td>7.682</td> <td>Lo(cm)</td> <td>62.00</td> </tr> </tbody> </table>				DIMENSIONES				L(cm)	70.15	A(CM)	7.632	Al(cm)	7.682	Lo(cm)	62.00										
DIMENSIONES																									
L(cm)	70.15	A(CM)	7.632																						
Al(cm)	7.682	Lo(cm)	62.00																						
		<p>Para Obtener:</p> $E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$ <p>Donde:</p> <p>L= Largo.     <math>M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta l^3}</math>  A= Ancho.  Al= Alto.  Lo= Longitud de apoyo.  F max= Carga máxima.  E= Esfuerzo de flexión.  D= Deformación.  P= Carga.  P/Δ= Pendiente obtenida.  M= Módulo de elasticidad.</p>																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>P(kg)</th> <th>D(mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>300</td><td>1</td></tr> <tr><td>600</td><td>1.5</td></tr> <tr><td>900</td><td>2.5</td></tr> <tr><td>1200</td><td>4</td></tr> <tr><td>1500</td><td>5</td></tr> <tr><td>1800</td><td>6.5</td></tr> <tr><td>2100</td><td>8</td></tr> <tr><td>2400</td><td>10.5</td></tr> <tr><td>2656</td><td>12</td></tr> </tbody> </table>	P(kg)	D(mm)	0	0	300	1	600	1.5	900	2.5	1200	4	1500	5	1800	6.5	2100	8	2400	10.5	2656	12	 <p style="text-align: center;">fuerza vs deformación</p> <p style="text-align: center;"><math>y = 216.68x + 240.55</math></p>		
P(kg)	D(mm)																								
0	0																								
300	1																								
600	1.5																								
900	2.5																								
1200	4																								
1500	5																								
1800	6.5																								
2100	8																								
2400	10.5																								
2656	12																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr><td>Fmax(kg)</td><td>2656</td></tr> <tr><td>E(kg/cm<sup>2</sup>)</td><td>548.434</td></tr> <tr><td>P/Δ</td><td>216.68</td></tr> <tr><td>M(Mpa)</td><td>365.932</td></tr> </tbody> </table>	Fmax(kg)	2656	E(kg/cm <sup>2</sup> )	548.434	P/Δ	216.68	M(Mpa)	365.932																	
Fmax(kg)	2656																								
E(kg/cm <sup>2</sup> )	548.434																								
P/Δ	216.68																								
M(Mpa)	365.932																								
OBSERVACIONES:																									
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR																							
																									
																									
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo																							

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 183
TESIS:	“RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022”		
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Ciprés
CODIGO DE PROBETA:	VLCLc- 03	NOMBRE CIENTIFICO:	Cupressus
F.DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	3.28 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.1	A(CM)	7.610
Al(cm)	7.580	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

**Donde:**

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta l^3}$$

P(kg)	D(mm)
0	0
300	1
600	2
900	3
1200	5
1500	8
1800	10
2006	11.9

Fmax(kg)	2006
E(kg/cm <sup>2</sup> )	426.669
P/Δ	159.45
M(Mpa)	281.109

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 184
TESIS:		"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Ciprés
CÓDIGO DE PROBETA	VLCLc- 04	NOMBRE CIENTIFICO:	Cupressus
F.DE ENSAYO:	10/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	3.34 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.0	A(CM)	7.78
Al(cm)	7.802	Lo(cm)	62.00

Para Obtener:

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta l^3}$$

Donde:

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad

P(kg)	D(mm)
0	0
300	1.5
600	2.5
900	4
1200	7
1500	9
1800	11
2040	14

Fmax(kg)	2040
E(kg/cm <sup>2</sup> )	400.610
P/Δ	144.29
M(Mpa)	228.182

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 185
TESIS:		"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Ciprés
CODIGO DE PROBETA:	VLCLc- 05	NOMBRE CIENTIFICO:	Cupressus
F. DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	3.59 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.0	A(CM)	7.880
Al(cm)	7.840	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta}$$

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot A^3}$$

**Donde:**

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida
- M= Módulo de elasticidad



fuerza vs deformación

$y = 201x + 200.89$

P(kg)	D(mm)
0	0
300	0.8
600	1.8
900	3
1200	4.5
1500	6.2
1800	7.5
2100	8.9
2400	11.4
2706	13.1

Fmax(kg)	2706
E(kg/cm2)	519.58
P/Δ	201
M(Mpa)	309.289

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ Erik Rodrigo - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 186
TESIS:		"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Ciprés
CÓDIGO DE PROBETA:	VLCLc- 06	NOMBRE CIENTIFICO:	Cupressus
F.DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	3:44 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.15	A(CM)	7.680
Al(cm)	7.678	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_o}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

Donde:

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_o^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$

P(kg)	D(mm)
0	0
300	1.3
600	3.1
900	4.2
1200	5.4
1500	7.1
1800	8.6
2100	10
2400	11.4
2418	12.6

fuerza vs deformación

$y = 201.11x + 40.717$

Fmax(kg)	2418
E(kg/cm <sup>2</sup> )	496.686
P/Δ	201.11
M(Mpa)	338.042

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 187
TESIS:	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"		
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Ciprés
CODIGO DE PROBETA:	VLCLc- 07	NOMBRE CIENTIFICO:	Cupressus
F.DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	4:21 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.15	A(CM)	7.632
Al(cm)	7.640	Lo(cm)	62.00

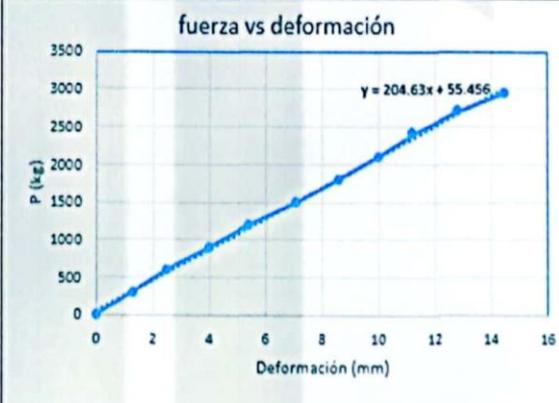
**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta I^2}$$

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta I^3}$$

**Donde:**

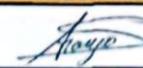
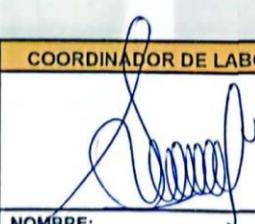
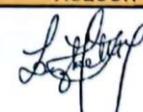
- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad.



P(kg)	D(mm)
0	0
300	1.3
600	2.5
900	4
1200	5.4
1500	7.1
1800	8.6
2100	10
2400	11.2
2700	12.8
2948	14.5

Fmax(kg)	2948
E(kg/cm2)	615.439
P/Δ	204.63
M(Mpa)	351.312

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 188
TESIS:		“RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022”	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Ciprés
CODIGO DE PROBETA:	VLCLc- 08	NOMBRE CIENTIFICO:	Cupressus
F.DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	3:12 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.666
Al(cm)	7.672	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_o}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_o^3}{4 \cdot A \cdot \Delta^3}$$

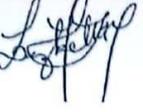
**Donde:**  
 L= Largo.  
 A= Ancho.  
 Al= Alto.  
 Lo= Longitud de apoyo.  
 F max= Carga máxima.  
 E= Esfuerzo de flexión.  
 D= Deformación.  
 P= Carga.  
 P/Δ= Pendiente obtenida.  
 M= Módulo de elasticidad.

P(kg)	D(mm)
0	0
300	1.2
600	2.5
900	3.9
1200	5
1500	6.2
1800	7.8
2100	9
2277	10.2



Fmax(kg)	2274
E(kg/cm <sup>2</sup> )	472.626
P/Δ	226.94
M(Mpa)	387.887

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 189
TESIS:		"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Ciprés
CÓDIGO DE PROBETA:	VLCLc- 09	NOMBRE CIENTIFICO:	Cupressus
F.DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	4:38 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.690
Al(cm)	7.700	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

Donde:

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta l^3}$$

P(kg)	D(mm)
0	0
300	1.1
600	2.6
900	3.7
1200	4.8
1500	6.2
1800	8.1
2100	10.6
2400	12
2700	13.8
2809	14.5

**fuerza vs deformación**

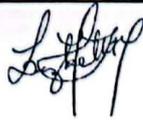


$y = 188.2x + 158.41$

Fmax(kg)	2809
E(kg/cm2)	572.963
P/Δ	188.2
M(Mpa)	313.23

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
<b>ENSAYO:</b>	FLEXIÓN ESTÁTICA	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b>	
<b>NORMA:</b>	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 190	
<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"		
<b>MATERIAL:</b>	Madera	<b>NOMBRE COMERCIAL:</b>	Ciprés
<b>CODIGO DE PROBETA:</b>	VLCLC- 10	<b>NOMBRE CIENTIFICO:</b>	Cupressus
<b>F.DE ENSAYO:</b>	19/09/2022 – 07/10/2022	<b>RESPONSABLES:</b>	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO Lorenzo Antonio
<b>DURACIÓN:</b>	2:59 minutos	<b>REVISADO POR:</b>	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.662
Al(cm)	7.664	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

Donde:

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$

P(kg)	D(mm)
0	0
300	1.1
600	2.3
900	3.2
1200	4.4
1500	6.1
1800	7.6
1892	8.2

**fuerza vs deformación**



Deformación (mm)

<b>Fmax(kg)</b>	1892
<b>E(kg/cm2)</b>	385.919
<b>P/Δ</b>	230.52
<b>M(Mpa)</b>	383.666

**OBSERVACIONES:**

TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
		
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 191
TESIS:	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"		
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Ciprés
CÓDIGO DE PROBETA:	VLCB- 01	NOMBRE CIENTIFICO:	Cupressus
F.DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	4.09 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.15	A(CM)	7.642
Al(cm)	7.584	Lo(cm)	62.00

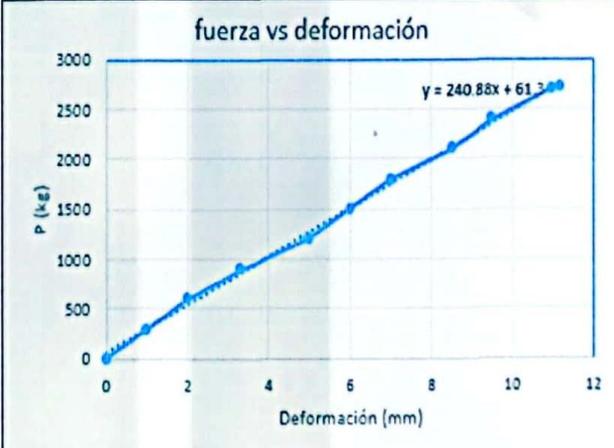
**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta l^3}$$

**Donde:**

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad.



**fuerza vs deformación**

$y = 240.88x + 61.3$

P(kg)	D(mm)
0	0
300	1
600	2
900	3.3
1200	5
1500	6
1800	7
2100	8.5
2400	9.5
2700	11
2711	11.2

Fmax(kg)	2711
E(kg/cm <sup>2</sup> )	573.6
P/Δ	240.88
M(Mpa)	422.223

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 192
	TESIS:	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Ciprés
CÓDIGO DE PROBETA:	VLCB- 02	NOMBRE CIENTIFICO:	Cupressus
F.DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
DURACIÓN:	3:24 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.15	A(CM)	7.654
Al(cm)	7.628	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta l^3}$$

**Donde:**

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad.



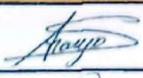
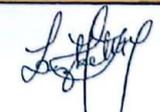
**fuerza vs deformación**

Y = 239.23x - 76.536

P(kg)	D(mm)
0	0
300	2
600	3
900	4
1200	5.5
1500	6.3
1800	7.5
2011	9

Fmax(kg)	2011
E(kg/cm <sup>2</sup> )	419.938
P/Δ	239.23
M(Mpa)	411.470

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
		
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 193
TESIS:		"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Ciprés
CODIGO DE PROBETA:	VLCB- 03	NOMBRE CIENTIFICO:	Cupressus
F.DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
DURACIÓN:	4:05 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.682
Al(cm)	7.702	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta l^3}$$

**Donde:**

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad.



**fuerza vs deformación**

$y = 147.37x + 445.60$

P(kg)	D(mm)
0	0
300	1
600	2
900	2.7
1200	3
1500	4.5
1800	8
2100	10
2400	12
2700	16
2927	19

<b>Fmax(kg)</b>	2927
<b>E(kg/cm2)</b>	597.344
<b>P/Δ</b>	147.37
<b>M(Mpa)</b>	245.339

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 194
TESIS:	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"		
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Ciprés
CÓDIGO DE PROBETA:	VLCB- 04	NOMBRE CIENTIFICO:	Cupressus
F.DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
DURACIÓN:	4:18 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.15	A(CM)	7.684
Al(cm)	7.714	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta l^3}$$

**Donde:**

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad.

P(kg)	D(mm)
0	0
300	1
600	2
900	3
1200	4
1500	4.5
1800	5
2100	6
2400	7
2700	8
3000	9
3068	9.2

Fmax(kg)	3068
E(kg/cm2)	624.010
P/Δ	343.12
M(Mpa)	568.411

**OBSERVACIONES:**

TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 195
	TESIS:	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Ciprés
CÓDIGO DE PROBETA:	VLCB- 05	NOMBRE CIENTIFICO:	Cupressus
F.DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	4:11 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.0	A(CM)	7.584
Al(cm)	7.606	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

Donde:

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$

P(kg)	D(mm)
0	0
300	1.5
600	2.5
900	3
1200	4
1500	5
1800	6
2100	7
2400	8
2700	9.5
2974	11

Fmax(kg)	2974
E(kg/cm2)	630.395
P/Δ	286.85
M(Mpa)	502.262

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 196
TESIS:		“RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022”	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Ciprés
CODIGO DE PROBETA:	VLCB- 06	NOMBRE CIENTIFICO:	Cupressus
F. DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	3:46 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.15	A(CM)	7.613
Al(cm)	7.622	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_o}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_o^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$

**Donde:**  
L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad.

P(kg)	D(mm)
0	0
300	1.5
600	3.2
900	4.1
1200	5.4
1500	7
1800	8
2100	9.2
2400	10.5
2422	10.7

Fmax(kg)	2422
E(kg/cm2)	509.288
P/Δ	231.42
M(Mpa)	401.126

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 197
TESIS:		"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Ciprés
CÓDIGO DE PROBETA:	VLCB- 07	NOMBRE CIENTIFICO:	Cupressus
F.DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	3:59 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.15	A(CM)	7.682
Al(cm)	7.674	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

Donde:

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- L<sub>0</sub>= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta l^3}$$

P(kg)	D(mm)
0	0
300	1.1
600	2.2
900	3
1200	4
1500	5.4
1800	6.7
2100	7.9
2400	9
2700	10.4
2717	10.6

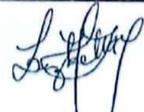
  

Fmax(kg)	2717
E(kg/cm <sup>2</sup> )	558.541
P/Δ	256.23
M(Mpa)	431.254



fuerza vs deformación

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
		
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 198
TESIS:		"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Ciprés
CÓDIGO DE PROBETA:	VLCB- 08	NOMBRE CIENTIFICO:	Cupressus
F.DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
DURACIÓN:	4:08 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.15	A(CM)	7.628
Al(cm)	7.648	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta l^3}$$

**Donde:**

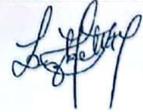
- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad.

P(kg)	D(mm)
0	0
300	1
600	2.1
900	3
1200	3.9
1500	4.5
1800	5.8
2100	7
2400	7.9
2684	9



Fmax(kg)	2684
E(kg/cm2)	559.447
P/Δ	302.23
M(Mpa)	517.519

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 199
TESIS:	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"		
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Ciprés
CÓDIGO DE PROBETA:	VLCB- 09	NOMBRE CIENTIFICO:	Cupressus
F.DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	3:34 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.15	A(CM)	7.682
Al(cm)	7.678	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta I^2}$$

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta I^3}$$

**Donde:**

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad.

tuerza vs deformación

$y = 279.29x + 24.185$

P(kg)	D(mm)
0	0
300	1
600	2
900	3.1
1200	4.4
1500	5.2
1800	6
2100	7.6
2347	8.4

Fmax(kg)	2347
E(kg/cm2)	501.563
P/Δ	279.29
M(Mpa)	488.405

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valderra Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 200
TESIS:	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"		
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Ciprés
CODIGO DE PROBETA:	VLCB- 10	NOMBRE CIENTIFICO:	Cupressus
F.DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	3:19 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.15	A(CM)	7.645
Al(cm)	7.635	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta I^2}$$

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta I^3}$$

**Donde:**

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad.



fuerza vs deformación

$y = 255.74x + 57.94$

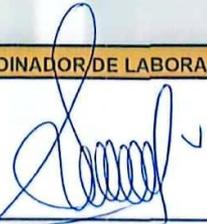
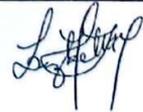
  

P(kg)	D(mm)
0	0
300	1.1
600	2
900	3
1200	4.3
1500	5.6
1800	6.9
2100	8
2223	8.6

Fmax(kg)	2223
E(kg/cm <sup>2</sup> )	463.903
P/Δ	255.74
M(Mpa)	439.174

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 201
TESIS:		“RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022”	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Ciprés
CODIGO DE PROBETA:	VLCLa- 01	NOMBRE CIENTIFICO:	Cupressus
F.DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
DURACIÓN:	4:24 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.0	A(CM)	7.614
Al(cm)	7.586	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$

**Donde:**

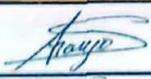
- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad.

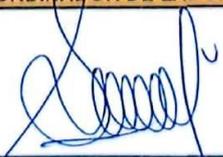
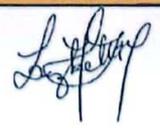
P(kg)	D(mm)
0	0
300	0.8
600	1.4
900	2
1200	3
1500	3.7
1800	4
2100	5
2400	6
2700	7
3000	7.8
3227	9



Fmax(kg)	3227
E(kg/cm2)	684.926
P/Δ	369.93
M(Mpa)	650.296

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
		
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO																					
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS																					
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:																		
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 202																		
TESIS:	“RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022”																				
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Ciprés																		
CODIGO DE PROBETA:	VLCLa- 02	NOMBRE CIENTIFICO:	Cupressus																		
F.DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.																		
DURACIÓN:	2:58 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">DIMENSIONES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>L(cm)</td> <td style="text-align: center;">70.1</td> <td>A(CM)</td> <td style="text-align: center;">7.642</td> </tr> <tr> <td>Al(cm)</td> <td style="text-align: center;">7.660</td> <td>Lo(cm)</td> <td style="text-align: center;">62.00</td> </tr> </tbody> </table>				DIMENSIONES				L(cm)	70.1	A(CM)	7.642	Al(cm)	7.660	Lo(cm)	62.00						
DIMENSIONES																					
L(cm)	70.1	A(CM)	7.642																		
Al(cm)	7.660	Lo(cm)	62.00																		
		<p style="text-align: center;">Para Obtener:</p> $E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$																			
		<p>Donde:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>L= Largo.</li> <li>A= Ancho.</li> <li>Al= Alto.</li> <li>Lo= Longitud de apoyo.</li> <li>F max= Carga máxima.</li> <li>E= Esfuerzo de flexión.</li> <li>D= Deformación.</li> <li>P= Carga.</li> <li>P/Δ= Pendiente obtenida.</li> <li>M= Módulo de elasticidad.</li> </ul> $M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta l^3}$																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>P(kg)</th> <th>D(mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>300</td><td>1.2</td></tr> <tr><td>600</td><td>2.1</td></tr> <tr><td>900</td><td>3</td></tr> <tr><td>1200</td><td>4.2</td></tr> <tr><td>1500</td><td>5.6</td></tr> <tr><td>1800</td><td>6.9</td></tr> <tr><td>2108</td><td>8.2</td></tr> </tbody> </table>		P(kg)	D(mm)	0	0	300	1.2	600	2.1	900	3	1200	4.2	1500	5.6	1800	6.9	2108	8.2		
P(kg)	D(mm)																				
0	0																				
300	1.2																				
600	2.1																				
900	3																				
1200	4.2																				
1500	5.6																				
1800	6.9																				
2108	8.2																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr><td>Fmax(kg)</td><td style="text-align: center;">2108</td></tr> <tr><td>E(kg/cm<sup>2</sup>)</td><td style="text-align: center;">461.06</td></tr> <tr><td>P/Δ</td><td style="text-align: center;">257.36</td></tr> <tr><td>M(Mpa)</td><td style="text-align: center;">437.815</td></tr> </tbody> </table>		Fmax(kg)	2108	E(kg/cm <sup>2</sup> )	461.06	P/Δ	257.36	M(Mpa)	437.815												
Fmax(kg)	2108																				
E(kg/cm <sup>2</sup> )	461.06																				
P/Δ	257.36																				
M(Mpa)	437.815																				
OBSERVACIONES:																					
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR																			
 																					
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo																			

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 203
TESIS:		"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Ciprés
CODIGO DE PROBETA:	VLCLc- 03	NOMBRE CIENTIFICO:	Cupressus
F.DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
DURACIÓN:	3:51 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.15	A(CM)	7.724
Al(cm)	7.706	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$

**Donde:**  
L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad



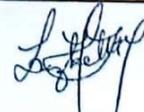
fuerza vs deformación

$y = 234.6x + 163.15$

P(kg)	D(mm)
0	0
300	1
600	2
900	3
1200	4
1500	5
1800	6
2100	8
2400	10
2444	10.5

Fmax(kg)	2444
E(kg/cm2)	506.897
P/Δ	234.6
M(Mpa)	399.096

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 204
TESIS:	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"		
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Ciprés
CODIGO DE PROBETA:	VLCLa- 04	NOMBRE CIENTIFICO:	Cupressus
F.DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	3:37 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.0	A(CM)	7.788
Al(cm)	7.702	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta^3}$$

**Donde:**  
L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad.

fuerza vs deformación

P(kg)	D(mm)
0	0
300	1
600	2
900	3
1200	4
1500	5
1800	5.8
2100	7.1
2252	9

Fmax(kg)	2252
E(kg/cm2)	453.334
P/Δ	268.25
M(Mpa)	440.5

**OBSERVACIONES:**

TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
<b>ENSAYO:</b>	FLEXIÓN ESTÁTICA	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b>	
<b>NORMA:</b>	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 205	
<b>TESIS:</b>	“RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022”		
<b>MATERIAL:</b>	Madera	<b>NOMBRE COMERCIAL:</b>	Ciprés
<b>CODIGO DE PROBETA:</b>	VLCLa- 05	<b>NOMBRE CIENTIFICO:</b>	Cupressus
<b>F. DE ENSAYO:</b>	19/09/2022 – 07/10/2022	<b>RESPONSABLES:</b>	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
<b>DURACIÓN:</b>	2:13 minutos	<b>REVISADO POR:</b>	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.754
Al(cm)	7.794	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta l^3}$$

**Donde:**  
L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad.



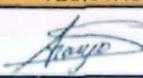
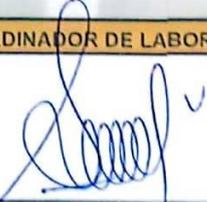
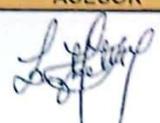
P(kg)	D(mm)
0	0
300	0.8
600	1.6
900	3
1200	4
1500	5.8
1509	7

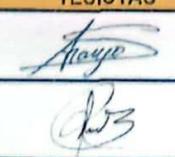
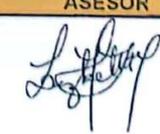
  

<b>Fmax(kg)</b>	1509
<b>E(kg/cm2)</b>	297.938
<b>P/Δ</b>	220.26
<b>M(Mpa)</b>	352.366

**OBSERVACIONES:**

TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
		
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO																									
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS																									
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:																						
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 206																						
TESIS:		"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"																							
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Ciprés																						
CODIGO DE PROBETA:	VLCLa- 06	NOMBRE CIENTIFICO:	Cupressus																						
F.DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio																						
DURACION:	3:29 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo																						
<b>DIMENSIONES</b>																									
L(cm)	70.2	A(CM)	7.612																						
Al(cm)	7.615	Lo(cm)	62.00																						
		Para Obtener:	$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$																						
		Donde:	$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta l^3}$																						
		L=	Largo.																						
		A=	Ancho.																						
		Al=	Alto.																						
		Lo=	Longitud de apoyo.																						
		F max=	Carga máxima.																						
		E=	Esfuerzo de flexión.																						
		D=	Deformación.																						
		P=	Carga.																						
		P/Δ=	Pendiente obtenida.																						
		M=	Módulo de elasticidad.																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>P(kg)</th> <th>D(mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>300</td><td>0.8</td></tr> <tr><td>600</td><td>1.9</td></tr> <tr><td>900</td><td>3</td></tr> <tr><td>1200</td><td>4</td></tr> <tr><td>1500</td><td>5.1</td></tr> <tr><td>1800</td><td>6.3</td></tr> <tr><td>2100</td><td>7.8</td></tr> <tr><td>2400</td><td>9</td></tr> <tr><td>2660</td><td>9.8</td></tr> </tbody> </table>		P(kg)	D(mm)	0	0	300	0.8	600	1.9	900	3	1200	4	1500	5.1	1800	6.3	2100	7.8	2400	9	2660	9.8	<p style="text-align: center;"><b>fuerza vs deformación</b></p> 	
P(kg)	D(mm)																								
0	0																								
300	0.8																								
600	1.9																								
900	3																								
1200	4																								
1500	5.1																								
1800	6.3																								
2100	7.8																								
2400	9																								
2660	9.8																								
<table border="1"> <tbody> <tr><td>Fmax(kg)</td><td>2660</td></tr> <tr><td>E(kg/cm2)</td><td>525.192</td></tr> <tr><td>P/Δ</td><td>263.19</td></tr> <tr><td>M(Mpa)</td><td>418.895</td></tr> </tbody> </table>		Fmax(kg)	2660	E(kg/cm2)	525.192	P/Δ	263.19	M(Mpa)	418.895																
Fmax(kg)	2660																								
E(kg/cm2)	525.192																								
P/Δ	263.19																								
M(Mpa)	418.895																								
<b>OBSERVACIONES:</b>																									
TESISTAS		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR																						
																									
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.		<b>NOMBRE:</b> - Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo																						

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 207
TESIS:		"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Ciprés
CODIGO DE PROBETA:	VLCLa- 07	NOMBRE CIENTIFICO:	Cupressus
F.DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
DURACIÓN:	3:11 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.624
Al(cm)	7.632	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot Al^2}$$

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$

**Donde:**

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad



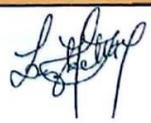
**fuerza vs deformación**

Y = 257.05x + 162.32

P(kg)	D(mm)
0	0
300	0.7
600	1.5
900	2.4
1200	3.6
1500	5
1800	6.5
2093	7.9

Fmax(kg)	2093
E(kg/cm <sup>2</sup> )	438.321
P/Δ	257.05
M(Mpa)	443.162

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - César E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 208
TESIS:		“RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022”	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Ciprés
CÓDIGO DE PROBETA:	VLCLa- 08	NOMBRE CIENTIFICO:	Cupressus
F.DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
DURACIÓN:	4:08 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.636
Al(cm)	7.646	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 * Fmax * Lo}{2 * A * \Delta^2}$$

Donde:

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} * \frac{Lo^3}{4 * A * \Delta^3}$$

P(kg)	D(mm)
0	0
300	0.9
600	1.8
900	2.9
1200	4
1500	5
1800	6.1
2100	7.3
2400	8.3
2674	9.4

**fuerza vs deformación**



Deformación (mm)

Fmax(kg)	2674
E(kg/cm2)	557.07
P/Δ	282.04
M(Mpa)	482.819

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 209
TESIS:	“RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022”		
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Ciprés
CODIGO DE PROBETA:	VLCLa- 09	NOMBRE CIENTIFICO:	Cupressus
F.DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
DURACIÓN:	3:06 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.620
Al(cm)	7.610	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 * Fmax * Lo}{2 * A * \Delta^2}$$

$$M = \frac{P}{\Delta} * \frac{Lo^3}{4 * A * \Delta^3}$$

**Donde:**  
L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad.

P(kg)	D(mm)
0	0
300	1
600	2
900	3.2
1200	4.5
1500	5.9
1724	6.8

Fmax(kg)	1724
E(kg/cm <sup>2</sup> )	363.326
P/Δ	248.19
M(Mpa)	433.523

**fuerza vs deformación**

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 210
TESIS:		"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Ciprés
CÓDIGO DE PROBETA:	VLCLa- 10	NOMBRE CIENTIFICO:	Cupressus
F. DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	3:14 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.625
Al(cm)	7.645	Lo(cm)	62.00

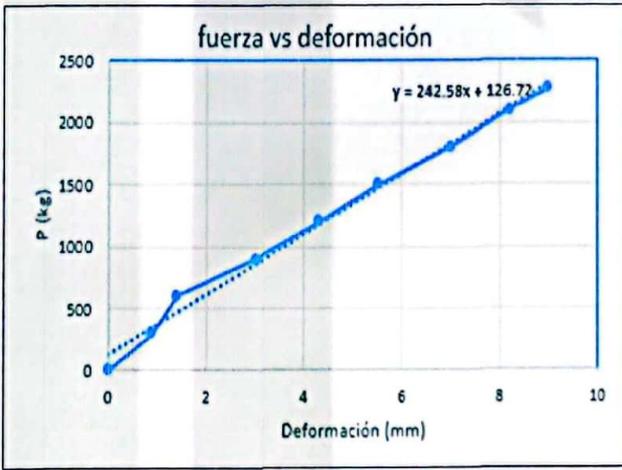
**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta l^3}$$

**Donde:**

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad.



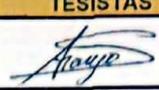
fuerza vs deformación

$y = 242.58x + 126.72$

P(kg)	D(mm)
0	0
300	0.9
600	1.4
900	3
1200	4.3
1500	5.5
1800	7
2100	8.2
2274	9

Fmax(kg)	2274
E(kg/cm <sup>2</sup> )	474.546
P/Δ	242.58
M(Mpa)	416.031

**OBSERVACIONES:**

TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 211
TESIS:	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"		
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Ciprés
CODIGO DE PROBETA:	VMCLc- 01	NOMBRE CIENTIFICO:	Cupressus
F.DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
DURACION:	2:35 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.0	A(CM)	7.642
Al(cm)	7.660	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta^3}$$

**Donde:**  
L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad.

P(kg)	D(mm)
0	0
300	1
600	2
900	2.5
1200	3.5
1500	4.8
1800	6.0
2100	7.5
2400	9
2700	11
2806	14

Fmax(kg)	2806
E(kg/cm <sup>2</sup> )	597.74
P/Δ	212.19
M(Mpa)	360.973

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 212
TESIS:		"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Ciprés
CÓDIGO DE PROBETA:	VMCLc- 02	NOMBRE CIENTIFICO:	Cupressus
F.DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	3:27 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.70
Al(cm)	7.680	Lo(cm)	62.00

P(kg)	D(mm)
0	0
300	0.8
600	1.2
900	1.8
1200	2.2
1500	3
1800	4
2100	4.5
2400	5.5
2700	7
3000	8
3300	9
3600	11
3900	14
3918	15.5

Fmax(kg)	3918
E(kg/cm <sup>2</sup> )	802.295
P/Δ	261.18
M(Mpa)	606.793

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

Donde:

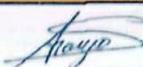
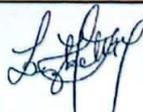
- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad.



fuerza vs deformación

$y = 261.18x + 559.57$

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 213
TESIS:	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"		
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Ciprés
CODIGO DE PROBETA:	VMCLc- 03	NOMBRE CIENTIFICO:	Cupressus
F. DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	3:07 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.630
Al(cm)	7.650	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta^3}$$

**Donde:**

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad.

P(kg)	D(mm)
0	0
300	1
600	2
900	3
1200	4
1500	4.5
1800	5.5
2100	6
2400	6.5
2700	7.5
3000	8.6
3300	10
3514	11

Fmax(kg)	3514
E(kg/cm2)	731.876
P/Δ	340.3
M(Mpa)	582.098

**fuerza vs deformación**

The graph plots Force (P in kg) on the y-axis (ranging from -500 to 4000) against Deformation (mm) on the x-axis (ranging from 0 to 12). A series of data points shows a strong linear correlation, fitted with the equation  $y = 340.3x - 28.530$ .

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 214
TESIS:		"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Ciprés
CÓDIGO DE PROBETA:	VMCLc- 04	NOMBRE CIENTIFICO:	Cupressus
F.DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
DURACIÓN:	1:45 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.590
Al(cm)	7.650	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta F}$$

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot A I^3}$$

**Donde:**

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad.

P(kg)	D(mm)
0	0
300	1
600	2
900	3
1200	5
1326	6

**fuerza vs deformación**



<b>Fmax(kg)</b>	1326
<b>E(kg/cm2)</b>	277.627
<b>P/Δ</b>	219.84
<b>M(Mpa)</b>	378.027

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
		
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 215
TESIS:		"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Ciprés
CODIGO DE PROBETA:	VMCLc- 05	NOMBRE CIENTIFICO:	Cupressus
F.DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
DURACIÓN:	2:16 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.62
Al(cm)	7.590	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$

**Donde:**

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad.

P(kg)	D(mm)
0	0
300	1
600	1.5
900	2
1200	3
1500	4
1800	5
2100	6
2400	6.5
2700	7.5
2957	9.5

Fmax(kg)	2957
E(kg/cm2)	626.463
P/Δ	327.11
M(Mpa)	573.662

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 216
TESIS:	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"		
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Ciprés
CODIGO DE PROBETA:	VMCLc- 06	NOMBRE CIENTIFICO:	Cupressus
F.DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	3:01 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.624
Al(cm)	7.632	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta l^3}$$

**Donde:**

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad.

P(kg)	D(mm)
0	0
300	0.8
600	1.4
900	2.2
1200	4
1500	5.3
1800	6.8
2100	7.6
2400	8.8
2700	10.1
3000	11.3
3159	12.7

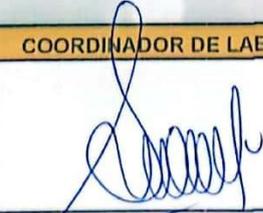


fuerza vs deformación

$y = 245.75x + 184.3 \cdot x^2$

Fmax(kg)	3159
E(kg/cm <sup>2</sup> )	661.566
P/Δ	245.75
M(Mpa)	423.680

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 217
TESIS:		"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Ciprés
CÓDIGO DE PROBETA:	VMCLC- 07	NOMBRE CIENTIFICO:	Cupressus
F.DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
DURACIÓN:	2:58 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.648
Al(cm)	7.665	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

Donde:

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta^3}$$

P(kg)	D(mm)
0	0
300	0.8
600	2
900	3
1200	3.9
1500	5
1800	6.5
2100	8
2400	9
2656	10.2

Fmax(kg)	2656
E(kg/cm <sup>2</sup> )	549.717
P/Δ	255.98
M(Mpa)	434.275

**fuerza vs deformación**



OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 218
TESIS:		"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Ciprés
CODIGO DE PROBETA:	VMCLc- 08	NOMBRE CIENTIFICO:	Cupressus
F.DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	3:12 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.630
Al(cm)	7.634	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

$$M = \frac{P}{\Delta} = \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta l^3}$$

**Donde:**

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad.



**fuerza vs deformación**

Y = 260.93x - 6.0878

P(kg)	D(mm)
0	0
300	1.1
600	2.3
900	3.4
1200	4.9
1500	5.8
1800	6.9
2100	8.1
2400	9.4
2700	10
2924	11.3

Fmax(kg)	2924
E(kg/cm2)	611.549
P/Δ	260.93
M(Mpa)	449.144

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 219
	TESIS:	“RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022”	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Ciprés
CÓDIGO DE PROBETA:	VMCLc- 09	NOMBRE CIENTIFICO:	Cupressus
F.DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	3:41 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.660
Al(cm)	7.675	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$

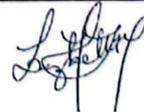
**Donde:**  
 L= Largo.  
 A= Ancho.  
 Al= Alto.  
 Lo= Longitud de apoyo.  
 F max= Carga máxima.  
 E= Esfuerzo de flexión.  
 D= Deformación.  
 P= Carga.  
 P/Δ= Pendiente obtenida.  
 M= Módulo de elasticidad.

P(kg)	D(mm)
0	0
300	1
600	2
900	3.2
1200	4
1500	5.5
1800	6.2
2100	7.6
2400	8.7
2700	10
3000	11.2
3300	12.5
3543	13.8

Fmax(kg)	3543
E(kg/cm <sup>2</sup> )	730.245
P/Δ	258.95
M(Mpa)	436.913

**fuerza vs deformación**



OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
		
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - César E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 220
	TESIS:	“RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022”	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Ciprés
CODIGO DE PROBETA:	VMCLc- 10	NOMBRE CIENTIFICO:	Cupressus
F.DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
DURACIÓN:	3:17 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.675
Al(cm)	7.665	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^2}$$

**Donde:**

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad.

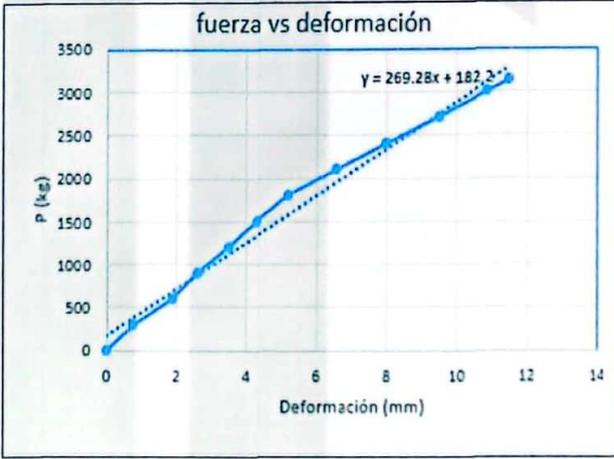
P(kg)	D(mm)
0	0
300	0.8
600	1.9
900	2.6
1200	3.5
1500	4.3
1800	5.2
2100	6.6
2400	8
2700	9.5
3000	10.9
3136	11.5

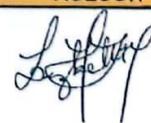
Fmax(kg)	3136
E(kg/cm <sup>2</sup> )	646.78
P/Δ	269.25
M(Mpa)	455.231

**fuerza vs deformación**



OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
<b>ENSAYO:</b>	FLEXIÓN ESTÁTICA	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b>	
<b>NORMA:</b>	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 221	
<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"		
<b>MATERIAL:</b>	Madera	<b>NOMBRE COMERCIAL:</b>	Ciprés
<b>CÓDIGO DE PROBETA:</b>	VMCB- 01	<b>NOMBRE CIENTIFICO:</b>	Cupressus
<b>F.DE ENSAYO:</b>	19/09/2022 – 07/10/2022	<b>RESPONSABLES:</b>	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
<b>DURACIÓN:</b>	3:52 minutos	<b>REVISADO POR:</b>	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.625
Al(cm)	7.605	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta l^3}$$

**Donde:**  
L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad.



**fuerza vs deformación**

$y = 232.88x + 185.7$

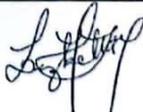
  

P(kg)	D(mm)
0	0
300	0.7
600	2
900	3.1
1200	4.2
1500	5
1800	6.5
2100	7.8
2400	9.5
2700	10.2
3000	11.8
3300	13.6
3410	14.9

<b>Fmax(kg)</b>	3410
<b>E(kg/cm2)</b>	719.116
<b>P/Δ</b>	232.88
<b>M(Mpa)</b>	405.73

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
		
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - César E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 222
TESIS:	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"		
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Ciprés
CÓDIGO DE PROBETA:	VMCB- 02	NOMBRE CIENTIFICO:	Cupressus
F. DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	3:01 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.690
Al(cm)	7.645	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

Donde:

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta l^3}$$

P(kg)	D(mm)
0	0
300	1
600	3
900	4
1200	5
1500	7
1800	8.5
2100	10
2400	12
2574	13

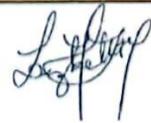
Fmax(kg)	2574
E(kg/cm <sup>2</sup> )	532.611
P/Δ	196.88
M(Mpa)	334.8



**fuerza vs deformación**

Y = 196.88x + 87.211

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 223
TESIS:	“RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022”		
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Ciprés
CODIGO DE PROBETA:	VMCB- 03	NOMBRE CIENTIFICO:	Cupressus
F. DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	4:05 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.672
Al(cm)	7.684	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

**Donde:**

L= Largo.  
A= Ancho.  
Al= Alto.  
Lo= Longitud de apoyo.  
F max= Carga máxima.  
E= Esfuerzo de flexión.  
D= Deformación.  
P= Carga.  
P/Δ= Pendiente obtenida.  
M= Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta l^3}$$

P(kg)	D(mm)
0	0
300	0.9
600	1.3
900	1.8
1200	2.5
1500	3.5
1800	4
2100	4.8
2400	5.9
2700	6.5
3000	7.5
3300	8.5
3600	10
3900	11
4126	12

Fmax(kg)	4126
E(kg/cm <sup>2</sup> )	847.089
P/Δ	345.54
M(Mpa)	580.057

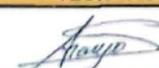
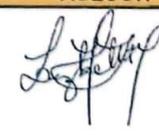
  

**fuerza vs deformación**



Y-axis: P (kg) from 0 to 5000  
X-axis: Deformación (mm) from 0 to 14  
Equation:  $y = 345.54x + 247.6$

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
<b>ENSAYO:</b>	FLEXIÓN ESTÁTICA	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b>	
<b>NORMA:</b>	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 224	
<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"		
<b>MATERIAL:</b>	Madera	<b>NOMBRE COMERCIAL:</b>	Ciprés
<b>CÓDIGO DE PROBETA:</b>	VMCB- 04	<b>NOMBRE CIENTIFICO:</b>	Cupressus
<b>F. DE ENSAYO:</b>	19/09/2022 – 07/10/2022	<b>RESPONSABLES:</b>	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
<b>DURACIÓN:</b>	3:11 minutos	<b>REVISADO POR:</b>	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.648
Al(cm)	7.654	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

**Donde:**

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$

P(kg)	D(mm)
0	0
300	1
600	1.8
900	2.5
1200	3.5
1500	4.6
1800	5
2100	6
2400	7.5
2700	9
3000	11
3300	12.3
3391	13.4



<b>Fmax(kg)</b>	3391
<b>E(kg/cm2)</b>	703.859
<b>P/Δ</b>	256.63
<b>M(Mpa)</b>	437.257

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
		-
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 225
TESIS:		"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Ciprés
CÓDIGO DE PROBETA:	VMCB- 05	NOMBRE CIENTIFICO:	Cupressus
F.DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
DURACIÓN:	3:14 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.620
Al(cm)	7.630	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta I^2}$$

Donde:

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta I^3}$$

P(kg)	D(mm)
0	0
300	1
600	2
900	3
1200	3.5
1500	4
1800	4.5
2100	5
2400	6
2700	6.8
3000	7.5
3300	9
3588	11

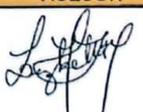
Fmax(kg)	3588
E(kg/cm <sup>2</sup> )	752.197
P/Δ	363.59
M(Mpa)	627.662

**fuerza vs deformación**



OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - César E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
<b>ENSAYO:</b>	FLEXIÓN ESTÁTICA	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b>	
<b>NORMA:</b>	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 226	
<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"		
<b>MATERIAL:</b>	Madera	<b>NOMBRE COMERCIAL:</b>	Ciprés
<b>CODIGO DE PROBETA:</b>	VMCB- 06	<b>NOMBRE CIENTIFICO:</b>	Cupressus
<b>F.DE ENSAYO:</b>	19/09/2022 – 07/10/2022	<b>RESPONSABLES:</b>	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
<b>DURACIÓN:</b>	2:58 minutos	<b>REVISADO POR:</b>	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.644
Al(cm)	7.646	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

**Donde:**

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

P(kg)	D(mm)
0	0
300	0.8
600	2
900	3
1200	4.1
1500	5
1800	6.2
2100	7
2400	8.2
2700	9
3000	10.2
3293	11.1

<b>Fmax(kg)</b>	3293
<b>E(kg/cm2)</b>	685.307
<b>P/Δ</b>	293.79
<b>M(Mpa)</b>	502.407

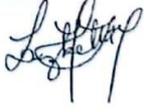


fuerza vs deformación

$y = 293.79x + 18.855$

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO																															
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS																															
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:																												
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 227																												
	TESIS:	“RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022”																													
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Ciprés																												
CÓDIGO DE PROBETA:	VMCB- 07	NOMBRE CIENTIFICO:	Cupressus																												
F.DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.																												
DURACIÓN:	3:09 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo																												
<b>DIMENSIONES</b>																															
L(cm)	70.2	A(CM)	7.668																												
Al(cm)	7.670	Lo(cm)	62.00																												
<b>Para Obtener:</b> $E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$ $M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta l^3}$																															
<b>Donde:</b> L= Largo. A= Ancho. Al= Alto. Lo= Longitud de apoyo. F max= Carga máxima. E= Esfuerzo de flexión. D= Deformación. P= Carga. P/Δ= Pendiente obtenida. M= Módulo de elasticidad.																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>P(kg)</th> <th>D(mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>300</td><td>1</td></tr> <tr><td>600</td><td>2</td></tr> <tr><td>900</td><td>2.9</td></tr> <tr><td>1200</td><td>4</td></tr> <tr><td>1500</td><td>5.1</td></tr> <tr><td>1800</td><td>6.2</td></tr> <tr><td>2100</td><td>7</td></tr> <tr><td>2400</td><td>8.1</td></tr> <tr><td>2700</td><td>9.3</td></tr> <tr><td>3000</td><td>10.2</td></tr> <tr><td>3300</td><td>11</td></tr> <tr><td>3516</td><td>12.6</td></tr> </tbody> </table>		P(kg)	D(mm)	0	0	300	1	600	2	900	2.9	1200	4	1500	5.1	1800	6.2	2100	7	2400	8.1	2700	9.3	3000	10.2	3300	11	3516	12.6	 <p style="text-align: center;">fuerza vs deformación</p> <p style="text-align: center;"><math>y = 287.73x + 36.175</math></p>	
P(kg)	D(mm)																														
0	0																														
300	1																														
600	2																														
900	2.9																														
1200	4																														
1500	5.1																														
1800	6.2																														
2100	7																														
2400	8.1																														
2700	9.3																														
3000	10.2																														
3300	11																														
3516	12.6																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr><td>Fmax(kg)</td><td>3516</td></tr> <tr><td>E(kg/cm<sup>2</sup>)</td><td>724.868</td></tr> <tr><td>P/Δ</td><td>287.73</td></tr> <tr><td>M(Mpa)</td><td>485.924</td></tr> </tbody> </table>		Fmax(kg)	3516	E(kg/cm <sup>2</sup> )	724.868	P/Δ	287.73	M(Mpa)	485.924																						
Fmax(kg)	3516																														
E(kg/cm <sup>2</sup> )	724.868																														
P/Δ	287.73																														
M(Mpa)	485.924																														
<b>OBSERVACIONES:</b>																															
TESISTAS		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR																												
																															
																															
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.		<b>NOMBRE:</b> - César E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo																												

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 228
	TESIS:	“RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022”	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Ciprés
CÓDIGO DE PROBETA:	VMCB- 08	NOMBRE CIENTIFICO:	Cupressus
F.DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
DURACIÓN:	3:37 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.665
Al(cm)	7.655	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

**Donde:**

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$

P(kg)	D(mm)
0	0
300	1
600	2
900	3.2
1200	4.1
1500	5.3
1800	6.4
2100	7.9
2400	9
2700	10.1
3000	11.3
3300	12.4
3600	13.4
3855	14.6

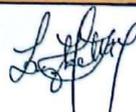
<b>Fmax(kg)</b>	3855
<b>E(kg/cm<sup>2</sup>)</b>	796.106
<b>P/Δ</b>	261.06
<b>M(Mpa)</b>	441.911

**fuerza vs deformación**



OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
		
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 229
TESIS:		“RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022”	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Ciprés
CODIGO DE PROBETA:	VMCB- 09	NOMBRE CIENTIFICO:	Cupressus
F. DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
DURACIÓN:	3:15 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.685
Al(cm)	7.675	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot A^3}$$

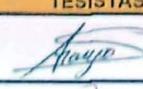
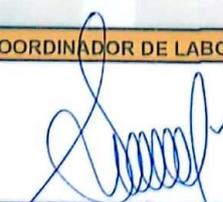
**Donde:**  
 L= Largo.  
 A= Ancho.  
 Al= Alto.  
 Lo= Longitud de apoyo.  
 F max= Carga máxima.  
 E= Esfuerzo de flexión.  
 D= Deformación.  
 P= Carga.  
 P/Δ= Pendiente obtenida.  
 M= Módulo de elasticidad.

P(kg)	D(mm)
0	0
300	1
600	2
900	3
1200	3.9
1500	4.8
1800	5.5
2100	6.4
2400	7.6
2700	8.9
3000	9.8
3300	10.7
3482	11.4

Fmax(kg)	3482
E(kg/cm <sup>2</sup> )	715.338
P/Δ	307.77
M(Mpa)	517.595



fuerza vs deformación

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 230
TESIS:		"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Ciprés
CODIGO DE PROBETA:	VMCB- 10	NOMBRE CIENTIFICO:	Cupressus
F.DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	2:23 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.668
Al(cm)	7.674	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

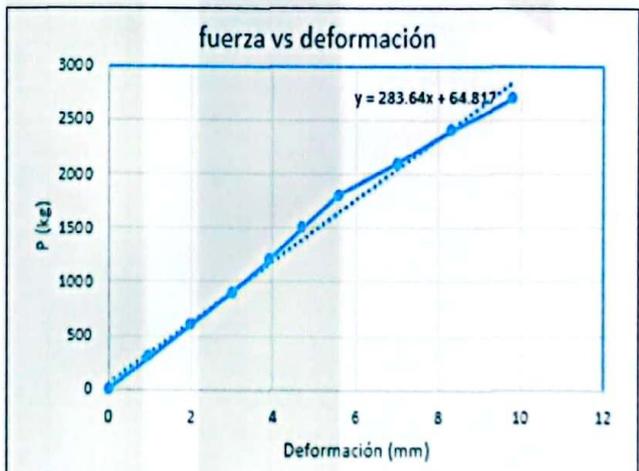
$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

Donde:

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta l^3}$$

P(kg)	D(mm)
0	0
300	1
600	2
900	3
1200	3.9
1500	4.7
1800	5.6
2100	7
2400	8.3
2697	9.8

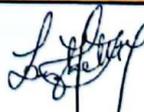


fuerza vs deformación

$y = 283.64x + 64.817$

Fmax(kg)	2697
E(kg/cm <sup>2</sup> )	555.441
P/Δ	283.64
M(Mpa)	478.258

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	<b>ENSAYO:</b>	FLEXIÓN ESTÁTICA	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b>
	<b>NORMA:</b>	NTP 251.017	<b>FE-UPNC-LC: 231</b>
	<b>TESIS:</b>	“RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022”	
<b>MATERIAL:</b>	Madera	<b>NOMBRE COMERCIAL:</b>	Ciprés
<b>CÓDIGO DE PROBETA:</b>	VMCLa- 01	<b>NOMBRE CIENTIFICO:</b>	Cupressus
<b>F. DE ENSAYO:</b>	19/09/2022 – 07/10/2022	<b>RESPONSABLES:</b>	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
<b>DURACIÓN:</b>	2:29 minutos	<b>REVISADO POR:</b>	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.70
Al(cm)	7.680	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta l^3}$$

**Donde:**  
 L= Largo.  
 A= Ancho.  
 Al= Alto.  
 Lo= Longitud de apoyo.  
 F max= Carga máxima.  
 E= Esfuerzo de flexión.  
 D= Deformación.  
 P= Carga.  
 P/Δ= Pendiente obtenida.  
 M= Módulo de elasticidad.

P(kg)	D(mm)
0	0
300	1
600	2
900	3
1200	4
1500	6
1800	7.5
2100	8.3
2400	9
2709	9.8

<b>Fmax(kg)</b>	2709
<b>E(kg/cm2)</b>	554.726
<b>P/Δ</b>	256.12
<b>M(Mpa)</b>	249.054

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 232
	TESIS:	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Ciprés
CODIGO DE PROBETA:	VMCLa- 02	NOMBRE CIENTIFICO:	Cupressus
F.DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	3:13 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.615
Al(cm)	7.605	Lo(cm)	62.00

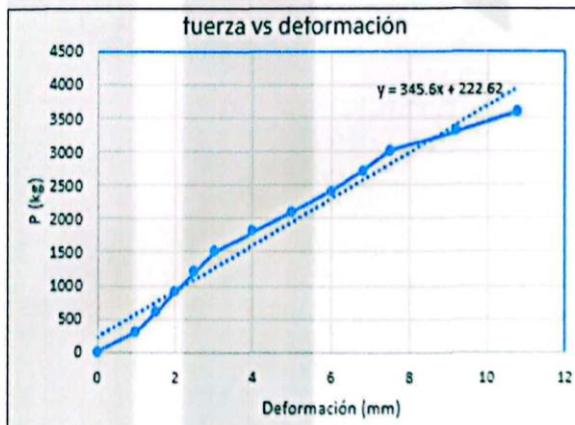
**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta^3}$$

**Donde:**

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad.



**fuerza vs deformación**

$y = 345.6x + 222.62$

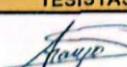
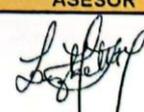
  

P(kg)	D(mm)
0	0
300	1
600	1.5
900	2
1200	2.5
1500	3
1800	4
2100	5
2400	6
2700	6.8
3000	7.5
3300	9.2
3588	10.8

Fmax(kg)	3588
E(kg/cm <sup>2</sup> )	757.847
P/Δ	345.6
M(Mpa)	602.905

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 233
TESIS:		“RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022”	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Ciprés
CÓDIGO DE PROBETA:	VMCLc- 03	NOMBRE CIENTIFICO:	Cupressus
F.DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	2:47 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.670
Al(cm)	7.630	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

Donde:

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$

P(kg)	D(mm)
0	0
300	1.5
600	2.5
900	4
1200	5
1500	6
1800	7
2100	8.5
2400	10
2597	10.5

**fuerza vs deformación**



Fmax(kg)	2597
E(kg/cm2)	540.892
P/Δ	249.65
M(Mpa)	428.159

**OBSERVACIONES:**

TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 234
TESIS:		“RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022”	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Ciprés
CÓDIGO DE PROBETA:	VMCLa- 04	NOMBRE CIENTIFICO:	Cupressus
F.DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	2:02 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.650
Al(cm)	7.655	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

Donde:

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad.

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot Al^3}$$

P(kg)	D(mm)
0	0
300	1
600	2.5
900	3.5
1200	4.8
1500	6
1800	8
2100	9.8
2343	11.5

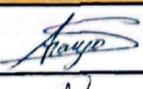
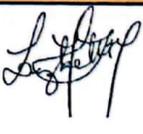


**fuerza vs deformación**

$y = 204.38x + 124.07$

Fmax(kg)	2343
E(kg/cm <sup>2</sup> )	486.075
P/Δ	204.38
M(Mpa)	348.004

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
NOMBRES:	NOMBRE:	NOMBRE:
- ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	- Cesar E. Valdera Chávez	- Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 235
TESIS:	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"		
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Ciprés
CÓDIGO DE PROBETA	VMCLa- 05	NOMBRE CIENTIFICO:	Cupressus
F.DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio
DURACIÓN:	3:51 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.610
Al(cm)	7.642	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta l^3}$$

**Donde:**

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad.

fuerza vs deformación

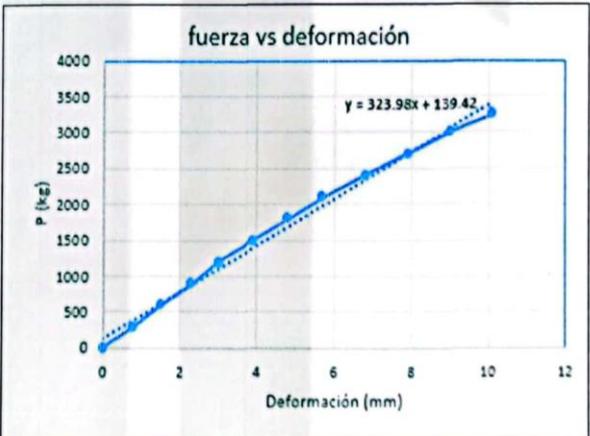
P(kg)	D(mm)
0	0
300	1
600	1.5
900	2
1200	2.6
1500	3
1800	4
2100	5
2400	6
2700	7
3000	7.7
3300	8.5
3561	10

Fmax(kg)	3561
E(kg/cm2)	745.171
P/Δ	366.21
M(Mpa)	630.039

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO																													
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS																													
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:																										
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 236																										
TESIS:		“RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022”																											
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Ciprés																										
CODIGO DE PROBETA:	VMCLa- 06	NOMBRE CIENTIFICO:	Cupressus																										
F. DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO Lorenzo Antonio																										
DURACIÓN:	2:59 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo																										
<b>DIMENSIONES</b>																													
L(cm)	70.2	A(CM)	7.645																										
Al(cm)	7.650	Lo(cm)	62.00																										
		<b>Para Obtener:</b> $E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_o}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$ $M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_o^3}{4 \cdot A \cdot A l^3}$																											
		<b>Donde:</b> L= Largo. A= Ancho. Al= Alto. Lo= Longitud de apoyo. F max= Carga máxima. E= Esfuerzo de flexión. D= Deformación. P= Carga. P/Δ= Pendiente obtenida. M= Módulo de elasticidad.																											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>P(kg)</th> <th>D(mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>300</td><td>0.8</td></tr> <tr><td>600</td><td>1.5</td></tr> <tr><td>900</td><td>2.3</td></tr> <tr><td>1200</td><td>3</td></tr> <tr><td>1500</td><td>3.9</td></tr> <tr><td>1800</td><td>4.8</td></tr> <tr><td>2100</td><td>5.7</td></tr> <tr><td>2400</td><td>6.8</td></tr> <tr><td>2700</td><td>7.9</td></tr> <tr><td>3000</td><td>9</td></tr> <tr><td>3251</td><td>10.1</td></tr> </tbody> </table>		P(kg)	D(mm)	0	0	300	0.8	600	1.5	900	2.3	1200	3	1500	3.9	1800	4.8	2100	5.7	2400	6.8	2700	7.9	3000	9	3251	10.1	 <p style="text-align: center;">fuerza vs deformación</p> <p style="text-align: center;"><math>y = 323.98x + 139.42</math></p>	
P(kg)	D(mm)																												
0	0																												
300	0.8																												
600	1.5																												
900	2.3																												
1200	3																												
1500	3.9																												
1800	4.8																												
2100	5.7																												
2400	6.8																												
2700	7.9																												
3000	9																												
3251	10.1																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr><td>Fmax(kg)</td><td style="text-align: center;">3251</td></tr> <tr><td>E(kg/cm<sup>2</sup>)</td><td style="text-align: center;">675.771</td></tr> <tr><td>P/Δ</td><td style="text-align: center;">323.95</td></tr> <tr><td>M(Mpa)</td><td style="text-align: center;">553.094</td></tr> </tbody> </table>		Fmax(kg)	3251	E(kg/cm <sup>2</sup> )	675.771	P/Δ	323.95	M(Mpa)	553.094																				
Fmax(kg)	3251																												
E(kg/cm <sup>2</sup> )	675.771																												
P/Δ	323.95																												
M(Mpa)	553.094																												
<b>OBSERVACIONES:</b>																													
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR																											
																													
																													
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo																											

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	<b>ENSAYO:</b>	FLEXIÓN ESTÁTICA	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b>
	<b>NORMA:</b>	NTP 251.017	<b>FE-UPNC-LC: 237</b>
<b>TESIS:</b>	“RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022”		
<b>MATERIAL:</b>	Madera	<b>NOMBRE COMERCIAL:</b>	Ciprés
<b>CÓDIGO DE PROBETA:</b>	VMCLa- 07	<b>NOMBRE CIENTIFICO:</b>	Cupressus
<b>F. DE ENSAYO:</b>	19/09/2022 – 07/10/2022	<b>RESPONSABLES:</b>	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
<b>DURACIÓN:</b>	3:34 minutos	<b>REVISADO POR:</b>	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.664
Al(cm)	7.662	Lo(cm)	62.00

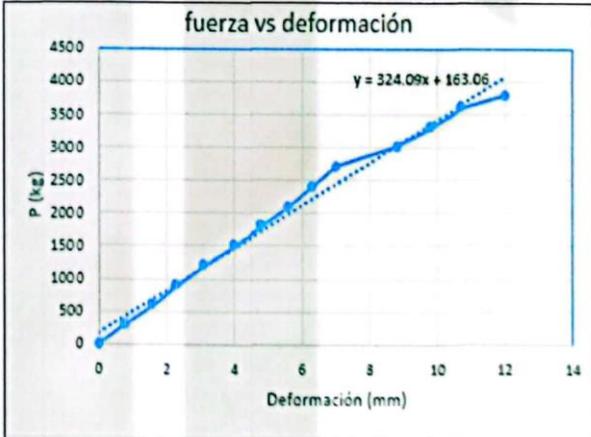
**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta l^3}$$

**Donde:**

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad

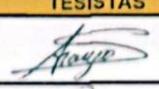
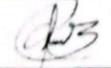
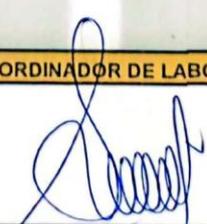


fuerza vs deformación

P(kg)	D(mm)
0	0
300	0.8
600	1.6
900	2.3
1200	3.1
1500	4
1800	4.8
2100	5.6
2400	6.3
2700	7
3000	8.8
3300	9.8
3600	10.7
3773	12

<b>Fmax(kg)</b>	3773
<b>E(kg/cm2)</b>	779.884
<b>P/Δ</b>	324.09
<b>M(Mpa)</b>	549.321

OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 238
TESIS:	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"		
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Ciprés
CÓDIGO DE PROBETA:	VMCLa- 08	NOMBRE CIENTIFICO:	Cupressus
F.DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
DURACIÓN:	3.34 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.685
Al(cm)	7.695	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta^2}$$

$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot A^3}$$

**Donde:**

- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad.

P(kg)	D(mm)
0	0
300	1
600	2
900	2.8
1200	3.5
1500	4.3
1800	5
2100	5.7
2400	6.5
2700	7.3
3000	8
3300	9.1
3566	10.3

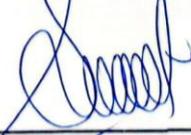
  

Fmax(kg)	3566
E(kg/cm <sup>2</sup> )	7.28.791
P/Δ	368.07
M(Mpa)	614.191

**OBSERVACIONES:**

TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
<b>NOMBRES:</b> - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	<b>NOMBRE:</b> - Cesar E. Valdera Chávez	<b>NOMBRE:</b> - Lizbeth Milagros Merma Gallardo

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO																															
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS																															
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:																												
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 239																												
TESIS:	"RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022"																														
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Ciprés																												
CODIGO DE PROBETA:	VMCLa- 09	NOMBRE CIENTIFICO:	Cupressus																												
F. DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio																												
DURACIÓN:	3:37 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo																												
<b>DIMENSIONES</b>																															
L(cm)	70.2	A(CM)	7.680																												
Al(cm)	7.690	Lo(cm)	62.00																												
		<p><b>Para Obtener:</b></p> $E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$ $M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta l^3}$																													
		<p><b>Donde:</b></p> <p>L= Largo. A= Ancho. Al= Alto. Lo= Longitud de apoyo. F max= Carga máxima. E= Esfuerzo de flexión. D= Deformación. P= Carga. P/Δ= Pendiente obtenida. M= Módulo de elasticidad.</p>																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>P(kg)</th> <th>D(mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>300</td><td>0.7</td></tr> <tr><td>600</td><td>1.3</td></tr> <tr><td>900</td><td>2</td></tr> <tr><td>1200</td><td>2.8</td></tr> <tr><td>1500</td><td>3.5</td></tr> <tr><td>1800</td><td>4.3</td></tr> <tr><td>2100</td><td>5.2</td></tr> <tr><td>2400</td><td>6</td></tr> <tr><td>2700</td><td>7.1</td></tr> <tr><td>3000</td><td>8</td></tr> <tr><td>3300</td><td>9.2</td></tr> <tr><td>3410</td><td>9.9</td></tr> </tbody> </table>		P(kg)	D(mm)	0	0	300	0.7	600	1.3	900	2	1200	2.8	1500	3.5	1800	4.3	2100	5.2	2400	6	2700	7.1	3000	8	3300	9.2	3410	9.9	 <p style="text-align: center;">fuerza vs deformación</p> <p style="text-align: center;"><math>y = 348.81x + 175.48</math></p>	
P(kg)	D(mm)																														
0	0																														
300	0.7																														
600	1.3																														
900	2																														
1200	2.8																														
1500	3.5																														
1800	4.3																														
2100	5.2																														
2400	6																														
2700	7.1																														
3000	8																														
3300	9.2																														
3410	9.9																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr><td>Fmax(kg)</td><td style="text-align: center;">3410</td></tr> <tr><td>E(kg/cm<sup>2</sup>)</td><td style="text-align: center;">698.27</td></tr> <tr><td>P/Δ</td><td style="text-align: center;">348.81</td></tr> <tr><td>M(Mpa)</td><td style="text-align: center;">583.568</td></tr> </tbody> </table>		Fmax(kg)	3410	E(kg/cm <sup>2</sup> )	698.27	P/Δ	348.81	M(Mpa)	583.568																						
Fmax(kg)	3410																														
E(kg/cm <sup>2</sup> )	698.27																														
P/Δ	348.81																														
M(Mpa)	583.568																														
<b>OBSERVACIONES:</b>																															
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR																													
																															
																															
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - César E. Valdera Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo																													

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE- LABORATORIO DE CONCRETO			
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
	ENSAYO:	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	NTP 251.017	FE-UPNC-LC: 240
	TESIS:	“RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL EUCALIPTO, PINO, CIPRES Y TORNILLO USADAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIGAS LAMINADAS (ADITIVOS COLA, LACA, LASURES Y BARNIZ) Y MACIZAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, 2022”	
MATERIAL:	Madera	NOMBRE COMERCIAL:	Ciprés
CODIGO DE PROBETA:	VMCLa- 10	NOMBRE CIENTIFICO:	Cupressus
F.DE ENSAYO:	19/09/2022 – 07/10/2022	RESPONSABLES:	ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo, SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.
DURACIÓN:	2:48 minutos	REVISADO POR:	Lizbeth Milagros Merma Gallardo

DIMENSIONES			
L(cm)	70.2	A(CM)	7.660
Al(cm)	7.640	Lo(cm)	62.00

**Para Obtener:**

$$E = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot L_0}{2 \cdot A \cdot \Delta l^2}$$

**Donde:**

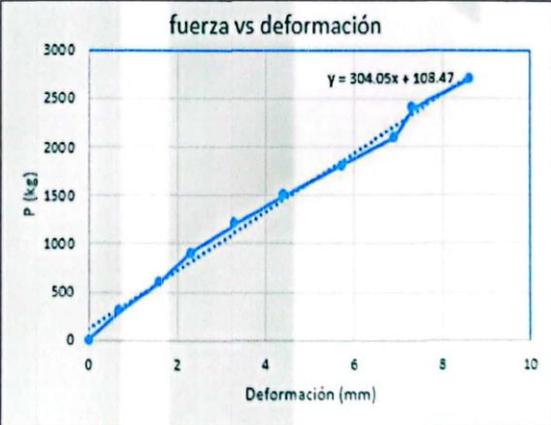
- L= Largo.
- A= Ancho.
- Al= Alto.
- Lo= Longitud de apoyo.
- F max= Carga máxima.
- E= Esfuerzo de flexión.
- D= Deformación.
- P= Carga.
- P/Δ= Pendiente obtenida.
- M= Módulo de elasticidad.

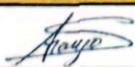
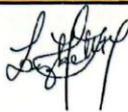
$$M = \frac{P}{\Delta} \cdot \frac{L_0^3}{4 \cdot A \cdot \Delta l^3}$$

P(kg)	D(mm)
0	0
300	0.7
600	1.6
900	2.3
1200	3.3
1500	4.4
1800	5.7
2100	6.9
2400	7.3
2690	8.6

Fmax(kg)	2690
E(kg/cm2)	559.525
P/Δ	304.05
M(Mpa)	520.090



OBSERVACIONES:		
TESISTAS	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
		
NOMBRES: - ARAUJO SÁNCHEZ, Erik Rodrigo. - SÁNCHEZ ARAUJO, Lorenzo Antonio.	NOMBRE: - Cesar E. Valdeira Chávez	NOMBRE: - Lizbeth Milagros Merma Gallardo