



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Elaboración de escobillas a partir de aserrín para disminuir la
contaminación en empresas madereras, Sullana - 2023

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Industrial

AUTORES:

Guerra Farias, Romario Alberto (orcid.org/0000-0002-3132-883X)

Rueda Sobrino, Jeiner Jonayker (orcid.org/0000-0002-8128-2542)

ASESORES:

Mba. Sánchez García, Ingrid Estefani (orcid.org/0000-0001-7112-3823)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

PIURA – PERÚ

2023

DEDICATORIA

A nuestras familias, por habernos apoyado en todo momento. Gracias por su motivación y ayuda constante que nos ha permitido llegar a cumplir nuestras metas; además, a nuestros asesores, que de igual manera con su orientación, conocimientos y apoyo nos han permitido desarrollar todas las etapas de esta tesis con resultados óptimos.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por concedernos la sabiduría y perseverancia para lograr todos los objetivos planteados para este ciclo académico. Además, agradecer también a nuestros asesores, por brindarnos de su tiempo para asesorarnos durante este periodo de investigación.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, SANCHEZ GARCIA INGRID ESTEFANI, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, asesor de Tesis titulada: "ELABORACIÓN DE ESCOBILLAS A PARTIR DE ASERRÍN PARA DISMINUIR LA CONTAMINACIÓN EN EMPRESAS MADERERAS, SULLANA - 2023", cuyos autores son RUEDA SOBRINO JEINER JONAYKER, GUERRA FARIAS ROMARIO ALBERTO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 7.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

PIURA, 04 de Diciembre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
SANCHEZ GARCIA INGRID ESTEFANI DNI: 47864363 ORCID: 0000-0001-7112-3823	Firmado electrónicamente por: IESANCHEZG el 13- 12-2023 10:26:06

Código documento Trilce: TRI - 0681099



DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DEL AUTOR/AUTORES



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, GUERRA FARIAS ROMARIO ALBERTO, RUEDA SOBRINO JEINER JONAYKER estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "ELABORACIÓN DE ESCOBILLAS A PARTIR DE ASERRÍN PARA DISMINUIR LA CONTAMINACIÓN EN EMPRESAS MADERERAS, SULLANA - 2023", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
RUEDA SOBRINO JEINER JONAYKER DNI: 75434250 ORCID: 0000-0002-8128-2542	Firmado electrónicamente por: JRUEDASO13 el 05-12- 2023 10:06:25
GUERRA FARIAS ROMARIO ALBERTO DNI: 74546416 ORCID: 0000-0002-3132-883X	Firmado electrónicamente por: RGUERRAFA el 05-12- 2023 09:39:54

Código documento Trilce: INV - 1506182

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Declaratoria de autenticidad del asesor.....	iv
Declaratoria de originalidad del autor/autores.....	v
Índice de contenidos.....	vi
Índice de tablas.....	vii
Resumen.....	viii
Abstract.....	ix
I. Introducción.....	1
II. Marco teórico.....	4
III. Metodología.....	25
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	25
3.2. Variables y operacionalización.....	26
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis.....	27
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	28
3.5. Procedimientos.....	29
3.6. Método de análisis de datos.....	30
3.7. Aspectos éticos.....	30
IV. Resultados.....	31
V. Discusión.....	40
VI. Conclusiones.....	45
VII. Recomendaciones.....	46
Referencias.....	47
Anexos	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Composición y tiempo de secado de las muestras a elaborar.....	26
Tabla 2: Poblaciones por cada indicador.....	27
Tabla 3: Instrumento de recolección de datos.....	29
Tabla 4: Composición de la mezcla para cada muestra.....	31
Tabla 5: Tiempos de producción de cada producto.....	33
Tabla 6: Prueba de normalidad para el tiempo de elaboración.....	34
Tabla 7: Prueba ANOVA para el tiempo de elaboración.....	34
Tabla 8: Altura soportada por cada escobilla sin que sufra alteraciones.....	35
Tabla 9: Prueba de normalidad para la altura soportada.....	35
Tabla 10: Análisis ANOVA de la altura soportada por cada escobilla sin que sufra alteraciones.....	35
Tabla 11: Variación de peso al introducirse al agua.....	36
Tabla 12: Prueba de normalidad para la variación de peso.....	36
Tabla 13: Prueba ANOVA para la variación de peso.....	37
Tabla 14: Prueba de normalidad para la evaluación organoléptica.....	37
Tabla 15: Prueba Kruskal – Wallis para la evaluación organoléptica.....	38
Tabla 16: Promedios de la evaluación organoléptica de las muestras.....	38
Tabla 17: Costos de producción.....	39

RESUMEN

Esta investigación tuvo como objetivo general elaborar escobillas a base de aserrín para disminuir la contaminación en empresas madereras. La investigación fue de tipo aplicada y de diseño experimental, la variable independiente fue la elaboración de escobillas a base de aserrín y la variable dependiente fue la contaminación en empresas madereras. Se realizó un muestreo por conveniencia y el diseño contempló la realización de 5 muestras, las cuales variaban en cuanto a composición de aserrín, pero tenían una cantidad fija de resina epóxica (600 gramos). Los resultados demostraron que es viable producir escobillas de aserrín y resina epóxica, que las mismas poseen resistencia ante caídas de máximo 5 metros de altura, que no absorben agua a pesar de estar expuestas hasta 2 horas, que poseen atributos (aspecto, dimensiones, textura, olor y olor luego de ser utilizadas) atractivos para el usuario final y que su costo de producción y precio de venta es competitivo en comparación a otros productos similares de las marcas Clean Lab, Tabaz y Carteraz y Calimod.

Palabras clave: contaminación, aserrín, resina, maderera.

ABSTRACT

The general objective of this research was to elaborate sawdust-based brushes to reduce pollution in lumber companies. The research was applied and of experimental design, the independent variable was the elaboration of sawdust-based brushes and the dependent variable was the contamination in lumber companies. A convenience sampling was carried out and the design contemplated the realization of 5 samples, which varied in terms of sawdust composition, but had a fixed amount of epoxy resin (600 grams). The results showed that it is feasible to produce sawdust and epoxy resin brushes, that they are resistant to falls of a maximum height of 5 meters, that they do not absorb water despite being exposed for up to 2 hours, that they have attributes (appearance, dimensions, texture, smell and odor after use) attractive to the end user and that their production cost and sale price is competitive compared to other similar products of the brands Clean Lab, Tabaz and Carteraz and Calimod.

Keywords: contamination, sawdust, resin, sawmill.

I. INTRODUCCIÓN

La industria maderera en Perú es una industria que año tras año se va desarrollando, lo cual permite que las empresas implementen nuevas estrategias y sobre todo nueva tecnología que permita desarrollar procesos eficientes y más amigables con el medio ambiente. Prueba de este desarrollo, por ejemplo, es lo comentado por Diario Gestión (2022), quienes afirmaron que esta industria tiene una tendencia positiva de crecimiento desde el año 2019.

En esta misma línea, Sobrado (2022), añade que este crecimiento de la industria maderera debe estar acompañado de innovación empresarial, la cual puede verse reflejada de múltiples maneras, ya sea mediante la implementación de tecnología de punta en los procesos, mediante rediseños de procesos, mediante creación de nuevos productos, etc.

En este contexto, de la mano con este crecimiento nacional de la industria maderera, surge un inconveniente que aporta negativamente a uno de los problemas más grandes que atraviesa la población mundial: la contaminación ambiental.

Resulta que, según información oficial del Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR), la industria maderera en Perú, fuera de ser sumamente rentable, es una de las que generan más residuos y por ende un impacto ambiental muy significativo, debido a que el rendimiento de la madera aserrada está por debajo del 52%, habiendo ocasiones en las que algunos aserraderos no superan un rendimiento del 25% (2019, p. 11).

Debido a este bajo rendimiento de la madera, las empresas sufren una gran acumulación de residuos (cortezas, chalica, viruta, entre otros); por lo que se ven obligadas a destinar recursos (humanos, económicos y tecnológicos) para gestionarlos correctamente. De todos estos residuos, uno de los que se genera en mayor volumen es el aserrín, el cual es un polvo que se desprende de la madera al ser cortada.

Dada la alta disponibilidad del aserrín a nivel mundial y nacional, existen múltiples formas de cómo aprovecharlo, sin embargo, a nivel local, la forma más común en que se reutiliza este residuo es como insumo en la elaboración de ladrillos.

Si bien existe esta alternativa de producción, hay un inconveniente que ha impedido que este uso sea la solución absoluta para reutilizar el aserrín, y este inconveniente es la baja demanda de este insumo para la producción de ladrillos, los cuáles se producen en altas cantidades sólo en determinadas temporadas, las cuales, para agravar el problema, son temporadas cortas (duran pocos meses).

A partir de este contexto es sencillo deducir que las empresas madereras de la ciudad de Sullana se enfrentan a un alarmante problema, el cuál es la escases de usos que se pueden brindar al aserrín, motivo por el cual tienen que acumular grandes cantidades de sacos llenos de este residuo, y almacenarlos en óptimas condiciones hasta que algún comprador esté dispuesto a comprarlos por un precio que, en la mayoría de los casos, no es proporcional a los esfuerzos destinados para reunir y almacenar este residuo.

Debido a ello se planteó la siguiente pregunta de investigación: ¿Con la elaboración de escobillas a base de aserrín se logra disminuir la contaminación en empresas madereras? En la misma línea, como preguntas específicas se establecieron las siguientes interrogantes: ¿Cuál es el proceso de producción de escobillas a base de aserrín?, ¿Qué características tienen las escobillas a base de aserrín? y ¿Qué costos implica la producción de escobillas a base de aserrín?

Teniendo en cuenta dicha problemática que implica la falta de alternativas de producción que utilicen el aserrín como insumo principal, esta investigación propuso la elaboración de escobillas a base de aserrín, y la propuesta se justificó en que este producto puede producirse en grandes cantidades para ser vendido en el mercado nacional e internacional, aprovechando así una mayor cantidad de este residuo y evitando que se acumule y ocupe espacio en las empresas.

Por consiguiente, es importante indicar que esta investigación tuvo una justificación práctica, puesto que su objetivo, la elaboración de escobillas a base de aserrín, estuvo orientado a solucionar un problema presente en todas las empresas madereras, el cual es la acumulación excesiva de aserrín.

En vista de todo ello, para esta investigación se planteó como objetivo general “Elaborar escobillas a base de aserrín para disminuir la contaminación en empresas madereras”. Para lograr dicho objetivo, como objetivos específicos se fijó: 1. Definir el proceso de producción de escobillas a base de aserrín, 2. Determinar las características de las escobillas a base de aserrín y 3. Calcular los costos de producción de escobillas a base de aserrín.

Finalmente, la hipótesis general planteada para la investigación fue: “La elaboración de escobillas a base de aserrín disminuye la contaminación en las empresas madereras”. Además de ello, como hipótesis específicas se planteó: “El proceso de producción de escobillas a base de aserrín es viable”, “Las escobillas a base de aserrín tienen características óptimas que permiten su uso” y “Los costos de la producción de escobillas a base de aserrín son aceptables”.

II. MARCO TEÓRICO

Existen diferentes investigaciones resaltantes, que entorno a la propuesta de elaboración de productos considerando como componente el aserrín, han tenido grandes resultados, Brindando nuevas utilidades a estos residuos de madera, por lo que, hemos considerado los siguientes artículos científicos:

El – Nemr, Hassaan, Ashur (2023), en su estudio, Buscaron eliminar el colorante AY 36 (producto muy contaminante), creando un producto absorbente, óptimo con distintos recursos orgánicos y con buenos beneficios ambientales. El objetivo de esta investigación es la creación de carbón activo poroso (NDAC), el cual sirva como absorbente para retirar el colorante AY36 del agua. En ese mismo contexto, este estudio se desarrolló mediante una serie de procesos, en primer lugar se tuvieron en cuenta los recursos principales (desechos de pescado, aserrín, cloruro de zinc, urea); luego se aplicaron procesos hidrotérmicos a estos recursos, y se realizaron ensayos evaluándolos con temperaturas diferentes (600, 700 y 800 °C), teniendo como resultado después de un arduo proceso de investigación, que el NDAC de 800 °C es el más exitoso, cumpliendo con todos los requerimientos establecidos dentro de esta investigación.

Finalmente se concluyó, que el estudio establecido, se desarrolló con éxito, empleando un método ecológico, eficiente y económico; cumpliendo con el objetivo de elaboración, creando una nueva oportunidad de mejora y por lo mismo buscando crear efectos beneficiosos dentro del medio ambiente.

Nunes, Duarte, Tonini, Loperab, Neves, Fontes (2023), en su investigación enfocada en la producción de un producto eco amigables para la industria de la construcción a base de aserrín de eucalipto y resina de poliuretano vegetal: una evaluación mecánica, buscaron evaluar las distintas propiedades de los residuos considerados, con la finalidad de elaborar un producto ecológico con la mezcla de los distintos residuos. Está investigación, considero como objetivo la elaboración de paneles eco amigables, teniendo en cuenta residuos orgánicos, creando alternativas amigables con el medio ambiente. Por lo que el presente estudio, se desarrolló teniendo en cuenta, fracciones volumétricas de los composites, creando 12 formulaciones con el fin de encontrar la mejor mezcla,

adicionalmente a ello se desarrollaron, pruebas mecánicas teniendo en cuenta las dimensiones de la mezcla, se aplicó una prueba de flexión identificando 2 propiedades (módulo de elasticidad y módulo de falla), se analizaron las curvas de cada propiedad, y finalmente se realizó una prueba de impacto, donde se pudo identificar la mezcla correspondiente. Por lo que se concluyó, que principalmente se cumplió con los procesos y pruebas requeridas por las normas, obteniendo factibilidad económica y ecológica, en la utilización de compuestos residuales orgánicos, como paneles para el proceso de construcción en edificaciones.

Díaz, Rodríguez, Díaz, Álvarez, Tamayo (2020), en su investigación, buscaron darles una mejor utilidad a los residuos generados por la madera en las aserradoras. Donde consideraron como objetivo la creación de briquetas a base de aserrín y corteza de pino como biocombustible sólido. Para el desarrollo de esta investigación, se produjeron 3 tipos de briquetas con distintas distribuciones de materia prima, donde se realizaron diferentes pruebas (densidad, conductividad térmica, resistencia), con la finalidad de analizar los distintos prototipos, compararlos y poder verificar el mejor tipo de briqueta.

Finalmente, después de un arduo proceso de pruebas se pudo concluir, que la briqueta con mejores propiedades era la de tipo 2, donde además se resalta, el gran desempeño de esta investigación, ya que, con la elaboración de estas briquetas, ha permitido la unión de los 2 tipos de materia prima (aserrín y corteza de pino), con el fin de crear un nuevo sistema de uso energético.

Mendoza, Gonzales, Oviedo, Pedroza, Ruiz (2020), en su estudio, desarrollaron una investigación exhaustiva entorno a la mezcla de aserrín – estiércol, con la finalidad de promover y crear un nuevo producto considerando las limitaciones y condiciones (acumulación excesiva de aserrín y estiércol) dentro de la localidad; por lo que se consideró como objetivo, elaborar briquetas a base de aserrín de acacia y estiércol de bovinos, teniendo en cuenta sus propiedades fisicoquímicas y energéticas. Este estudio se desarrolló, considerando una serie de procesos, principalmente se determinaron los porcentajes y cantidades de la mezcla de los residuos orgánicos (aserrín – estiércol), luego se realiza un proceso de secado y triturado de la biomasa, por consiguiente se realizaron ensayos de resistencia y durabilidad teniendo en cuenta la metodología y los criterios establecidos; y

finalmente se evalúa la eficiencia energética, para poder identificar el ensayo o mezcla más favorable; por lo que se concluye en este estudio, que después del análisis de cada mezcla, se pudo obtener una más favorable (60 % estiércol – 40 % aserrín), cumpliendo con los objetivos de estudio planteado, y además buscando solucionar un problema, creando una nueva oportunidad de negocio, beneficiando de cierto modo a la sociedad de la localidad y al medio ambiente.

Calovi y Rossi (2023) son conscientes del contundente desarrollo que ha tenido a nivel mundial la industria maderera, pero a la vez son conscientes también de que el uso masivo de materias primas como la madera genera consecuencias alarmantes en el medio ambiente cuyo efecto se debe contrarrestar urgentemente. En vista de ello, ambos autores se plantearon aumentar la duración de una pintura ecológica para madera mediante la incorporación de un biopigmento negro proveniente de residuos de madera, por tal motivo, el objetivo de su investigación fue analizar dos cantidades diferentes de tal insumo y verificar cuál de estas dos cantidades fortalece las características de la pintura ecológica. Los autores analizaron las posibles mejoras mediante diferentes estudios (colorimétricos, microscópicos, exposiciones a radiación y choques térmicos) con la finalidad de estudiar variaciones estéticas, de duración y de adhesión. Como conclusión los autores lograron evidenciar que la adición del biopigmento negro proveniente de residuos de madera mejora estéticamente la pintura, aumenta su absorción de calor y no perjudica su rendimiento. Además de ello, los autores sugirieron realizar más investigaciones en torno a los biopigmentos negros derivados de residuos de madera puesto que pueden ser utilizados a nivel estructural como una forma de ahorro de energía.

Oliveira, Perissé, Tonini, Colorado, Neves y Fontes (2023) plantean que debido al consumo masivo de las diferentes industrias y la alarmante cantidad de residuos que generan sus procesos productivos es necesario buscar alternativas de producción sustentables y sostenibles, desatacando principalmente entre estas alternativas el desarrollo de productos elaborados con residuos de una o más industrias. En este contexto, los autores identificaron que los residuos de la industria maderera y cerámica son útiles en la creación de paneles útiles para la construcción, motivo por el cual se plantearon como objetivo evaluar las propiedades mecánicas de paneles composites eco amigables elaborados a

base de aserrín de eucalipto, chamota y resina de base vegetal. Para dicha evaluación se elaboraron paneles con 12 formulaciones distintas, los cuales se analizaron en base a estudios de microscopía electrónica de barrido, ensayos de tracción y pruebas Izod. Los autores concluyeron en que hubo diferentes mejoras según las composiciones usadas para la elaboración de los paneles composites, entre las que resaltan una notable reducción de burbujas y vacíos en la matriz polimérica y un incremento de las propiedades mecánicas.

Krzan, Pazlar y Ver (2023) reconocen que desde hace muchos años la madera ha sido un material ampliamente utilizado en el sector de la construcción, principalmente en obras (viviendas y edificios) pre fabricadas; a la par, dichos autores argumentan también que en la construcción de este tipo de edificaciones hay diversos aspectos por mejorar, resaltando entre ellos la gestión de residuos y la mejora de las propiedades antisísmicas de dichas obras. En vista de ello, con la finalidad de brindar soluciones innovadoras a los problemas identificados, los autores se plantearon como objetivo desarrollar vigas compuestas a base de tableros cuya materia prima son residuos del aserrado de madera. Se elaboraron 6 modelos diferentes de dichas vigas con la finalidad de probar diferentes composiciones para los tableros de residuos de madera, además, a estas vigas se les realizaron diversos ensayos con la finalidad de comparar sus características con las de las vigas tradicionales. Finalmente, los autores concluyeron en que las vigas compuestas elaboradas con tableros a base de residuos de madera cuentan con las características y propiedades mecánicas necesarias para ser utilizadas en la industria de la construcción, puesto que los ensayos aplicados no evidenciaron deficiencias o un menor rendimiento en comparación con las vigas tradicionales.

Vejelis, Bolatkyzy, Kuangalyevna, Kairyté y Seputyé (2023) destacan la importancia de que en la industria de la construcción se innove con productos de calidad, con buen rendimiento y sobre todo que sean amigables con el medio ambiente, por ello se centraron en el desarrollo de un aglutinante ecológico que cumpla con las características antes mencionadas pero que no tenga un costo excesivo, puesto que los aglutinantes presentes en el mercado son muy caros o, por el contrario, baratos pero de muy mala calidad. Bajo esta problemática, los autores se plantearon como objetivo desarrollar un aglutinante ecológico a base

de sapropel orgánico y residuos de madera, al cual le aplicaron distintos ensayos para estudiar su consistencia y resistencia a la tracción. Luego de los estudios, los autores concluyeron en que este aglutinante ecológico puede reemplazar fácilmente a los aglutinantes existentes en el mercado, puesto que, luego de analizar varias composiciones para el mismo, los estudios de laboratorio arrojaron resultados óptimos. Pese a ello, los autores también recomendaron que previo a la producción en masa del aglutinante para su comercialización se deben realizar una mayor cantidad de estudios con la finalidad de analizar otras características como humedad, estabilidad, durabilidad, entre otras.

Mía, Bakar, Rafiquil y Ahmed (2023) expusieron una problemática muy alarmante en la industria textil al identificar que la mayoría de los tintes utilizados en dicha industria son de origen sintético, los cuales tienen un alto potencial cancerígeno y un elevado impacto ambiental negativo. En vista de ello, dichos autores resaltan la necesidad de innovar con la creación y/o producción de tintes ecológicos que no representen o impliquen efectos nocivos para las personas y el medio ambiente tal y como lo hacen los tintes sintéticos; por este motivo se plantearon como objetivo extraer de residuos de madera de caoba un tinte natural, con la finalidad de utilizarlo para la coloración de telas de algodón orgánico. Para la extracción de dicho insumo se utilizó la técnica de extracción acuosa, y posteriormente se utilizó el tinte para teñir telas de algodón orgánico previamente preparadas con distintas sustancias. Los autores concluyeron en que el tinte orgánico extraído de residuos de madera de caoba puede ser una alternativa innovadora a los tintes sintéticos utilizados actualmente en la industria textil, puesto que luego de realizar diversos estudios demostraron que el tinte orgánico tiene mejores características en comparación a las de los tintes sintéticos, como por ejemplo una mejor intensidad de color, solidez al lavado, solidez a la luz, resistencia a la transpiración, durabilidad, etc.

Sonmez, Ozdogru, Ilcan, Ozcelikci, Ulugol y Sahmaran (2023) conscientes del gran impacto y relevancia que ha tomado la utilización de diversos tipos de fibras en diferentes materiales de construcción se interesaron por el desarrollo de composites cementosos a base de residuos de fibra de madera, puesto que estos residuos se generan en gran volumen en todas las construcciones y demoliciones que se realizan diariamente a nivel mundial. Con la finalidad de

brindar una reutilización a dichos residuos, los autores fijaron como objetivo modificar residuos de fibra de madera extraídos de construcciones y demoliciones para su uso en la elaboración de composites cementosos; en una primera instancia todos los residuos fueron tratados químicamente con la finalidad de eliminar impurezas y fortalecer ciertas propiedades, posteriormente se elaboraron los composites y las muestras fueron analizadas mediante diversos ensayos para analizar sus capacidades físicas y mecánicas. Finalmente, los autores concluyeron en que su propuesta funciona como una opción para reutilizar residuos de construcciones y demoliciones al mismo tiempo que se elabora un producto con mejor rendimiento de propiedades físicas y químicas en comparación a los composites cementosos tradicionales.

Silva, Machado y Días (2023) aseguran que el valor de la madera ha ido aumentando en los últimos años debido a sus múltiples utilidades en diversas industrias, en la misma línea, los autores resaltan también que un aspecto preocupante de esta materia prima es su rendimiento, puesto que en la mayoría de los casos se logran índices muy bajos cercanos al 30%. Teniendo en cuenta que en promedio el 70% de la materia prima se convierte en residuos, los autores plantearon una propuesta para reutilizarlos que consiste en elaborar combustibles sólidos compactados cuyo insumo principal sean los residuos de la madera. Los autores carbonizaron los residuos (corteza, virutas y aserrín) para obtener carbón vegetal, posteriormente se utilizó el carbón obtenido en la elaboración de briquetas; dichas briquetas fueron analizadas térmicamente y el resultado fue que eran ineficientes térmicamente, Pese a ello, los autores concluyeron en que los residuos de madera como cortezas, virutas y aserrín pueden ser utilizados en la producción de briquetas, sin embargo, se deben realizar más muestras con el fin de determinar la composición óptima de los residuos y lograr que las briquetas proporcionen energía por un tiempo más largo.

Xue, Liu, Xia, Liang (2023) desarrollaron un análisis exhaustivo entorno a la búsqueda de una preparación eficaz de bioaceite, logrando elaborar un producto (bioaceite), teniendo en cuenta un tratamiento progresivo del formaldehído y la pirólisis de aserrín, los cuales son materias primas principales para el proceso de elaboración; por lo que los autores de esta investigación se plantearon como

objetivo, producir bioaceite rico en hidrocarburos, teniendo como gran potencial tecnológico la mezcla del formaldehído y aserrín. Esta investigación se desarrolló mediante una serie de procesos, donde se realizaron pretratamientos de disolución, se implementaron parámetros (solubilidad, temperatura, etc.), los cuales fueron estudiados a gran proporción, además se realizaron varios prototipos con diferentes cantidades de mezcla, resultando diferencias beneficiosas en cierto grado, en las 3 pruebas realizadas. Finalmente, luego de todos los procesos realizados, los autores lograron concluir, que la mezcla de la formaldehído y pirólisis catalítica de aserrín generan un valor agregado excepcional para la fabricación del producto, evidenciando un rendimiento eficiente en el bioaceite. Cabe resaltar que los autores adicionalmente a ello, propusieron diferentes mecanismos relacionados al mejoramiento de las mezclas realizadas, generando nuevas materias de investigación.

Shuai, Chenxi, Pandilla, Qi, Xinyuán, Qunzhi, Lin (2023) plantean que, debido a las altas fuentes contaminantes por metales pesados en las aguas residuales, es necesario buscar tajantemente una alternativa de solución eficiente y sustentable, resaltando la gran importancia y cuidado que se le debe tener al medio ambiente y la salud humana. Situación por la cual se plantearon los autores como objetivo elaborar un gel adsorbente teniendo como materia prima principal aserrín de abeto. Para dicho proceso de elaboración se utilizaron distintas herramientas de expansión, se aplicaron experimentos dinámicos de expansión con la finalidad de proporcionar un análisis eficiente en la microestructura del producto dentro del proceso de elaboración; cabe resaltar que además de ello se aplicó una síntesis exhaustiva entorno a una curva de adsorción – desorción que se plantearon realizar, y finalmente un análisis de los distintos experimentos realizados; resultando obtener para los distintos experimentos, diferentes capacidades de adsorción las cuales fueron ambas beneficiosas (una más que la otra). Por lo que, dentro de esta investigación se logró concluir que el adsorbente elaborado pudo cumplir con el contexto y objetivo planteado entorno a la eliminación de la contaminación de metales pesados en aguas residuales, representando un gran potencial de adsorción y respetando las normas establecidas, cumpliendo con el cuidado del medio ambiente y el cuidado de la salud humana.

Araújo, Muñiz, Petricosck, Oliveira, Dos santos, Telekén, Souza, Dos santos (2023) resaltan el gran crecimiento del sector agroindustrial, por lo que ha aumentado al mismo tiempo la generación de residuos de los mismos procesos en la industria, por ende, los autores buscan implementar una solución óptima entorno a la gran acumulación de residuos y a la búsqueda de elaboración de productos reciclados. Por lo tanto, los autores de esta investigación se plantearon como objetivo, evaluar y analizar las distintas propiedades físicas y también la viabilidad energética de los residuos empleados en las agroindustrias, residuos como el aserrín de eucalipto, torta de nabo o mazorca de maíz, permitiendo un proceso sostenible entorno a la elaboración de productos. En este contexto, se empleó un diseño de 8 tratamientos en la mezcla de aserrín, torta de nabo/mazorca, se desarrolló un análisis inmediato (calorífico y termogravimétrico), se midieron distintos parámetros en base a indicadores de densidad y energía, y finalmente se realizaron pruebas de resistencia a la compresión en las briquetas, resultando luego de las distintas pruebas, que las briquetas elaboradas mediante torta de nabo como la de mazorca de maíz en mezcla con el aserrín son de gran potencial, empleando 2 nuevas oportunidades de mejora; por lo que en ese mismo punto, los autores concluyeron que la mezcla de los residuos considerados, tienen gran potencial energético, obteniendo beneficios consistentes para la agroindustria, y para el despojamiento de contaminación dentro de los sectores.

Neeraja, Suresh, Vishnuvardhan, Gunasekar, Regalo, Soorya, Pandurang (2023) mencionan la gran importancia de los adoquines dentro del sector de la construcción, siendo uno de los materiales más utilizados a nivel mundial por sus diferentes características y propiedades (resistentes, duraderos, etc.). por lo que en ese mismo contexto los autores propusieron investigar el uso de cenizas de aserrín como sustitución y/o complemento del cemento en la elaboración de bloques de adoquines, ingresando en el campo de nuevas oportunidades de negocio en la industria de la construcción; por ende, en esa misma línea en esta investigación se consideró como objetivo, elaborar adoquines para la construcción, considerando como materia prima adicional cenizas de aserrín. Para su desarrollo se tuvo en cuenta la validación y elaboración de adoquines ecológicos considerando teniendo como elemento principal de adición residuos

orgánicos; cabe resaltar que inicialmente se realizaron diferentes ensayos, considerando porcentajes de adición de 0 %, 10 %, 20 % y 30 %, luego de ello se realizaron pruebas de resistencia y durabilidad para cada ensayo según el porcentaje de mezcla considerado, finalmente se desarrolló una prueba de compresión para cada adoquín o muestra según su mezcla; logrando concluir que el adoquín con el 10 % de ceniza de aserrín en la mezcla es el eficiente, ya que básicamente reúne las propiedades de resistencia suficientes, creando un producto factible y amigable con el medio ambiente, obteniendo nuevas oportunidades de productos dentro del sector de la construcción.

Shang, Gao, Wang, Dong, Li, Tang, Wang, Liu, Xie, Li, Gan (2023) conscientes en el desafío propuesto en su investigación, enfocada en la búsqueda eficiente de un producto para la remediación del petróleo crudo, buscaron implementar una tecnología eficiente y de bajo costo en la elaboración de un producto a base de residuos maderas, por lo que consideraron como objetivo analizar los diferentes parámetros entorno a los beneficios de los residuos de la madera, proponiendo elaborar una esponja derivada de residuos de madera, totalmente eficiente y reciclable con la finalidad de obtener una gran adsorción de petróleo crudo. En ese mismo contexto esta investigación se desarrolló mediante procesos de deslignificación, de dispersión de alta velocidad, y procesos de liofilización, que básicamente van a permitir un proceso de limpieza eficiente para el derrame de petróleo crudo. Dentro de este mismo desarrollo se consideraron pruebas de mezcla en base a 2 cantidades, resultando obtener un efecto excelente de adsorción y desorción, por ende, finalmente, los autores concluyeron en que las propiedades de los residuos de la madera tienen gran valor para combatir problemáticas contaminantes dentro de la industria, permitiendo remediar ciertos fenómenos que se establecen mediante la contaminación.

Vikas, Sandip, Naresh, Sushil (2023) reconocen que hoy en día en el mundo se está creando una búsqueda exhaustiva entorno a la utilidad de desechos, analizando de cierto modo sus propiedades para la propuesta de nuevos modelos de productos para fines industriales, buscando así una comprensión ambiental beneficiosa y un control de desechos eficiente. Por ende, en ese mismo contexto los autores consideraron como objetivo mejorar la utilidad de

residuos orgánicos en la industria de la construcción, proponiendo un eficaz acoplamiento de cenizas de aserrín para la fabricación de ladrillos de arcilla, obteniendo beneficios medio ambientales. En cuanto a su desarrollo se empleó un estudio de factibilidad entorno a la mezcla de 5 niveles (5 %, 10 %, 15 %, 20 %, 25 %). logrando evaluar varios parámetros de resistencia, compresión y absorción, por lo que luego de los procesos y análisis establecidos resulto, un modelo eficiente de ladrillo, permitiendo concluir que los procesos establecidos han generado crear mediante la mezcla un producto con gran capacidad de resistencia, compresión y absorción, cumpliendo así con el beneficio sugerido el cual se desarrolla en darle solución a un problema, creando beneficios mutuos en base a la elaboración.

Chakraborty, Das, Roy (2023) buscaron combatir una problemática muy recurrente en las diferentes industrias donde se emplean metales pesados, por lo desarrollaron una investigación progresiva con el fin de implementar un método de elaboración sostenible en base a la producción de productos adsorbentes, por lo tanto, consideraron como objetivo elaborar un biocarbón adsorbente a partir de residuos del aserrín teniendo como enfoque eliminar la contaminación de metales pesados. Dentro de esta investigación se desarrollaron estudios por lotes con la finalidad de ir optimizando de manera gradual los diferentes parámetros establecidos para una mejor eliminación, además de ello se realizaron experimentos para encontrar la mejor condición del adsorbente para la inminente eliminación del contaminante generado, finalmente después de todos los procesos realizados se pudo demostrar que realmente el compuesto realizado es eficiente y sostenible ante tratamientos de contaminación, lo que le permitió a los autores concluir, en que el biocarbón adsorbente puede ser una gran alternativa para tratamientos de mejora dando una solución óptima y sacando beneficios al área contaminada.

Sadun, Gebreil, Eltabey, Kospa, Ahmed, Ibrahim (2022) expresaron una problemática muy alarmante dentro de su investigación, la cual se desarrolla entorno, a la crisis mundial del agua y también dentro de esa misma línea, a la energía que causa mínimo daño ambiental, por lo que para el proceso de dar solución a esa problemática, se plantearon como objetivo elaborar un evaporador natural eficaz, considerando una mezcla de diferentes residuos con

diferentes propiedades complementarias beneficiosas para la elaboración. Para su debido proceso de desarrollo se utilizaron herramientas de medición a distintos indicadores (temperatura, resistencia, rentabilidad, etc.), dentro de ello también se aplicaron diferentes dosis complementarias con la finalidad de encontrar una eficiencia de 100 %, que de cierto modo resulto una eficiencia del 91, 5 % indicador el cual es altamente beneficioso obteniendo una funcionalidad excepcional del evaporador. Finalmente, luego de los resultados obtenidos, los autores concluyeron que, el evaporador elaborado puede ser un generador totalmente viable de agua potable debido a la gran eficacia en el proceso de conversión de energía, además de ello se pudo lograr cumplir uno de los enfoques considerados, el cual se desarrollaba en la fabricación simple, resistente y de gran durabilidad

Titunín, Vakhnina, Susoeva, Titunin (2022) buscaron enfrentar un gran problema establecido en las industrias, el cual se da mediante la contaminación a base de residuos generados por las empresas que trabajan con madera, por lo que dentro de su proceso de investigación buscaron implementar nuevas soluciones enfocadas en la creación de productos eco amigables, considerando como objetivo elaborar tableros comunes teniendo como base principal de fabricación los residuos de la madera (viruta). Está investigación se desarrolló mediante un proceso de estudios experimentales, midiendo indicadores fundamentales (temperatura, resistencia), aplicando herramientas de flexión y tracción, y además realizando ensayos en torno a la elaboración de los tableros, teniendo en cuenta distintas cantidades de materia prima para cada ensayo elaborado. Por lo tanto después de los procesos aplicados dentro de este estudio, se obtuvo como resultado que dentro del marco producido, se pudo ir eliminando distintas irregularidades, permitiendo un proceso de formación excelente para el producto, logrando concluir en que, el producto elaborado cuenta con distintas propiedades eficientes, que permiten cumplir con las normas y por lo tanto cumplir con los objetivos de la investigación la cual se dirige a la producción de productos a base de residuos madereros, productos los cuales van a beneficiar la situación ambiental, reduciendo el impacto negativo de los residuos considerados.

Yang, Shao, Zhou (2023) se enfocaron en buscarle utilidad al desperdicio de los residuos generados por la madera, abarcando un gran desafío de alto valor

agregado, ya que tienen que proveer el cuidado del medio ambiente. Ante esta situación los autores se plantearon como objetivo diseñar un modelo novedoso dirigido a la elaboración de carbones porosos enriquecidos con oxígeno teniendo como base de elaboración el aserrín. Cabe resaltar que dentro del proceso de desarrollo entorno a esta investigación, se aplicó a los carbones, cloruro de magnesio y carbonato de potasio, mezcla la cual permitió generar una estructura natural entorno al producto, además de ello dentro de todo el proceso se emplearon herramientas para medir la capacitancia de los electrodos de la mezcla y el rendimiento electroquímico. Finalmente, luego de todos los parámetros y etapas desarrolladas, se pudo llegar a la conclusión, que el producto elaborado cuenta con excelente rendimiento, dureza y resistencia, lo cual lo hace un producto apto y eficiente entorno a la investigación, lo que va permitir crear nuevas oportunidades de mejora en beneficio a la elaboración de nuevos compuestos y en beneficio al cuidado del medio ambiente.

Grupta, Agarwal, Singh, Rachna, Singh (2023) desarrollaron una investigación preliminar en la búsqueda de una solución óptima ante la contaminación simultánea de colorantes en aguas residuales; por lo que ante esta problemática decidieron establecer como objetivo preparar un carbón a base de residuos generados por la madera en un centro de carpintería, carbón el cual va ser utilizado como adsorbente para la completa eliminación de los colorantes. En ese mismo contexto esta investigación se desarrolló mediante un estimado de parámetros, los cuales se reflejan en los modelos de isoterma de langmuir, Freundlich y Temkin; por lo que estos modelos permitieron emplear distintos procesos de adsorción, obteniendo distintos ensayos resultando un producto factible, por lo que los autores concluyeron, que la investigación desarrollada sirvió rotundamente, ya que se pudo establecer que el producto elaborado sirve eficientemente como adsorbente de colorantes contaminantes, logrando así disminuir la contaminación en aguas residuales en la industria textil.

Wong, Zhipeng, Willey, Gjh (2023) dentro de su investigación consideraron analizar la generación de vapor solar y por lo mismo generar nuevas alternativas sustentables en productos como fuentes de energía. Por ello decidieron direccionar la investigación teniendo como objetivo producir un absorbente solar a base de aserrín carbonizado para la generación de vapor solar limpio y

renovable. Dentro de su desarrollo se realizaron diferentes absorbentes con diferentes porcentajes de peso para poder determinar el contenido más óptimo, se aplicaron herramientas de medición en torno a temperatura, además de ello se emplearon diferentes pruebas teniendo en cuenta tiempo requerido para cada una, cantidad de salinidad y pH. Cabe tener en cuenta que como menciona la investigación luego de la serie de pasos se pudo determinar que los procesos de prueba estaban dentro del estándar límite considerados en agua segura según la OMS, por lo que le da gran valor al producto elaborado permitiendo así un excelente desarrollo dentro de su investigación.

Xiangfei, Jin, Fanfán, Jingyue, Lanxin, Jie (2023) se propusieron desarrollar un proceso factible entorno a la producción de un compuesto de alto rendimiento teniendo en cuenta el aserrín como base de elaboración, por lo que dentro de ese mismo contexto consideraron como objetivo producir compuestos aromáticos a base de co-pirólisis segmentada de aserrín. Para esta investigación se emplearon 2 etapas, donde inicialmente se realizó pirólisis catállica rápida del aserrín, donde se desarrolló el compuesto, a base de distintos porcentajes de materia prima facilitando el proceso del mismo, por consiguiente, se realizó pirólisis catállica rápida de polietileno de alta densidad, donde se pudo establecer cargas y porcentajes de temperatura para el proceso de elaboración. Finalmente, luego de un arduo trabajo se pudo identificar una proporción efectiva del producto, por lo que los autores concluyeron que los procesos realizados han permitido perfeccionar el proceso de elaboración del aromatizante como tal, por lo que se encontró una muestra efectiva permitiendo cumplir con los parámetros dentro de la investigación.

Rengasamy, Rajaram (2023) enfocados en la tajante investigación en torno a la evaporación interfacial, consideraron ir desarrollando un estudio sostenible para poder generar una propuesta con alto valor agregado, por lo que, en esa misma línea, los autores se propusieron como objetivo elaborar un evaporador interfacial teniendo como componente de elaboración aserrín y otros residuos. Cabe mencionar que la investigación en cuestión, se desarrolló principalmente, realizando diferentes ensayos, según medida de peso (1g – 2g – 3g – 4g) de aserrín, adicionalmente a ello se agregó resina epoxi bisfenol - A y endurecedor de trietiltetramina. Este compuesto en desarrollo se sometió a varias pruebas

según absorción, estructura y funcionalidad. Ya en la etapa final donde se realizaron las pruebas correspondientes, los autores concluyeron en que el producto cumplió con todas las características, estándares y normativas establecidas, lo que genera una nueva oportunidad en base a nuevos procesos en la generación eficiente de vapor solar.

Zhou, Zhang, Li, Wang, Xu, Canción (2023) buscaron enfrentar una gran problemática que pone en peligro la salud de trabajadores en el proceso de construcción de túneles subterráneos, problema el cual se da mediante la generación del polvo dentro de la construcción de los túneles, por lo que, los autores de esta investigación desarrollaron un gran papel, ya que se enfocaron en dar solución a 2 problemas de manera directa e indirecta, considerando así como objetivo crear un supresor de polvo super absorbente a base de residuos de aserrín. Esta investigación se desarrolló mediante experimentos relacionados en mecanismos de reacción, absorción y retención; además de ello se realizaron pruebas de rendimiento para medir la tasa de supresión del polvo, y finalmente se aplicaron mecanismos de reducción para poder encontrar la mayor eficiencia del producto en desarrollo. Luego de todos los procesos realizados se obtuvieron resultados excepcionales en el control de polvo del frente directamente mecanizado, logrando asimismo concluir que el supresor es eficiente entorno a la absorción, permitiendo suprimir de manera eficaz la contaminación por el polvo, beneficiando de gran manera a los trabajadores que se sientan afectados por este contaminante.

Nascimento, Pinto, Lutke, Da silva, Machado, Lima, Silva, Dotto (2023) se centraron en la búsqueda de un producto absorbente con altos índices de eficiencia para la eliminación de colorantes en aguas acuosas, por ende, ante esa problemática los autores consideraron como objetivo elaborar un carbón activado a base de aserrín que permita eliminar los contaminantes en las aguas residuales. Dentro de esta investigación se aplicaron varias técnicas isotermas de adsorción y desorción buscando obtener un material mesoporoso, luego se aplicaron pruebas de consistencia con la finalidad de prever que el producto como tal, cuente con las propiedades necesarias. Finalmente, después de establecer procesos constantes, los autores concluyeron que el carbón activado

fue totalmente favorable y eficaz para la absorción logrando así eliminar el colorante FCF azul en las aguas acuosas, permitiendo una limpieza progresiva.

Navarro, Calle, Ruiz, Gorrity, Conti, Torreta (2022) buscaron generar un producto con gran potencial, teniendo en cuenta residuos en áreas andinas, dentro de su investigación mencionan la poca disponibilidad de fuentes de biomasa en la localidad en estudio, por tanto, ante ese problema, en esta investigación consideraron como objetivo producir briquetas a base de aserrín y cartón para el procesamiento de calentado y cocina. En este estudio se aplicaron análisis de combustión, se realizaron estudios de laboratorio para medir 5 parámetros enfocados en la eficiencia y combustión, adicionalmente se establecieron medidas porcentuales según masa de materia prima, por último se obtuvo la masa correspondiente y más óptima resultando que tanto los residuos de cartón como de aserrín son efectivos para la producción de combustibles alternativos, finalmente luego de los resultados se concluyó que la mezcla de (20 % de aserrín – 80 % desecho de cartón) es un compuesto perfecto para el uso de combustible más eficaz y limpio a comparación de productos como la leña.

Rubaay, Ali (2022) evaluaron una posible propuesta de mejora enfocada en la mezcla de porcentajes de masa del aserrín y en levadura de cerveza, cabe mencionar que en esta investigación se consideró como objetivo producir bioetanol considerando como elementos principales el aserrín y como compuesto de mezcla la levadura de cerveza. En esa misma línea, los autores desarrollaron procesos progresivos, donde principalmente se realizaron mezclas obteniendo proporciones con diferentes cantidades, las proporciones pasaron a una proceso de calentamiento entorno a una temperatura de 70 °C, se aplicó un baño de calefacción y diferentes procesos de hidrolizado, finalmente la mezcla ya tratada, pasa un tiempo límite de fermentación, obteniendo como resultado luego de los procesos realizados una muestra con concentración excelente logrando así concluir en que los avances encontrados demuestran que se puede elaborar etanol a base aserrín, teniendo como base la mejora continua y el proceso de reutilización de residuos que pueden de cierto modo ser contaminantes.

Dastjerdi, Mohammadali, Abbas, Shaneka (2022) buscaron enfrentar el problema que abarca la gran acumulación de desechos ganaderos y aserrín,

dentro de su investigación decidieron darles utilidad a esos residuos en la búsqueda de productos degradables, por lo que dirigieron la investigación en torno al objetivo de producir macetas degradables a base de desechos ganaderos y aserrín generando una alternativa adecuada enfrentando de cierto modo la producción de macetas de plástico. Esta investigación se desarrolló creando 6 modelos de mezcla reflejados en 85 % desechos ganaderos – 15 % aserrín, 80% - 20%, 75% - 25%, 70% - 30%, 65% - 35% y 60% - 40%; adicionando a ello diferentes tipos de aglutinantes. Luego de lo mencionado se realizaron pruebas de composición, espesor y absorción, donde al realizar los pasos mencionados, se pudo identificar que el compuesto de mezcla de 80% estiércol - 20% aserrín es el compuesto con mejor resultado, por lo que este resultado le permitió a ambos autores concluir que mezcla de desechos ganaderos y aserrín cuentan con eficientes propiedades físicas y mecánicas, las cuales le dan un valor excepcional al compuesto para poder elaborar macetas con grandes mejoras de degradabilidad.

Noerwasito (2022) encaminado en la búsqueda de darle utilidad a los desechos de madera en la localidad de indonesia, considero como objetivo dentro de esta investigación producir bloques de aserrín y tierra los cuales cumplan la función de muro en edificaciones simples, cabe resaltar que está propuesta también busca mediante su elaboración sustituir el uso de ladrillos rojos, los cuales son comúnmente utilizados en la localidad, que mediante su utilidad generan contaminantes en el aire. Dentro de este estudio se analizaron las propiedades del aserrín y tierra con la finalidad de que cumpla con la composición óptima para el proceso de elaboración, se definió una medida de prototipo con un tamaño de 36 m² en un edificio, y se estableció una mezcla apta para poder producir los bloques. Luego de diferentes procesos, se pudo concluir que las diferentes mezclas generan diferentes beneficios excelentes, logrando cumplir con el objetivo y beneficiando a la localidad ayudando a disminuir la contaminación.

Sansón, Stephen, Kwadwo, Humphrey (2022) establecieron una investigación íntegra para poder generar una alternativa rentable en cuanto al reemplazo de cemento portland, ellos consideraron necesario enfocar el objetivo a la producción de bloques de suelo de laterita combinados. Este estudio se desarrolló teniendo en cuenta 4 modelos de mezcla según porcentaje (0%, 10%,

20%, 30%), además se estableció una relación de agua y cemento, logrando generar 192 prototipos de un solo tamaño, prototipos los cuales pasaron a ser curados a temperatura y humedad ambiente; después de ello la investigación se enfocó en 4 pruebas con 48 modelos, donde se analizó densidad, resistencia, tracción y absorción. Por último, se obtuvo como resultados que luego de varios días de prueba, se pudo identificar la resistencia y absorción más viable para el proceso de producción de bloques, permitiendo concluir en que el compuesto generado sirve para la producción de bloques entrelazados, consiguiendo un máximo aceptable entorno a fabricación de productos eco amigables.

Mannai, Sayén, Arfaoui, Touil, Guillon (2022) enfocados en la constantes eliminación de cobre en aguas acuosas, decidieron emplear un estudio entorno a una alternativa sostenible para dar solución a esa problemática, por lo que consideraron como objetivo elaborar adsorbentes que sirvan para combatir la contaminación de cobre en aguas residuales. Dentro de ello realizaron 4 modelos de adsorbentes, donde se estudió la carga sólida, el pH, el tiempo de contacto y finalmente la concentración, luego de esos estudios se pudo alcanzar un eficiente equilibrio de adsorción para cada modelo, por lo que se estimó que el modelo de orujo de aceituna cruda y aserrín como biocarbón preparó son totalmente eficientes para el proceso de elaboración de adsorbentes a comparación de los otros 2 modelos, por lo que los autores concluyeron en que los modelos de mezcla mencionados, pueden usarse excelentemente como adsorbente sostenible, de mínimo costo y eficaz para el proceso de eliminación de cobre en aguas acuosas.

Nawaz, Huang, Junaid, Feng, Haq, Mukhtar, Jiang (2022) se propusieron desarrollar un estudio enfocado en la búsqueda de una alternativa orientada a la producción de un producto que se establezca con eficiencia, sostenibilidad y rentabilidad. Por ende consideraron como objetivo elaborar bioetanol a base de aserrín pretratado junto con ácido levulínico, producto el cual se desarrolló utilizando diferentes compuestos de solvencia para poder obtener una biomasa correspondiente a los estándares, además de ello se evaluaron parámetros en torno a la toxicidad, preparación con mucho costo y no biodegradabilidad, con el fin de prever que el producto dentro de su proceso no contenga ninguno de esos parámetros mencionados, ya que se busca todo lo contrario, finalmente luego de

los procesos mencionados y algunas evaluaciones adicionales, este estudio logró concluir que las pruebas establecidas condujeron a una hidrólisis enzimática totalmente eficiente del aserrín, por lo que esto género que la elaboración del bioetanol sea eficaz y por lo mismo se pueda cumplir con todos los estándares establecidos.

Trada, Chaudhary, Patel, Upadhyay (2022) desarrollaron una investigación experimental con estudios relacionados a parámetros termodinámicos con el fin de efectuarlos en la plena búsqueda de combustible alternativo a base de residuos orgánicos, dentro de ese mismo contexto los autores consideraron como objetivo producir combustibles alternativos (biocarbón, bio aceite, gas de síntesis) a base de aserrín teniendo en cuenta el estudio analítico de la influencia de la temperatura de pirólisis en el rendimiento del producto considerado. Esta investigación se desarrolló estableciendo temperaturas de 300 a 500 °C teniendo un calentamiento de 10°C por minuto según el modelo de producto; luego de aplicar los precalentamientos para cada producto, se encontraron diferencias entre los mismos en torno a rendimiento y altas temperaturas, permitiendo así seguir realizando diferentes pruebas hasta encontrar una temperatura efectiva para cada uno y un rendimiento favorable, cabe resaltar que dentro de este estudio se consideraron análisis entorno a masa, energía, exergía y síntesis de sustentabilidad. Finalmente, dentro de esta investigación se concluyó que se establecieron temperaturas de pirólisis excelentes, las cuales ofrecieron buenos resultados en la elaboración de productos como combustibles alternativos teniendo en cuenta el gran valor agregado del aserrín.

De Souza, Vilhena, Silva, Lima, Berredo, Trindade (2023) resaltan la gran importancia de los desechos orgánicos (estiércol caprino - aserrín) y residuos verdes (lechuga, repollo, etc.), los cuales sirven como nutrientes para suelos y cultivos dentro del sector de la agricultura. Por ende en esa misma línea, los autores de esta investigación consideraron como objetivo producir bio-compost sólido a base de desechos orgánicos y residuos verdes con el fin de incorporar un nuevo compuesto en el fortalecimiento de suelos en la agricultura; por lo que este estudio se desarrolló formando 2 compuestos, donde inicialmente se midió las propiedades físico químicas tanto del suelo, residuos y finalmente del biocompost, además de ello se estableció diferentes mezclas de compuesto con

diversas proporciones de masa para poder encontrar la mezcla con mejores beneficios, finalmente luego de realizar pruebas correspondientes bajo herramientas óptimas, se pudo identificar mínimas diferencias en los biocompost desarrollados, resultando así que esas diferencias mínimas no afectan en nada el beneficio que genera el compuesto, por lo que se concluyó que ambos modelos de biocompost desarrollados en esta investigación, generan grandes beneficios a los suelos y cultivos, permitiendo de esa manera una influencia significativa para el crecimiento de plantas en la siembra, dando confiabilidad al uso agrícola sin ninguna restricción.

Lamounier, Andrade, Marin, Guimaraes (2020) decidieron enfocar su investigación en la evaluación de las propiedades tanto físicas como mecánicas en la creación sostenible de tableros a base de residuos de madera con el fin de prever que el producto a elaborar sea viable y cuente con las características deseadas; por lo que decidieron proponer como objetivo analizar las propiedades físicas y mecánicas de la viruta de madera para poder generar tableros de partículas con contenido adhesivo. Cabe tener en cuenta que esta investigación considero 3 contenidos de adhesivo reflejados en 6%, 9% y 12% de masa, se aplicaron procesos de prensado, tratamientos en cámaras climáticas y finalmente procesos de solidificación; luego de las etapas correspondientes se consideró un análisis de varianza y regresión, para evaluar las masas elaboradas y las propiedades correspondientes, por último ya elaborados los paneles en base a los 3 tipos de porcentaje de adhesivo, se identificó que los mismos se encuentran dentro de la norma NBR 14810-2, norma la cual se enfoca en el parámetro de humedad, pero que entorno a otras normas varían con porcentajes mínimos en algunos casos de prueba, por ende luego de verificar las propiedades y observar las ventajas y desventajas de cada panel elaborado, se concluyó que el uso de residuos como la viruta de madera es eficiente y factible en la elaboración de tableros de partículas con su porcentaje de adhesivo adecuado.

Clervil, Ducheminb, Dusfour, Bossu, Amusand, Brunaux, Houel (2023) son conscientes del gran crecimiento que han tenido las industrias que trabajan con la transformación de la madera, por lo que a su vez observan el emergente crecimiento de residuos que pueden ser contaminantes generados por esos

mismos procesos, por ende, ellos se plantearon como objetivo producir compuestos larvisistas para combatir la especie *Aedes Aegypti*. Esta investigación tuvo como desarrollo estudiar la calidad del aserrín considerando su origen y bioactividad, se analizaron las propiedades fisicoquímicas, se aplicaron modelos de regresión para verificar los valores planteados dentro del proceso y la mortalidad de las larvas; los extractos evaluados como prueba fueron sometidos a pruebas de efectividad, consistencia y tiempo promedio de descomposición. Ya estableciendo los procesos y observando progresivamente cada etapa desarrollada, los autores concluyeron en que los residuos generados por el aserrado de madera son fuentes eficaces para la elaboración de extractos larvistas en el control y eliminación de la especie *Aedes Aegypti*, enfrentando así la contaminación de los residuos generados por la madera y los insectos peligrosos.

Pimentel, Freire, Gómez, Gonzáles (2023), en su investigación preparación de carbón activado a partir de aserrín de pino (*Pinus radiata*) por activación química con cloruro de zinc para la adsorción de colorantes para madera, desarrollaron un estudio en solucionar el problema de contaminación, con el fin de adsorción de agentes contaminantes como los colorantes en la madera, por lo que, consideraron como objetivo elaborar carbón activado, teniendo como elemento principal aserrín de pino. Este estudio se desarrolló en función a un estudio pH, considerando 3 tipos de colorantes (azul, rojo, negro) con sus respectivos porcentajes de concentración, se aplicó una estadística de datos de equilibrio, donde se pudo aplicar en el caso de los colorantes azul – negro un modelo de Freundlich (modelo de adsorción), y para el colorante rojo un modelo Langmuir, finalmente se aplicó un estudio de datos y pruebas según los diferentes métodos considerados donde se pudo concluir que, se logró una eficiencia de 100 % en todos los pH en caso del colorante azul, para el rojo un 96 % y el negro un 56 %. Si bien es cierto en parte de algunos modelos de colorantes (rojo - negro) no se alcanza el 100 % de eficiencia, es por el porcentaje de concentración en la elaboración, pero que finalmente se lograron altos índices eficientes en cuanto a la eliminación de colorantes cumpliendo con la adsorción de estos agentes contaminantes.

Fuera de todos los antecedentes presentados, se deben tener en cuenta definiciones importantes que van a generar una visión más clara de lo que se está desarrollando.

Cabanillas (2023) define al aserrín, como aquel conjunto de material particulado que resulta derivado de la madera, el cual se origina mediante procesos de transformación como el pulido, cepillado y lijado que se le hace a la misma. Además de ello menciona que este residuo contempla un conjunto de características tales como buena densidad, material ligero y excelente conductividad térmica, que son de cierto modo beneficiosas para su utilidad.

Por otro lado, Rodríguez, Gómez, Villanueva, Estrada y Garruña (2019) enmarcados en resaltar las propiedades del aserrín, indican el potencial que tiene este residuo, destacando la alta resistencia y bajo peso, excelentes propiedades ante el calor, la eficiente resistencia ante el impacto y deformaciones por tracción, y finalmente la eficaz capacidad de adsorción. Así mismo Valladolid, Sedano (2023) añade que este residuo cuenta con un nivel de porosidad elevado y una buena difusión de oxígeno, gracias a su composición de celulosa, hemicelulosas y lignina.

Fontecha (2022) define a la resina epóxica como un polímero termoestable que está compuesta por 2 componentes (resina y endurecedor o catalizador). Además de ello menciona que la combinación de estos 2 elementos, genera un polímero de gran resistencia química y mecánica, dándole una gran diversidad de utilidades.

Pacheco, Urgilés (2023) dentro de su investigación, resaltan diferentes propiedades de la resina epóxica tales como la excelente resistencia química que cuenta, la alta capacidad de prevención de corrosión, excelentes propiedades mecánicas, eficiente respuesta ante cargas externas dando una excelente resistencia a los cambios de forma, gran capacidad de adhesión, alta durabilidad, eficiente resistencia eléctrica y buena pigmentación. Además de ello mencionan el gran valor que generan estas propiedades dando énfasis que la resina epóxica es un material versátil que puede ser utilizado en las diferentes industrias existentes, logrando superar a materiales convencionales como el hormigón, metal, madera, etc.

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

La investigación aplicada se caracteriza porque está orientada o encaminada a buscar nuevos conocimientos que puedan ser utilizados para la solución de problemas existentes (Álvarez, 2021, p. 3); basados en tal definición, esta investigación fue de tipo aplicado, puesto que se creó un producto a base de aserrín con la finalidad de disminuir el problema de la contaminación en empresas madereras o cualquier tipo de empresas que generen este tipo de residuo.

Asimismo, esta investigación se enmarcó en el enfoque cuantitativo, ya que, según Hernández, el enfoque cuantitativo consiste en una serie de pasos los cuales no pueden omitirse, motivo por el cual todo el proceso es secuencial y probativo (2014, p. 4). Dicho ello, esta investigación adoptó dicho enfoque porque el proceso de elaboración de la escobilla se planteó con pasos que no se podían omitir para conseguir el resultado esperado, pero que al mismo tiempo fueron reajustados para conseguir mejores resultados.

Hernández afirmó que los diseños experimentales deben usarse en aquellos casos que el investigador busque establecer cómo afecta la variable independiente en la variable dependiente (2014, p. 130). En la misma línea, Ramos (2021) argumentó que el diseño experimental preexperimental es aquel que somete a un experimento a la variable independiente mientras que se monitorea el estado de la variable dependiente antes y después de dicho experimento.

En vista de ello, esta investigación fue de diseño experimental porque buscó utilizar el aserrín para la creación de un producto que permita disminuir la contaminación o acumulación de residuos en empresas madereras; asimismo fue experimental preexperimental porque los niveles de contaminación en la empresa fueron monitoreados antes y después de utilizar los residuos para el fin propuesto.

Teniendo presente lo antes mencionado, el diseño de la investigación consideró los siguientes experimentos:

Tabla 1. *Composición y tiempo de secado de las muestras a elaborar*

Muestra	Gramos de aserrín	Gramos de resina epóxica diluida	Tiempo de secado (horas)
M1	210	600	6
M2	240	600	6
M3	270	600	6
M4	300	600	6
M5	330	600	6

Elaboración: Propia

Cada muestra se conformó por 3 escobillas de aserrín y resina epóxica, las cuales estuvieron compuestas en diferentes proporciones según las cantidades mencionadas en la Tabla N° 1. Dado que el aserrín se utilizó directamente en la mezcla sin pasar antes por algún tratamiento previo no se consideraron mermas en la cantidad de mezcla utilizada para cada muestra.

3.2 Variables y operacionalización

Para Hernández, la variable independiente es aquella que se utiliza para ocasionar algún efecto en la variable dependiente (2014, p.130), dicho con otras palabras, la variable independiente es aquella que no sufre variación o que no se ve afectada durante el estudio, mientras que la variable dependiente es aquella que está expuesta a cambios.

En este contexto, para esta investigación se planteó como variable independiente a la “Elaboración de escobillas a base de aserrín”; mientras que, como variable dependiente se identificó la “Contaminación en empresas madereras”.

3.3 Población, muestra y muestreo

Según López (2004), la población es el conjunto de aquello que se desea saber algo en una investigación, ya sean personas u objetos (Córdova, 2023). Enmarcados en esta definición, se fijaron las siguientes poblaciones:

Tabla 2. Poblaciones por cada indicador

Indicador	Unidad de análisis	Población	Muestra
# de productos producidos por día % de productos defectuosos Kg. de aserrín utilizados por día	Escobillas de aserrín Aserrín	12 escobillas de aserrín Aserrín generado en la empresa	12 escobillas de aserrín Aserrín generado en 1 semana
Resistencia ante caídas Resistencia ante la humedad Olor al estar expuesto a sustancias químicas	Escobillas de aserrín	12 escobillas de aserrín	12 escobillas de aserrín
Costos de maquinaria y herramienta Costos de materiales Costos de mano de obra Costos indirectos	Escobillas de aserrín	12 escobillas de aserrín	12 escobillas de aserrín
Área que ocupan los residuos % de reutilización de residuos	Aserrín Residuos de la empresa	Aserrín generado en la empresa Residuos generados en la empresa	Aserrín generado en 1 semana Residuos generados en 1 semana

Elaboración: Propia

Según López (2004), la muestra es un subconjunto de la población, subconjunto en el cual se realizarán los estudios correspondientes con la finalidad de generalizar los resultados a la población, ya que la muestra es una parte representativa de la misma (Córdova, 2023). En esta investigación la muestra estuvo conformada por los productos elaborados, los cuáles fueron 12 escobillas a base de aserrín y resina epóxica.

López (2004) afirma que el muestreo es el procedimiento utilizado para elegir las personas u objetos que conformarán la muestra. En este contexto, hay diferentes métodos existentes, sin embargo, en esta investigación se utilizó el muestreo no probabilístico por conveniencia, el cual consiste en seleccionar la muestra según la disponibilidad de los casos (Córdova, 2023).

Hernández afirma que “la unidad de análisis es aquello que será medido” (2014, p. 183), dando a entender que es el objeto o individuo a quien se le aplicará el instrumento seleccionado para recolectar la información que sea necesaria.

En esta investigación la unidad de análisis fueron los prototipos elaborados de escobillas a base de aserrín.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Según Hernández y Duana, las técnicas de recolección de datos son pasos o acciones que el investigador realiza para obtener información que le permita dar respuesta a su pregunta de investigación (2020, p. 2). En esta investigación se utilizaron 2 técnicas de recolección de datos, las cuales fueron la observación y el análisis documental (Borrero, 2023).

Por otra parte, los instrumentos de recolección de datos son aquellas herramientas que permiten obtener la información, detallando así las condiciones o requerimientos para la medición (Hernández y Duana, 2020, p.2). Para la investigación se utilizó como instrumento las guías de observación y las fichas de análisis documental, las cuales sirvieron para almacenar toda la información relevante que apareció durante la elaboración de las escobillas a base de aserrín.

Tabla 3. *Instrumentos de recolección de datos*

Indicador	Técnica	Instrumento
# de productos producidos por día % de productos defectuosos Kg. de aserrín utilizados por día	Observación	Reporte de producción
Resistencia ante caídas Resistencia ante la humedad Olor al estar expuesto a sustancias químicas	Observación	Reporte de ensayos
Costos de maquinaria y herramienta Costos de materiales Costos de mano de obra Costos indirectos	Análisis documental	Hoja de costos
Área que ocupan los residuos % de reutilización de residuos	Observación	Reporte de producción

Elaboración: Propia

3.5 Procedimientos

Se trabajó en 3 fases distintas, las cuales fueron necesarias para el desarrollo correcto de la investigación. La primera fase se enfocó en definir los insumos necesarios para la elaboración de las escobillas, por lo que se detallaron las materias primas, maquinaria y/o herramientas a utilizar.

Por consiguiente, la segunda fase se enfocó en definir el proceso de producción de las escobillas, para lo cual se detalló cada actividad de forma minuciosa y se

especificó la cantidad a utilizar de cada insumo. El proceso fue básicamente un proceso de mezcla en el que se combinó el aserrín con la resina epóxica en las proporciones mencionadas en la Tabla N° 1.

Finalmente, en la tercera fase se realizaron las pruebas correspondientes a fin de determinar y cuantificar los indicadores planteados en la matriz de operacionalización de variables (Anexo 1).

Cabe resaltar que en cada fase fue necesario consultar antecedentes e investigaciones relacionadas con la finalidad de elegir el proceso de producción más eficiente para la elaboración de las escobillas a base de aserrín.

3.6 Método de análisis de datos

Con la finalidad de definir si las características identificadas a través de los distintos procedimientos aplicados en la investigación presentaron medias constantes, la totalidad de datos cuantitativos extraídos fueron analizados mediante un análisis de varianza (ANOVA) en el software SPSS.

3.7 Aspectos éticos

Esta investigación se realizó respetando todas las normas legales relacionadas al ámbito de la investigación. En este contexto, los autores respetaron cada investigación citada haciendo las referencias correspondientes en formato ISO 9001, mediante la guía elaborada por la Universidad César Vallejo. Por otra parte, todo texto citado en la investigación se parafraseó sin alterar el sentido o significado que el autor original quería dar a entender.

Finalmente, los autores utilizaron para la investigación información extraída de fuentes fidedignas, siendo principalmente tesis, libros y artículos de investigación de buscadores académicos confiables como Scielo, Scopus y Google académico.

IV. RESULTADOS

Con respecto al primer objetivo específico, “Definir el proceso de producción de escobillas a base de aserrín”, en base a los antecedentes consultados se elaboró un diagrama de operaciones que resumía de manera gráfica el proceso de producción (Ver anexo 6).

Para el proceso se utilizaron como guía las cantidades propuestas en la Tabla N° 1, siendo 3 unidades por muestra y estableciendo así los siguientes porcentajes para cada muestra:

Tabla N° 4. Composición de la mezcla para cada muestra

Proceso	Muestra	Peso unitario (Gramos)	Gramos de aserrín en la mezcla	Porcentaje de aserrín	Gramos de aglutinante en la mezcla	Porcentaje de aglutinante
P1	M1	270	210	25.9 %	600	74.1 %
	M2	280	240	28.6 %	600	71.4 %
	M3	290	270	31.0 %	600	69.0 %
	M4	300	300	33.3 %	600	66.7 %
	M5	310	330	35.5 %	600	64.5 %

Elaboración: Propia

El proceso de elaboración constó de los siguientes pasos:

Inspección de materia prima: En esta etapa básicamente se procede a introducir la materia prima en un recipiente, y se va observando que la misma se encuentre en óptimas condiciones y no contenga ningún otro tipo de desecho (chalica, viruta u otros residuos), con el fin de priorizar que contenga aserrín limpio en su totalidad.

Dilución: En este proceso se mezcló la resina epóxica con el endurecedor hasta que se hayan incorporado ambos químicos; cabe mencionar que se utilizó una proporción de 150 gramos de endurecedor por cada 450 gramos de resina para cada muestra. (Ver Anexo 8)

Mezcla: Una vez que se obtuvo la inspección correspondiente de la materia prima y la óptima dilución del aglutinante, se procedió a introducir el aserrín (cantidad según la muestra) y la composición del aglutinante (600 gramos) en un recipiente, donde se mezcla con una paleta durante unos 6 a 8 minutos con la finalidad de adecuar la masa de la mezcla en proceso. (Ver Anexo 9)

Armado: En este proceso se introdujo la masa mezclada en un molde de madera, donde se realizaba una fricción correspondiente para que la masa agarre la forma del molde considerado, cabe mencionar que dentro del molde se consideraba una capa de plástico con la finalidad de que la mezcla no se pegue al molde y salga con facilidad. Ya teniendo la mezcla dentro del molde con las condiciones necesarias, se procedió a ingresar las cerdas agrupadas en sorbetes, dándole la forma de una escobilla al producto. (Ver Anexo 10)

Secado: En este proceso, se somete el molde con el producto a temperatura ambiente durante 6 horas, donde toma la consistencia necesaria. (Ver Anexo 11)

Inspección de producto final: Obteniendo la escobilla con el acabado necesario, se procede a inspeccionar la muestra, verificando si es que cumple con los parámetros requeridos, donde se identifica la muestra que va a almacén y la que se rechaza como producto defectuoso. (Ver Anexo 12)

Almacenamiento: Finalmente si se cumple lo mencionado, se procede a almacenar la escobilla en un área destinada.

Luego de elaborar las escobillas, la información del proceso quedó registrada en el reporte de producción (Anexo 7).

Se realizaron pruebas estadísticas a los datos obtenidos para los indicadores planteados en cada dimensión, realizando en primer lugar la prueba Shapiro – Wilk para analizar la normalidad de los datos, y posteriormente la prueba ANOVA o Kruskal-Wallis para determinar si existen diferencias estadísticamente significativas entre las muestras analizadas.

Se utilizó un nivel de confianza del 95%, estableciendo así como referencia una significancia del 5% (0.05). En los casos que el “p valor” fue menor a 0.05 se rechazó la hipótesis nula, y en los que fue mayor a 0.05 se aceptó.

Para la prueba Shapiro – Wilk las hipótesis a contrastar fueron:

- Ho: Los datos siguen una distribución normal.
- H1: Los datos no siguen una distribución normal.

Para las pruebas ANOVA y Kruskal-Wallis las hipótesis a contrastar fueron:

- Ho: No existen diferencias estadísticamente significativas entre las muestras.
- H1: Existen diferencias estadísticamente significativas entre las muestras.

Tabla N° 5. Tiempos de producción de cada producto

Muestra	Tiempo de elaboración (min)
1	12.4
1	12.7
1	11.9
2	11.2
2	12.6
2	12.2
3	9.5
3	10.8
3	9.7
4	12.9
4	10.7
4	11.4

Elaboración: Propia

Tabla 6. Prueba de normalidad para el tiempo de elaboración

Tiempo de elaboración	Shapiro – Wil		
	Estadístico	Gl	Sig.
	,925	12	,326

Elaboración: Propia

En la prueba de normalidad realizada para los tiempos de elaboración se obtuvo un p valor de 0.326, mayor a 0.05, por lo cual se acepta la hipótesis nula y se concluye que los datos son normales. Dada la normalidad de los mismos, se procedió a realizar la prueba ANOVA:

Tabla 7. Prueba ANOVA para el tiempo de elaboración

	Tiempo de elaboración	
	F	Sig.
Tiempo total	5,290	,027

Elaboración: Propia

En la prueba ANOVA realizada para los tiempos de elaboración se obtuvo un p valor de 0.027, menor a 0.05, por lo cual se rechaza la hipótesis nula y se concluye que las medias son estadísticamente diferentes. Dada esta diferencia se visualizaron las medias de cada muestra, identificando así que la muestra que tiene un tiempo medio de elaboración menor al de las demás es la 3.

Con respecto al segundo objetivo específico, “Determinar las características de las escobillas a base de aserrín”, se realizaron ensayos orientados a evaluar los indicadores de resistencia ante caídas, resistencia ante la humedad y olor luego de exponer el producto a agua con detergente.

Además, con respecto al indicador de propiedades organolépticas se aplicó una encuesta en la que se evaluaron los atributos de aspecto, dimensiones, textura, olor y olor post-detergente.

Tabla N° 8. Altura soportada por cada escobilla sin que sufra alteraciones

Muestra	Altura a la que se lanzó (m)
1	3.5
1	4
1	3.5
2	4
2	4
2	3.8
3	5
3	4.7
3	3.9
4	4.2
4	3.7
4	5

Elaboración: Propia

Tabla 9. Prueba de normalidad para la altura soportada

Altura soportada	Shapiro - Wil		
	Estadístico	Gl	Sig.
	,874	12	,074

Elaboración: Propia

En la prueba de normalidad realizada para la altura máxima que soporta el producto sin presentar alteraciones se obtuvo un p valor de 0.074, mayor a 0.05, por lo cual se acepta la hipótesis nula y se concluye que los datos son normales. Dada la normalidad de los mismos, se procedió a realizar la prueba ANOVA:

Tabla 10. Análisis ANOVA de la altura soportada por cada escobilla sin que sufra alteraciones

Altura		
	F	Sig.
Altura	2,085	,181

Elaboración: Propia

En la prueba ANOVA realizada para la altura soportada por cada escobilla se obtuvo un p valor de 0.181, mayor a 0.05, por lo cual se acepta la hipótesis nula y se concluye que las medias no presentan diferencias estadísticamente significativas. Con este resultado se interpretó que todas las escobillas elaboradas, independientemente de la muestra y composición utilizada, son resistentes ante la caída a una altura de máximo 5 metros.

Tabla N° 11. Variación de peso al introducirse en agua

Muestra	Variación de peso (gramos)	Tiempo de exposición (horas)
1	0.2	4
1	0	4
1	0.1	4
2	0.3	4
2	0	4
2	0.2	4
3	0.1	4
3	0	4
3	0.3	4
4	0.2	4
4	0.1	4
4	0.2	4

Elaboración: Propia

Tabla N° 12. Prueba de normalidad para la variación de peso

Variación de peso	Shapiro – Wil		
	Estadístico	Gl	Sig.
	,890	12	,118

Elaboración: Propia

En la prueba de normalidad realizada para la variación de peso se obtuvo un p valor de 0.118, mayor a 0.05, por lo cual se acepta la hipótesis nula y se concluye

que los datos son normales. Dada la normalidad de los mismos, se procedió a realizar la prueba ANOVA:

Tabla N° 13. Prueba ANOVA para la variación de peso

Variación de peso		
	F	Sig.
Variación de peso	,204	,891

Elaboración: Propia

En la prueba ANOVA realizada para la variación de peso se obtuvo un p valor de 0.891, mayor a 0.05, por lo cual se acepta la hipótesis nula y se concluye que las medias no presentan diferencias estadísticamente significativas. Con este resultado se interpretó que todas las escobillas elaboradas, independientemente de la muestra y composición utilizada, son resistentes ante la humedad, dado que no absorben agua.

Para la evaluación organoléptica se registró en un excel la respuesta de las 40 evaluaciones realizadas, siendo un total de 10 evaluaciones por muestra. Los registros fueron analizados obteniendo los siguientes resultados:

Tabla N° 14. Prueba de normalidad para la evaluación organoléptica

Evaluación organoléptica	Shapiro - Wil		
	Estadístico	Gl	Sig.
Aspecto	,880	40	<,001
Dimensiones	,857	40	<,001
Textura	,752	40	<,001
Olor	,851	40	<,001
Olor post deterg.	,869	40	<,001

Elaboración: Propia

En la prueba de normalidad realizada para la evaluación organoléptica se obtuvo un p valor menor a 0.05, por lo cual se rechaza la hipótesis nula y se concluye que los datos no son normales. Dado que en este caso los datos fueron no paramétricos, se procedió a realizar la prueba Kruskal - Wallis:

Tabla N° 15. Prueba Kruskal - Wallis para la evaluación organoléptica

H	Sig.
4,052	,256
,955	,812
1,280	,734
1,798	,615
8,725	,033

Elaboración: Propia

En la prueba Kruskal – Wallis realizada para la evaluación organoléptica se obtuvo un p valor mayor a 0.05 en los atributos de aspecto, dimensiones, textura y olor, por lo cual se acepta la hipótesis nula y se concluye que las medias no presentan diferencias estadísticamente significativas. Con este resultado se interpretó que todas las escobillas elaboradas, independientemente de la muestra y composición utilizada, presentan características similares en cuestión de aspecto, dimensión, textura y olor.

En relación al atributo de olor luego de exponer la escobilla a agua con detergente, se obtuvo un resultado distinto, ya que el p valor fue de 0.033, menor a 0.05, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se concluye que las medias presentan diferencias estadísticamente significativas. Con este resultado se interpretó que el olor que adquieren las escobillas luego de ser usadas varía dependiendo de la muestra.

Se calculó el promedio de los resultados obtenidos para cada muestra, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla N° 16. Promedios de la evaluación organoléptica de las muestras

	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4
Promedio	3.88	4	3.52	3.88

Elaboración: Propia

De los resultados obtenidos se concluyó que, según la evaluación organoléptica, la mejor composición es la utilizada para la muestra 2, la cual obtuvo un mayor puntaje por parte de los evaluadores.

Con respecto al tercer objetivo específico, “Calcular los costos de producción de escobillas a base de aserrín”, se obtuvieron los siguientes costos:

Tabla N° 17. Costos de producción

HOJA DE COSTOS					
RESPONSABLE: Guerra Farias Romario – Rueda Sobrino Jeiner					
PROCESO: Elaboración de escobillas			COSTO TOTAL: 155.1		
FECHA: 28/09/2023			PRECIO DE VENTA: 14.2		
a) MATERIALES					
CONCEPTO	UM	COSTE UM	CONSUMO UNIDAD	% DE EFICIENCIA	TOTAL COSTE
Resina epóxica	Kg	63	2.4	100%	151.2
Nylon	Unidad	16	0.24	100%	3.8
Bolsa de sorbetes	Unidad	2	0.04	100%	0.1

TOTAL COSTOS DE PRODUCCIÓN	S/. 155.1
% UTILIDAD	10%
UNIDADES PRODUCIDAS	12
PRECIO DE VENTA	S/. 14.2

Elaboración: Propia

Se obtuvo un precio unitario de S/. 14.2, el cual es un precio competitivo teniendo en cuenta productos similares del mercado elaborados de madera y con cerdas de nylon. Por ejemplo, existen empresas como CleanLab, la cual ofrece 1 escobilla de madera al costo de S/. 29.90; Tabaz y Carteraz, con un costo de S/. 25, o Calimod, con un costo de S/. 25.00; precios ampliamente superiores a la escobilla elaborada a base de aserrín y resina epóxica.

V. DISCUSIÓN

En el trabajo de investigación se diseñó un proceso para la elaboración de escobillas a base de aserrín, el cual se basó en mezclar esta materia prima con resina epóxica para producir los bloques de cada escobilla. En concordancia con este estudio y el proceso utilizado, se encuentra la investigación de Krzan, Pazlar y Ver (2023), quienes diseñaron también un proceso de mezcla para la elaboración de tableros a base de desechos de madera, entre ellos el aserrín.

Cabe destacar que el proceso de mezcla utilizado y el mencionado en el estudio del párrafo anterior fueron procesos de mezcla artesanales en los cuáles no intervino durante el proceso tecnología sofisticada, sino que la mayoría de herramientas utilizadas fueron herramientas básicas. A diferencia de ello, en estudios como los de Zhou, Zhang, Li, Wang, Xu, Canción (2023), que diseñaron un supresor de polvo, o el de Nascimento, Pinto, Lutke, Da silva, Machado, Lima, Silva, Dotto (2023), que diseñaron un producto adsorbente, utilizaron herramientas y procesos químicos avanzados, lo cual sugiere que el aserrín se puede adaptar para distintos procesos dependiendo del fin esperado.

Este proceso de mezcla es ampliamente utilizado en la elaboración de productos a base de aserrín, puesto que, según una revisión literaria realizada por Guerra y Rueda (2023) a un total de 50 artículos extraídos de buscadores académicos reconocidos (Scopus, Scielo y Proquest) que tenían como tema central la propuesta de productos elaborados a base de aserrín (ya sea en mayor o menor composición), el 48% de los procesos utilizados fueron procesos de mezcla, representando así un mayor porcentaje en comparación a procesos químicos o de briquetado.

Una vez planteado el proceso, al igual que Díaz, Rodríguez, Díaz, Álvarez y Tamayo (2020), en la investigación se utilizaron diferentes muestras, las cuáles variaron en la composición de aserrín que tenía cada una con la finalidad de evaluar diferentes características, como la facilidad de trabajar ambas sustancias (aserrín y resina epóxica) en diferentes composiciones y los atributos del producto obtenido al mezclar ambas sustancias.

En el marco del proceso utilizado se probaron diferentes muestras para la elaboración de las escobillas, variando así la composición de aserrín en cada

muestra y siendo la resina epóxica la materia prima utilizada en mayor cantidad. Se elaboraron un total de 5 muestras (15 escobillas) en las cuales se utilizó una cantidad fija de 600 gramos de resina epóxica por muestra y una cantidad variable de aserrín, la cual fue de 210, 240, 270, 300 y 330 gramos por cada muestra.

En la misma línea, Oliveira, Perissé, Tonini, Colorado, Neves y Fontes (2023) mezclaron residuos de aserrín con una resina, la cual fue de origen vegetal, ello con la finalidad de elaborar paneles eco amigables. Además, los autores también utilizaron 3 composiciones por muestra (4 muestras en total), con la finalidad de determinar qué composición era la que mostraba mejores resultados.

Sin embargo, pese a las similitudes presentadas en el párrafo anterior, a diferencia de este estudio, los autores utilizaron una mayor cantidad de aserrín que de resina en todas las muestras, siendo una composición de 70%, 75%, 80% y 85% los porcentajes utilizados.

La diferencia de las composiciones utilizadas en ambos estudios, la cual es determinante para fijar los costos del producto, se debe en gran parte a la maquinaria utilizada en el proceso de producción, dado que los autores antes mencionados utilizaron maquinaria sofisticada como tamizadores industriales, estufas y prensas hidráulicas, lo cual sirvió para requerir una menor cantidad de resina vegetal, traduciéndose así en un costo menor para cada panel elaborado.

Luego de desarrollar el producto, cada escobilla fue sometida a ensayos orientados a definir qué tan resistentes eran ante caídas, exponiendo así las mismas a caídas de máximo 5 metros. Además, mediante un ensayo también se analizó la cantidad de agua que absorbían las escobillas al ser dejadas en agua durante un tiempo de 4 horas, con lo cual se determinó que las escobillas no absorbían una cantidad significativa, puesto que todas variaron en menos de 1 gramo.

A diferencia de esta investigación, en otros estudios se evaluaron diferentes propiedades, físicas y mecánicas principalmente, como por ejemplo pruebas de densidad, elasticidad, ruptura, tracción, etc. Esta diferencia del tipo de pruebas y/o ensayos aplicados al producto elaborado se debe en gran parte a la aplicación del mismo, ya que en los estudios que aplicaron las pruebas antes

mencionadas se desarrollaron productos con el propósito de usarlos en el sector de la construcción, motivo por el cual dichas propiedades deben estar bien evaluadas y definidas.

Por otra parte, en este estudio se realizó una evaluación organoléptica con la finalidad de verificar qué tan agradable era el producto en cuestión de aspecto, textura, dimensiones, olor y olor luego de ser expuesto a detergente, haciendo un total de 10 evaluaciones para cada muestra. La evaluación de estas características es muy importante, dado que brinda un punto de vista y valoración desde la perspectiva del usuario/cliente; pese a ello, en otras investigaciones como la de Araújo, Muñiz, Petricosck, Oliveira, Dos santos, Telekén, Souza y Dos santos (2023), en la cual elaboraron briquetas a base de aserrín, o como la de Titunín, Vakhnina, Susoeva y Titunin (2022), en la cual elaboraron paneles comunes, no se evaluó el producto desde una perspectiva del cliente, perdiendo así la oportunidad de elaborar un producto con características atractivas para el usuario.

En cuanto a costos del producto, cabe resaltar que en este estudio se presentaron los costos del mismo, a diferencia de estudios como los de Rengasamy, Rajaram (2023), o de Xiangfei, Jin, Fanfán, Jingyue, Lanxin, Jie (2023), quienes en sus investigaciones sobre productos elaborados con aserrín no consideraron y/o publicaron los costos del mismo. En este punto es importante destacar que, quizá, la no publicación de los costos del producto se deba a que las investigaciones mencionadas fueron financiadas por instituciones (universidades principalmente), y, a diferencia de ellas, esta investigación se realizó con el financiamiento de los propios autores.

En cuanto a la metodología utilizada, una de las fortalezas de este estudio es la utilización de diferentes composiciones de aserrín y resina epóxica para la elaboración de las escobillas, puesto que ello brinda un panorama claro de la cantidad máxima de aserrín que puede tolerar cada escobilla con el proceso utilizado. Por otra parte, este estudio se muestra también como evidencia de la posibilidad de combinar ambas materias primas para la elaboración de nuevos productos, siendo así las escobillas sólo una alternativa frente a otras existentes, como paneles eco-amigables, bloques sólidos que reemplacen a la madera, etc.

Por el contrario, en cuanto a debilidades, este estudio identificó que el proceso utilizado fue uno artesanal, evitando así el uso de maquinaria sofisticada que pueda volver el proceso en uno más rápido, confiable y económico. En esta línea, frente a la evidencia científica existente se pudo constatar que, en productos similares elaborados a base de aserrín, se puede implementar el uso de maquinaria industrial para así disminuir los costos del producto, como por ejemplo implementar en el proceso el uso de una prensa hidráulica, lo cual sirve para compactar mejor el bloque, disminuyendo de manera importante el % de utilización de resina epóxica.

En la misma línea, una posible desventaja a nivel de evaluación del producto se evidenció en los ensayos realizados y las características analizadas del producto, puesto que estas no se basaron en analizar propiedades físicas o mecánicas mediante ensayos de ingeniería ya establecidos y con amplio nivel de confiabilidad, como lo son los ensayos de ruptura, tracción, elasticidad, etc.; sino que se evaluaron propiedades como la resistencia ante caídas y la humedad que absorbe el producto mediante ensayos propuestos por los mismos autores.

Pese a las debilidades identificadas, en concordancia con Díaz, Rodríguez, Díaz, Álvarez y Tamayo (2020), el producto propuesto se muestra como una alternativa relevante para la reutilización de un residuo de la industria maderera, debido a que, en el Perú, y específicamente en Sullana (lugar donde fue realizado este estudio), el aserrín tiene bajos o nulos niveles de reutilización, convirtiéndose así en una fuente alarmante de contaminación para las empresas de este rubro.

Además de ello, la investigación también adopta relevancia porque sienta las bases de un nuevo material basado en la combinación de aserrín y resina epóxica, el cual presenta propiedades óptimas para ser utilizado, principalmente, en el sector de la construcción.

Finalmente, cabe resaltar que esta investigación, en comparación a otras que buscaron darle al aserrín una reutilización (ya sea como materia prima o como sustituto de componentes de algún producto), es de las pocas que se centran en combinar esta materia prima con una sustancia (resina epóxica en este caso) con la finalidad de crear un nuevo material y evaluar características básicas que luego puedan ser extendidas y estudiadas para incorporarse en la creación de nuevos productos.

VI. CONCLUSIONES

En el trabajo de investigación se concluye que:

Se diseñó un proceso de mezcla para elaborar escobillas a base de aserrín, con el cual se produjeron 5 muestras, de las cuáles 1 (muestra 5) salió defectuosa debido al alto contenido de aserrín en su composición (35.5%). Además, mediante un análisis estadístico se comprobó que los tiempos de elaboración son distintos para cada muestra, siendo la muestra 3 la de menor tiempo medio (10 min) y por ende la más rápida de producir.

Se determinó que, independientemente de la muestra elegida, las escobillas a base de aserrín son resistentes ante caídas a una altura de máximo 5 metros; y que las mismas no absorben una cantidad significativa de agua cuando permanecen hasta 2 horas sumergidas en agua. Por otra parte, en cuanto a las características organolépticas analizadas, se evidenció que el aspecto, dimensiones, textura y olor tampoco varía según la muestra analizada, y que todos estos atributos son atractivos para el usuario final; sin embargo, en cuanto al atributo de olor luego de que la escobilla fue expuesta ante detergente, se obtuvieron puntajes relativamente menores a los demás atributos, además de que fueron valores estadísticamente diferentes para cada muestra. En vista de ello, valorando los puntajes promedio de los atributos evaluados de cada muestra, se concluyó que la muestra 2 con una composición de 28.6% de aserrín y 71.4% de resina epóxica fue la mejor puntuada por los evaluadores.

Se calcularon los costos de producción de las escobillas, obteniendo un costo unitario de S/.12.9 y fijando un precio de venta de S/.14.2 para obtener una utilidad del 10%. En cuanto a comparación con otros productos similares presentes en el mercado, se evidenció que las escobillas elaboradas presentan un costo competitivo frente a productos de marcas como CleanLab, Tabaz y Carteras o Calimod, las cuáles ofrecen productos similares por un costo superior a los S/.20.

VII. RECOMENDACIONES

Elaborar productos eco amigables utilizando el aserrín como materia prima, cuya aplicación esté orientada, principalmente, al sector de la construcción, aprovechando así este residuo para disminuir el impacto medio ambiental que genera la industria maderera.

Identificar sustancias que sirvan como complemento al aserrín en la elaboración de bloques sólidos, con la finalidad de buscar alternativas más económicas a la resina epóxica sin que se pierdan las propiedades y/o características del producto final.

Realizar un estudio técnico económico con la finalidad de analizar diversos factores que determinen el proceso que mejor aproveche los recursos disponibles y los costos del proyecto; además, acompañar este estudio de un estudio de mercado que determine la demanda real del producto, con el fin de complementar el estudio anterior y verificar si es rentable o no producir las escobillas propuestas.

Diseñar procesos diferentes al propuesto en este estudio para la elaboración de las escobillas, con el fin de identificar otras alternativas que implementen procesos, materiales y/o herramientas distintas con la finalidad de disminuir costos y/o tiempos de producción.

REFERENCIAS

ARAÚJO, Amanda, MUÑIZ, Graciela, PETRICOSCK, Silvia, OLIVEIRA, Adriana, DOS SANTOS, Alexandre, TELEKÉN, Joel, SOUZA, Lilian, DOS SANTOS, Aline. Briquetas producidas a partir de la mezcla de residuos agroindustriales compuestas de aserrín de eucalipto con torta de nabo o mazorca de maíz [en línea]. Enero 2023, vol.45. [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://n9.cl/cboz9>

ISSN: 18062563

BORRERO CARRASCO, Gabriel Ernesto. RELACIÓN DEL CLIMA ORGANIZACIONAL Y LA SATISFACCIÓN DEL CLIENTE EN UNA EMPRESA DE TELEVISIÓN POR CABLE. Investigación & Negocios, [S.l.], v. 16, n. 27, p. 19 - 24, jul. 2023. ISSN 2521-2737. Disponible en: <<https://ingcomercial.edu.bo/revistainvestigacionynegocios/index.php/revista/article/view/208>>. Fecha de acceso: 04 dic. 2023 doi: <https://doi.org/10.38147/invneg.v16i27.208>.

CABANILLAS, Geiser. Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas del concreto sustituyendo aserrín de pinus spp al agregado fino. Tesis (Ingeniero Civil). Pimentel: Universidad Señor de Sipán, 2023.

Disponible en <https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/11076>

CALOVI, Massimo, ROSSI, Stefano. De los residuos de madera a la protección de la madera: Nueva aplicación de dispersiones negras bio renovables a base de agua como pigmento para pintura de madera de base biológica [en línea]. Julio 2023, vol.180. [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://n9.cl/valnl>

ISSN: 03009440

CHAKRABORTY, Vijoyeta, DAS, Papita, ROY, Pankaj. Biocarbón pirolizado recubierto con óxido de grafeno a partir de residuos de aserrín y su aplicación para el tratamiento de soluciones que contienen cadmio: lote, columna de lecho fijo, regeneración y modelado matemático [en línea]. Enero 2023, vol.13, n.º2 [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://n9.cl/qdu5n>

ISSN: 21906815

CLERVIL, Emmanuelle, DUCHEMINB, Julien, DUSFOUR, Isabelle, BOSSU, Julie, AMUSAND, Nadine, BRUNAU, Olivier, HOUEL, Emeline. Los residuos de aserraderos de *Sextonia rubra* (Mez.) van der Werff como un recurso valioso para la producción de extractos larvicidas contra *Ae. aegypti* Linneo (Díptera: Culicidae) [en línea]. Marzo 2023, vol.193. [Fecha de consulta: 21 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://n9.cl/i7of5>

ISSN: 09266690

CÓRDOVA Acosta, E. A., G. E. BORRERO Carrasco, I. E. SÁNCHEZ García, V. del C. AGURTO Cano, y O. RIVERA Calle. «Plan De Responsabilidad Social Empresarial De Una corporación Minera». Revista Alfa, vol. 7, n.º 19, abril de 2023, pp. 160-74, doi: <https://doi.org/10.33996/revistaalfa.v7i19.206>.

DASTJERDI, Mohammad, MOHAMMADALI, Ebrahimi, ABBAS, Rohani, SHANEKA, Lawson. Producción de macetas biodegradables a partir de estiércol de ganado y residuos de madera: efectos de los aglutinantes naturales en el rendimiento mecánico y la biodegradabilidad [en línea]. Marzo 2022, vol.29, n.º14. [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://n9.cl/ph9w7>

ISSN: 09441344

DE SOUZA, Ana, VILHENA, Maria, SILVA, Michele, LIMA, Marcondes, BERREDO, José, TRINDADE Maria. Biocompost sólido como fuente de nutrientes para la agricultura familiar [en línea]. Junio 2023, vol.12. [Fecha de consulta: 21 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://n9.cl/0kxrf>

ISSN: 26661543

DÍAZ, Iván, RODRIGUEZ, Alberto, DÍAZ, Jesús, ÁLVAREZ, Alexander, TAMAYO, Jorge. Briquetas energéticas con aserrín y corteza de pino [en línea]. enero 2020, vol.41, n.º1. [Fecha de consulta: 5 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://acortar.link/aEXW6G>

ISSN: 18155901

EL-NEMR, Mohamed, HASSAAN, Mohamed, ASHUR, Ibrahim. Fabricación de carbones activados dopados con N a partir de desechos de pescado y aserrín para la eliminación del colorante Acid Yellow 36 de un entorno acuático [en línea]. diciembre 2023, vol. 13. [Fecha de consulta: 5 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://n9.cl/zqw74> ISSN: 20452322

FONTECHA, Airon. Diseño de un centro de capacitación de nivel técnico tecnológico para el SENA de Vélez Santander. Tesis (Arquitecto). Bucaramanga: Universidad Santo Tomás, 2023.

Disponible en <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/50810>

GAYOSSO, Salomé, BORGES, Lizzete, VILLANUEVA, Eduardo, ESTRADA, Maximiliano y GARRUÑA, René. Caracterización física y química de materiales orgánicos para sustratos agrícolas. Revista Agrociencia [en línea]. Mayo – junio 2018, n° 4. [Fecha de consulta: 4 de noviembre del 2023].

Disponible en https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-31952018000400639

ISSN: 1405-3195

GRUPTA, Vandana, AGARWAL, Anupam, SINGH, Nb, RACHNA, Km, SINGH, Pramod. Adsorción simultánea de tintes aniónicos en carbón de aserrín Kail (KSC) de solución de tinte binario [en línea]. Febrero 2023, vol.407, n.º1 [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://n9.cl/ut9cp>

ISSN: 10221360

KRZAN, Meta, PAZLAR, Tomaz, VER, Bostjan. Vigas compuestas hechas de tableros de partículas de madera de desecho, fijadas a un marco de madera maciza mediante sujetadores tipo espiga [en línea]. Marzo 2023, vol.16, n.º6 [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://n9.cl/fyviy>

ISSN: 19961944

LAMOUNIER, Douglas, ANDRADE, Thamirys, MARIN, Lourival, GUIMARAES, Jose. Valorización de residuos de virutas de madera para la producción de compuestos de partículas de madera [en línea]. 2020, vol.25, n.º3. [Fecha de consulta: 21 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://doi.org/10.1590/S1517-707620200003.1080>

ISBN: 15177076

LU TORRES, Ani. Industria del cartón y madera en Perú “salen de UCI”, ¿qué los está impulsando? [en línea]. Diario Gestión. 27 de agosto de 2023. [Fecha de consulta: 15 de abril de 2023].

Disponible en: <https://acortar.link/AvA9Vm>

MANNAI, L, SAYÉN, S, ARFAOUI, A, TOUIL, A, GUILLON E. Eliminación de cobre de una solución acuosa usando pino crudo aserrín, orujo de aceituna y sus derivados biocharres tradicionales [en línea]. Agosto 2022, vol.19, n.º8. [Fecha de consulta: 21 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://n9.cl/0w5e9>

ISSN: 17351472

MENDOZA, Jorge, GONZÁLES, Yahir, OVIEDO, Miguel, PEDROZA, Álvaro, RUIZ, Alejandro. Fabricación de biocombustibles sólidos densificados (briquetas) a base de serrín de acacia y estiércol de bovinos en el departamento de Córdoba [en línea]. septiembre 2020, vol.28, n.º3. [Fecha de consulta 6 de mayo de 2023].

Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-33052020000300448&lang=es ISSN: 07183305

MÍA, Rony, BAKAR, Abu, RAFIQUIL, Islam, AHMED, Taosif. Coloración ecológica a partir de residuos de madera de caoba para el teñido sostenible de telas de algodón orgánico no tejido [en línea]. Marzo 2023, vol.17. [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://n9.cl/av56z>

ISSN: 25901230

NASCIMENTO, Victoria, PINTO, Diana, LUTKE, Sabrina, DA SILVA, María, MACHADO, Fernando, LIMA, Eder, SILVA, Luis, DOTTO, Guilherme. Adsorción de colorante FCF azul brillante utilizando carbón activado magnético de madera Sapelli / aserrín [en línea]. Abril 2023, vol.30, n.º20. [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://n9.cl/yl7vh>

ISSN: 09441344

NAVARRO, Ferronato, CALLE, Iris, RUIZ, Jazmín, GORRITTY, Antonio, CONTI, Fabio, TORRETA, Vincenzo. Briquetas a base de residuos de biomasa y cartón para calefacción y cocina: Eficiencia térmica y análisis de emisiones [en línea]. Noviembre 2022, vol.375. [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2023].

Disponible en <https://n9.cl/nocpju>

ISSN: 09596526

NAWAZ, Ali, HUANG, Rong, JUNAID, Farah, FENG, Yiwei, HAQ, Ikram, MUKHTAR, Hamid, JIANG, Kankan. Producción sostenible de bioetanol a partir de ácido levulínico pretratado de aserrín [en línea]. Junio 2022, vol.10. [Fecha de consulta: 21 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://n9.cl/sev8at>

ISSN: 22964185

NEERAJA, P, SURESH, G, VISHNUVARDHAN, K, GUNASEKAR, S, REGALO, E, SOORYA, Nair, PANDURANG, Patil. Producción de adoquines ecológicos mediante la incorporación de cenizas de serrín como materiales cementosos [en línea]. Marzo 2023, vol.2690. [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://n9.cl/pz2h6>

ISSN: 0094243X

NOERWASITO, Vt. Bloques de aserrín y tierra como muro en edificios simples para obtener el calor óptimo y la energía incorporada en una zona tropical húmeda [en línea]. Abril 2022, vol.1007. [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://n9.cl/hdei6>

ISSN: 17551307

NUNES, Júnior, DUARTE, Felipe, TONINI, Noan, LOPERA, Henry, NEVES, Sergio, FONTES, Carlos. Paneles eco amigables para la construcción con aserrín de eucalipto y resina de poliuretano vegetal: una evaluación mecánica [en línea]. julio 2023, vol. 18. [Fecha de consulta: 5 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://goo.su/rE3V9g>

ISSN: 22145095

OLIVEIRA, Junior, PERISSÉ, Felipe, TONINI, Noan, COLORADO, Henry, NEVES, Sergio, FONTES, Carlos. Paneles eco amigables para la construcción con aserrín de eucalipto y resina de poliuretano vegetal: una evaluación mecánica [en línea]. Julio 2023, vol.18. [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://n9.cl/bt8tv1>

ISSN: 22145095

PACHECO, Karla y URGILÉS, María. Experimentación sobre la capacidad reflectiva de la resina epóxica como recurso expresivo para el diseño interior. Tesis (Licenciada en diseño de interiores). Cuenca: Universidad del Azuay, 2023.

Disponible en <https://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/13255>

PIMENTEL, Catarina, FREIRE, Sonia, GÓMEZ, Diego, GONZÁLES, Julia. Preparación de carbón activado de pino (*Pinus radiata*) aserrín por activación química con cloruro de zinc para adsorción de tintes de madera [en línea]. Marzo 2023. [Fecha de consulta: 21 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://n9.cl/hq5ol>

ISSN: 21906815

RENGASAMY, Marimuthu, RAJARAM, Kamatchi. Compuesto a base de aserrín de desecho como evaporador interfacial para la generación eficiente de vapor solar [en línea]. Febrero 2023, vol.13, n.º8. [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://n9.cl/mnxco>

ISSN: 20462069

RUBAAY, Hussein, ALI, Sama. Producción de bioetanol a partir de la madera / aserrín utilizando *Saccharomyces cerevisiae* [en línea]. Junio 2022, vol.2386. [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://n9.cl/4soe3>

ISSN: 0094243X

SADUN, Ahmed, GEBREIL, Ahmed, ELTABEY, Rania, KOSPA, Doaa, AHMED, Awad, AMR, Ibrahim. Aserrín carbonoso decorado con sulfuro de plata/compuestos ES-PANI como generador de vapor solar resistente a la sal [en línea]. Octubre 2022, vol.12, n.º44 [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://n9.cl/a3hb8>

ISSN: 20462069

SANSÓN, Assiamah, STEPHEN, Agyeman, KWADWO, Adinkrah, HUMPHREY, Danso. Utilización de cenizas de aserrín como reemplazo del cemento para la producción de bloques entrelazados de landcrete y construcción sin mortero [en línea]. Junio 2022, vol.16. [Fecha de consulta: 21 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://n9.cl/olrpr>

SHANG, Ying, GAO, Runan, WANG, Yaoxing, DONG, Xiaofei, LI, Xueqi, TANG, Jianfu, WANG, Xuan, LIU, Jiuqing, XIE, Yanjun, LI, Jian, GAN, Wentao. Fabricación escalable de una esponja derivada de residuos de madera eficiente y reciclable para la adsorción de petróleo crudo [en línea]. Enero 2023, vol.441. [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://n9.cl/whrr5>

ISSN: 03043894

SHUAI, Li, CHENXI, Niu, PANDILLA, Zhou, QI, Wang, XINYUÁN, Zhang, QUNZHI, Meng, LIN, Li. Aserrín de abeto como adsorbente de bajo costo y fácilmente reciclable: eliminación eficiente de contaminantes de Pb (II), Cu (II) y Zn (II) de las aguas residuales [en línea]. Marzo 2023, vol.30, n.º13 [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://n9.cl/xcuum>

ISSN: 09441344

SILVA, Alessandro, MACHADO, Azarias, DÍAS, Francisco. Investigar el uso de residuos del procesamiento de madera de eucalipto para la producción de combustibles sólidos compactados [en línea]. Enero 2023, vol.25, n.º2 [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://acortar.link/abSddz>

ISSN: 1517-7076

SOBRADO, Ángel. La innovación empresarial y su impacto en las exportaciones de la pequeña, mediana y gran empresa de la industria maderera en el Perú. Tesis (Doctor en Gestión Empresarial). Huánuco: Universidad Nacional Hermilio Valdizán, 2022.

Disponible en: <https://repositorio.unheval.edu.pe/handle/20.500.13080/7237>

SONMEZ, Tugluca, OZDOGRU, Emine, ILCAN, Huseyin, OZCELIKCI, Emicarno, ULUGOL, Huseyin, SAHMARAN, Mustafa. Caracterización de residuos de fibra de madera tratados químicamente y su potencial aplicación en composites cementosos [en línea]. Marzo 2023, vol.137. [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://n9.cl/mtv01>

ISSN: 09589465

TITUNÍN, A, VAKHNINA, T, SUSOEVA, I, TITUNÍN, Junior. Uso de Residuos de Madera Blanda en la Producción de Tableros de Partículas de Madera [en línea]. Septiembre 2022, vol.308. [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://n9.cl/zoqk9>

ISSN: 23662557

TRADA, Akshit, CHAUDHARY, Amita, PATEL, Dhruvil, UPADHYAY Darshit. Una producción de combustible alternativo a partir de aserrín mediante reactor de pirólisis tipo discontinuo: propiedades del combustible y análisis termodinámico [en línea]. Noviembre 2022, vol.167. [Fecha de consulta: 21 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://n9.cl/sjfbn>

ISSN: 09575820

VALLADOLID, Yesica y SEDANO, Luz. Influencia de los desechos orgánicos agrícolas de la selva central en la producción de granadilla (*passiflora ligularis* L.) Vas Colombiana bajo condiciones de vivero en Chanchamayo - Junín. Tesis (Ingeniero Agrónomo). La Merced: Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, 2023.

Disponible en <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/3404>

VÁSQUEZ, Winston. Evolución de la industria maderera en el Perú [en línea]. Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre. [Fecha de consulta: 15 de abril de 2023].

Disponible en: <https://acortar.link/b3Jz12>

VEJELIS, Sigitas, BOLATKYZY, Karimova, KUANGALYEVNA, Tokzhan, KAIRYTÉ, Agne, SEPUTYÉ, Jurga. Sapropel como material aglutinante para residuos de procesamiento de madera en el desarrollo de biocompuestos de aislamiento térmico [en línea]. Marzo 2023, vol.16, n.º6 [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://n9.cl/w0mt8>

ISSN: 19961944

VIKAS, Mehta, SANDIP, Mondal, NARESH, Kumar, SUSHIL, Kumar. Uso de cenizas de aserrín de madera como materia prima eficaz para la fabricación de ladrillos de arcilla. [en línea]. Marzo 2023, vol.1110. [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://n9.cl/o3lp1>

ISSN: 17551307

WONG, Karen, ZHIPENG, Wang, WILLEY, Liew, GJH, Melvin. Absorbedor solar a base de aserrín carbonizado sostenible y de bajo costo para la generación de vapor solar hacia la desalinización de agua de mar [en línea]. Febrero 2023. [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://n9.cl/paj5n>

ISSN: 18772641

XIANGFEI, Xue, JIN, Mi, FANFÁN, Huang, JINGYUE, Wang, LANXIN, Chen, JIE, Liang. Producción de aromáticos a partir de co-pirólisis segmentada de chopo / aserrín y polietileno de alta densidad: potenciando los efectos sinérgicos [en línea]. Marzo 2023, vol.170. [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://n9.cl/d64jy>
ISSN: 01652370

XUE, Xiangfei, LIU, Jiaomei, XIA, Dan, LIANG, Jie. Producción de bioaceite rico en hidrocarburos a partir del acoplamiento de pretratamiento de formaldehído y pirólisis catalítica de aserrín de álamo [en línea]. Junio 2023, vol.173. [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://n9.cl/fb4nh>
ISSN: 09619534

YANG, Fulin, SHAO, Yutian, ZHOU, Shoubiao. Carbono poroso jerárquico enriquecido con oxígeno a partir de aserrín con rendimiento super capacitivo mejorado [en línea]. Febrero 2023, vol.29, n.º2 [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://n9.cl/chn7u>
ISSN: 09477047

ZHOU, Pandilla, ZHANG, Xinyuán LI, Shuai, WANG, Qi, XU, Yixin, CANCIÓN, Ruixin. Nuevo tipo de supresor de polvo a base de aserrín durante la excavación de túneles y espacios subterráneos: preparación, caracterización y aplicación de ingeniería [en línea]. Febrero 2023, vol.365. [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://n9.cl/j2lyn>
ISSN: 09500618

ANEXOS

Anexo 1a: Tabla de operacionalización de variables

Variables de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Escala de medición
Elaboración de escobillas a base de aserrín	Elaboración de una escoba pequeña que se usa para limpiar a base de aserrín, conjunto de partículas que se desprenden al cortar madera (RAE, 2022).	Se elaboró una escobilla a base de aserrín fijando un proceso de producción eficiente que permita obtener un producto con características óptimas para este tipo de productos y con costos razonables.	Método de elaboración	# de productos producidos por día	Razón
				# de productos defectuosos	Razón
				Tiempo de producción	Razón
			Características	Resistencia ante caídas	Razón
				Resistencia ante la humedad	Razón
				Propiedades organolépticas	Razón
			Costos	Costos de maquinaria y herramientas	Razón
				Costos de materiales	Razón
				Costos de mano de obra	Razón

				Costos indirectos	Razón
Contaminación en empresas madereras	Generación de residuos mediante el procesamiento mecánico para transformar la madera, los cuales generan sustancias dañinas para el ambiente (Gonzales, 2014).	Se evaluó la contaminación en una empresa maderera de Sullana antes y después de elaborar el producto teniendo en cuenta el volumen de residuos acumulados.	Medio ambiente	Área que ocupan los residuos (m^2)	Razón
				% de reutilización de residuos	Razón

Anexo 1b: Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	MARCO TEÓRICO	VARIABLES
<p>General</p> <p>¿Con la elaboración de escobillas a base de aserrín se logra disminuir la contaminación en empresas madereras?</p> <p>Específicos</p> <p>1. ¿Cuál es el proceso de producción de escobillas a base de aserrín?</p> <p>2. ¿Qué características tienen las escobillas a base de aserrín?</p> <p>3. ¿Qué costos implica la producción de escobillas a base de aserrín?</p>	<p>General</p> <p>Elaborar escobillas a base de aserrín para disminuir la contaminación en empresas madereras.</p> <p>Específicos</p> <p>1. Definir el proceso de producción de escobillas a base de aserrín.</p> <p>2. Determinar las características de las escobillas a base de aserrín.</p> <p>3. Calcular los costos de producción de escobillas a base de aserrín.</p>	<p>General</p> <p>La elaboración de escobillas a base de aserrín disminuye la contaminación en las empresas madereras.</p> <p>Específicos</p> <p>1. El proceso de producción de escobillas a base de aserrín es viable.</p> <p>2. Las escobillas a base de aserrín tienen características óptimas que permiten su uso.</p> <p>3. Los costos de la producción de escobillas a base de aserrín son aceptables.</p>	<p>Escobilla de aserrín</p> <p>Escoba pequeña que se usa para limpiar a base de aserrín, conjunto de partículas que se desprenden al cortar madera (RAE, 2022).</p>	<p>Independiente</p> <p>Elaboración de escobillas a base de aserrín.</p> <p>Dependiente</p> <p>Contaminación en empresas madereras.</p>

Anexo 2b: Reporte de ensayos

REPORTE DE ENSAYOS						
RESPONSABLE:						
CARACTERÍSTICA A EVALUAR:						
FECHA DEL ENSAYO:						
CANTIDAD DE OPERARIOS:						
PRODUCTOS A EVALUAR		ENSAYO		CARACTERÍSTICAS INICIALES DEL PRODUCTO	CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO LUEGO DE SER SOMETIDO AL ENSAYO	OBSERVACIONES
Nº DE MUESTRA	# DE UNIDADES A EVALUAR	DESCRIPCIÓN	TIEMPO DE EXPOSICIÓN			

Anexo 2c: Hoja de costos

HOJA DE COSTOS					
RESPONSABLE:					
PROCESO:			COSTO TOTAL:		
FECHA:			PRECIO DE VENTA:		
b) MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
CONCEPTO	UM	COSTE UM	CONSUMO UNIDAD	% DE EFICIENCIA	TOTAL COSTE
c) MATERIALES					
CONCEPTO	UM	COSTE UM	CONSUMO UNIDAD	% DE EFICIENCIA	TOTAL COSTE
d) MANO DE OBRA					
CONCEPTO	UM	COSTE UM	CONSUMO UNIDAD	% DE EFICIENCIA	TOTAL COSTE
e) COSTOS INDIRECTOS					
CONCEPTO	UM	COSTE UM	CONSUMO UNIDAD	% DE EFICIENCIA	TOTAL COSTE

TOTAL COSTOS DE PRODUCCIÓN	
% UTILIDAD	
PRECIO DE VENTA	

Consentimiento Informado 1

Título de la investigación: Elaboración de escobillas a base de aserrín para disminuir la contaminación en empresas madereras, Sullana – 2023.

Investigador (a) (es):

- Guerra Farias Romario Alberto
- Rueda Sobrino Jeiner Jonayker

Propósito del estudio

Le invitamos a participar en la investigación titulada “Elaboración de escobillas a base de aserrín para disminuir la contaminación en empresas madereras, Sullana – 2023”,

cuyo objetivo es elaborar escobillas a base de aserrín para disminuir la contaminación en empresas madereras. Esta investigación es desarrollada por estudiantes pregrado de la carrera profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo del campus Piura, aprobado por la autoridad correspondiente de la Universidad y con el permiso de la institución “Negocios Generales Brando E.I.R.L.”

Describir el impacto del problema de la investigación.

Las empresas madereras de la ciudad de Sullana se enfrentan a un alarmante problema, el cuál es la escases de usos que se pueden brindar al aserrín, motivo por el cual tienen que acumular grandes cantidades de sacos llenos de este residuo, y almacenarlos en óptimas condiciones hasta que algún comprador esté dispuesto a comprarlos por un precio que, en la mayoría de los casos, no es proporcional a los esfuerzos destinados para reunir y almacenar este residuo. En este contexto, la investigación fue importante ya que brinda una solución a este problema, incorporando el aserrín como materia prima para la elaboración de nuevos productos.

Procedimiento

Si usted decide participar en la investigación se realizará lo siguiente (enumerar los procedimientos del estudio):

1. Se realizará una encuesta o entrevista donde se recogerán datos personales y algunas preguntas sobre la investigación titulada:” Elaboración de escobillas a base de aserrín para disminuir la contaminación en empresas madereras, Sullana - 2023
2. Esta encuesta o entrevista tendrá un tiempo aproximado de 5 minutos y se realizará en la planta de producción de pallets de la institución “Negocios Generales Brando E.I.R.L.”. Las respuestas al cuestionario o guía de entrevista serán codificadas usando un número de identificación y, por lo tanto, serán anónimas.

Participación voluntaria (principio de autonomía):

Puede hacer todas las preguntas para aclarar sus dudas antes de decidir si desea participar o no, y su decisión será respetada. Posterior a la aceptación no desea continuar puede hacerlo sin ningún problema.

Riesgo (principio de No maleficencia):

Indicar al participante la existencia que NO existe riesgo o daño al participar en la investigación. Sin embargo, en el caso que existan preguntas que le puedan generar incomodidad. Usted tiene la libertad de responderlas o no.

Beneficios (principio de beneficencia):

Se le informará que los resultados de la investigación se le alcanzará a la institución al término de la investigación. No recibirá ningún beneficio económico ni de ninguna otra índole. El estudio no va a aportar a la salud individual de la persona, sin embargo, los resultados del estudio podrán convertirse en beneficio de la salud pública.

Confidencialidad (principio de justicia):

Los datos recolectados deben ser anónimos y no tener ninguna forma de identificar al participante. Garantizamos que la información que usted nos brinde es totalmente Confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de la investigación. Los datos permanecerán bajo custodia del investigador principal y pasado un tiempo determinado serán eliminados convenientemente.

Problemas o preguntas:

Si tiene preguntas sobre la investigación puede contactar con los investigadores Guerra Farias Romario Alberto y Rueda Sobrino Jeiner Jonayker, email rquerrafa@ucvvirtual.edu.pe – ruedaso13@ucvvirtual.edu.pe y Docente asesor Rivera Calle Omar email oriverac@ucvvirtual.edu.pe.

Consentimiento

Después de haber leído los propósitos de la investigación autorizo participar en la investigación antes mencionada.

Nombre y apellidos: Jean Carlos Castillo Castillo.

Fecha y hora: Jueves 2 de noviembre de 2023 a las 11:00 am.

Para garantizar la veracidad del origen de la información: en el caso que el consentimiento sea presencial, el encuestado y el investigador debe proporcionar: Nombre y firma. En el caso que sea cuestionario virtual, se debe solicitar el correo desde el cual se envía las respuestas a través de un formulario Google.

Consentimiento Informado 2

Título de la investigación: Elaboración de escobillas a base de aserrín para disminuir la contaminación en empresas madereras, Sullana – 2023.

Investigador (a) (es):

- Guerra Farias Romario Alberto
- Rueda Sobrino Jeiner Jonayker

Propósito del estudio

Le invitamos a participar en la investigación titulada “Elaboración de escobillas a base de aserrín para disminuir la contaminación en empresas madereras, Sullana – 2023”,

cuyo objetivo es elaborar escobillas a base de aserrín para disminuir la contaminación en empresas madereras. Esta investigación es desarrollada por estudiantes pregrado de la carrera profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo del campus Piura, aprobado por la autoridad correspondiente de la Universidad y con el permiso de la institución “Negocios Generales Brando E.I.R.L.”

Describir el impacto del problema de la investigación.

Las empresas madereras de la ciudad de Sullana se enfrentan a un alarmante problema, el cuál es la escasas de usos que se pueden brindar al aserrín, motivo por el cual tienen que acumular grandes cantidades de sacos llenos de este residuo, y almacenarlos en óptimas condiciones hasta que algún comprador esté dispuesto a comprarlos por un precio que, en la mayoría de los casos, no es proporcional a los esfuerzos destinados para reunir y almacenar este residuo. En este contexto, la investigación fue importante ya que brinda una solución a este problema, incorporando el aserrín como materia prima para la elaboración de nuevos productos.

Procedimiento

Si usted decide participar en la investigación se realizará lo siguiente (enumerar los procedimientos del estudio):

1. Se realizará una encuesta o entrevista donde se recogerán datos personales y algunas preguntas sobre la investigación titulada:” Elaboración de escobillas a base de aserrín para disminuir la contaminación en empresas madereras, Sullana - 2023
2. Esta encuesta o entrevista tendrá un tiempo aproximado de 5 minutos y se realizará en la planta de producción de pallets de la institución “Negocios Generales Brando E.I.R.L.”. Las respuestas al cuestionario o guía de entrevista serán codificadas usando un número de identificación y, por lo tanto, serán anónimas.

Participación voluntaria (principio de autonomía):

Puede hacer todas las preguntas para aclarar sus dudas antes de decidir si desea participar o no, y su decisión será respetada. Posterior a la aceptación no desea continuar puede hacerlo sin ningún problema.

Riesgo (principio de No maleficencia):

Indicar al participante la existencia que NO existe riesgo o daño al participar en la investigación. Sin embargo, en el caso que existan preguntas que le puedan generar incomodidad. Usted tiene la libertad de responderlas o no.

Beneficios (principio de beneficencia):

Se le informará que los resultados de la investigación se le alcanzarán a la institución al término de la investigación. No recibirá ningún beneficio económico ni de ninguna otra índole. El estudio no va a aportar a la salud individual de la persona, sin embargo, los resultados del estudio podrán convertirse en beneficio de la salud pública.

Confidencialidad (principio de justicia):

Los datos recolectados deben ser anónimos y no tener ninguna forma de identificar al participante. Garantizamos que la información que usted nos brinde es totalmente Confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de la investigación. Los datos permanecerán bajo custodia del investigador principal y pasado un tiempo determinado serán eliminados convenientemente.

Problemas o preguntas:

Si tiene preguntas sobre la investigación puede contactar con los investigadores Guerra Farias Romario Alberto y Rueda Sobrino Jeiner Jonayker, email rguerrafa@ucvvirtual.edu.pe – ruedaso13@ucvvirtual.edu.pe y Docente asesor Rivera Calle Omar email oriverac@ucvvirtual.edu.pe.

Consentimiento

Después de haber leído los propósitos de la investigación autorizo participar en la investigación antes mencionada.

Nombre y apellidos: Walter Suárez Ortiz.

Fecha y hora: Jueves 2 de noviembre de 2023 a las 11:00 am.

Para garantizar la veracidad del origen de la información: en el caso que el consentimiento sea presencial, el encuestado y el investigador debe proporcionar: Nombre y firma. En el caso que sea cuestionario virtual, se debe solicitar el correo desde el cual se envía las respuestas a través de un formulario Google.

Consentimiento Informado 3

Título de la investigación: Elaboración de escobillas a base de aserrín para disminuir la contaminación en empresas madereras, Sullana – 2023.

Investigador (a) (es):

- Guerra Farias Romario Alberto
- Rueda Sobrino Jeiner Jonayker

Propósito del estudio

Le invitamos a participar en la investigación titulada “Elaboración de escobillas a base de aserrín para disminuir la contaminación en empresas madereras, Sullana – 2023”,

cuyo objetivo es elaborar escobillas a base de aserrín para disminuir la contaminación en empresas madereras. Esta investigación es desarrollada por estudiantes pregrado de la carrera profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo del campus Piura, aprobado por la autoridad correspondiente de la Universidad y con el permiso de la institución “Negocios Generales Brando E.I.R.L.”

Describir el impacto del problema de la investigación.

Las empresas madereras de la ciudad de Sullana se enfrentan a un alarmante problema, el cuál es la escasas de usos que se pueden brindar al aserrín, motivo por el cual tienen que acumular grandes cantidades de sacos llenos de este residuo, y almacenarlos en óptimas condiciones hasta que algún comprador esté dispuesto a comprarlos por un precio que, en la mayoría de los casos, no es proporcional a los esfuerzos destinados para reunir y almacenar este residuo. En este contexto, la investigación fue importante ya que brinda una solución a este problema, incorporando el aserrín como materia prima para la elaboración de nuevos productos.

Procedimiento

Si usted decide participar en la investigación se realizará lo siguiente (enumerar los procedimientos del estudio):

1. Se realizará una encuesta o entrevista donde se recogerán datos personales y algunas preguntas sobre la investigación titulada:” Elaboración de escobillas a base de aserrín para disminuir la contaminación en empresas madereras, Sullana - 2023
2. Esta encuesta o entrevista tendrá un tiempo aproximado de 5 minutos y se realizará en la planta de producción de pallets de la institución “Negocios Generales Brando E.I.R.L.”. Las respuestas al cuestionario o guía de entrevista serán codificadas usando un número de identificación y, por lo tanto, serán anónimas.

Participación voluntaria (principio de autonomía):

Puede hacer todas las preguntas para aclarar sus dudas antes de decidir si desea participar o no, y su decisión será respetada. Posterior a la aceptación no desea continuar puede hacerlo sin ningún problema.

Riesgo (principio de No maleficencia):

Indicar al participante la existencia que NO existe riesgo o daño al participar en la investigación. Sin embargo, en el caso que existan preguntas que le puedan generar incomodidad. Usted tiene la libertad de responderlas o no.

Beneficios (principio de beneficencia):

Se le informará que los resultados de la investigación se le alcanzarán a la institución al término de la investigación. No recibirá ningún beneficio económico ni de ninguna otra índole. El estudio no va a aportar a la salud individual de la persona, sin embargo, los resultados del estudio podrán convertirse en beneficio de la salud pública.

Confidencialidad (principio de justicia):

Los datos recolectados deben ser anónimos y no tener ninguna forma de identificar al participante. Garantizamos que la información que usted nos brinde es totalmente Confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de la investigación. Los datos permanecerán bajo custodia del investigador principal y pasado un tiempo determinado serán eliminados convenientemente.

Problemas o preguntas:

Si tiene preguntas sobre la investigación puede contactar con los investigadores Guerra Farias Romario Alberto y Rueda Sobrino Jeiner Jonayker, email rguerrafa@ucvvirtual.edu.pe – ruedaso13@ucvvirtual.edu.pe y Docente asesor Rivera Calle Omar email oriverac@ucvvirtual.edu.pe.

Consentimiento

Después de haber leído los propósitos de la investigación autorizo participar en la investigación antes mencionada.

Nombre y apellidos: Fabian López Ortiz.

Fecha y hora: Jueves 2 de noviembre de 2023 a las 11:00 am.

Para garantizar la veracidad del origen de la información: en el caso que el consentimiento sea presencial, el encuestado y el investigador debe proporcionar: Nombre y firma. En el caso que sea cuestionario virtual, se debe solicitar el correo desde el cual se envía las respuestas a través de un formulario Google.

Consentimiento Informado 4

Título de la investigación: Elaboración de escobillas a base de aserrín para disminuir la contaminación en empresas madereras, Sullana – 2023.

Investigador (a) (es):

- Guerra Farias Romario Alberto
- Rueda Sobrino Jeiner Jonayker

Propósito del estudio

Le invitamos a participar en la investigación titulada “Elaboración de escobillas a base de aserrín para disminuir la contaminación en empresas madereras, Sullana – 2023”,

cuyo objetivo es elaborar escobillas a base de aserrín para disminuir la contaminación en empresas madereras. Esta investigación es desarrollada por estudiantes pregrado de la carrera profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo del campus Piura, aprobado por la autoridad correspondiente de la Universidad y con el permiso de la institución “Negocios Generales Brando E.I.R.L.”

Describir el impacto del problema de la investigación.

Las empresas madereras de la ciudad de Sullana se enfrentan a un alarmante problema, el cuál es la escasas de usos que se pueden brindar al aserrín, motivo por el cual tienen que acumular grandes cantidades de sacos llenos de este residuo, y almacenarlos en óptimas condiciones hasta que algún comprador esté dispuesto a comprarlos por un precio que, en la mayoría de los casos, no es proporcional a los esfuerzos destinados para reunir y almacenar este residuo. En este contexto, la investigación fue importante ya que brinda una solución a este problema, incorporando el aserrín como materia prima para la elaboración de nuevos productos.

Procedimiento

Si usted decide participar en la investigación se realizará lo siguiente (enumerar los procedimientos del estudio):

1. Se realizará una encuesta o entrevista donde se recogerán datos personales y algunas preguntas sobre la investigación titulada:” Elaboración de escobillas a base de aserrín para disminuir la contaminación en empresas madereras, Sullana - 2023
2. Esta encuesta o entrevista tendrá un tiempo aproximado de 5 minutos y se realizará en la planta de producción de pallets de la institución “Negocios Generales Brando E.I.R.L.”. Las respuestas al cuestionario o guía de entrevista serán codificadas usando un número de identificación y, por lo tanto, serán anónimas.

Participación voluntaria (principio de autonomía):

Puede hacer todas las preguntas para aclarar sus dudas antes de decidir si desea participar o no, y su decisión será respetada. Posterior a la aceptación no desea continuar puede hacerlo sin ningún problema.

Riesgo (principio de No maleficencia):

Indicar al participante la existencia que NO existe riesgo o daño al participar en la investigación. Sin embargo, en el caso que existan preguntas que le puedan generar incomodidad. Usted tiene la libertad de responderlas o no.

Beneficios (principio de beneficencia):

Se le informará que los resultados de la investigación se le alcanzará a la institución al término de la investigación. No recibirá ningún beneficio económico ni de ninguna otra índole. El estudio no va a aportar a la salud individual de la persona, sin embargo, los resultados del estudio podrán convertirse en beneficio de la salud pública.

Confidencialidad (principio de justicia):

Los datos recolectados deben ser anónimos y no tener ninguna forma de identificar al participante. Garantizamos que la información que usted nos brinde es totalmente Confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de la investigación. Los datos permanecerán bajo custodia del investigador principal y pasado un tiempo determinado serán eliminados convenientemente.

Problemas o preguntas:

Si tiene preguntas sobre la investigación puede contactar con los investigadores Guerra Farias Romario Alberto y Rueda Sobrino Jeiner Jonayker, email rguerrafa@ucvvirtual.edu.pe – ruedaso13@ucvvirtual.edu.pe y Docente asesor Rivera Calle Omar email oriverac@ucvvirtual.edu.pe.

Consentimiento

Después de haber leído los propósitos de la investigación autorizo participar en la investigación antes mencionada.

Nombre y apellidos: Pancho Olaya Rivera.

Fecha y hora: Jueves 2 de noviembre de 2023 a las 11:00 am.

Para garantizar la veracidad del origen de la información: en el caso que el consentimiento sea presencial, el encuestado y el investigador debe proporcionar: Nombre y firma. En el caso que sea cuestionario virtual, se debe solicitar el correo desde el cual se envía las respuestas a través de un formulario Google.

Consentimiento Informado 5

Título de la investigación: Elaboración de escobillas a base de aserrín para disminuir la contaminación en empresas madereras, Sullana – 2023.

Investigador (a) (es):

- Guerra Farias Romario Alberto
- Rueda Sobrino Jeiner Jonayker

Propósito del estudio

Le invitamos a participar en la investigación titulada “Elaboración de escobillas a base de aserrín para disminuir la contaminación en empresas madereras, Sullana – 2023”,

cuyo objetivo es elaborar escobillas a base de aserrín para disminuir la contaminación en empresas madereras. Esta investigación es desarrollada por estudiantes pregrado de la carrera profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo del campus Piura, aprobado por la autoridad correspondiente de la Universidad y con el permiso de la institución “Negocios Generales Brando E.I.R.L.”

Describir el impacto del problema de la investigación.

Las empresas madereras de la ciudad de Sullana se enfrentan a un alarmante problema, el cuál es la escasas de usos que se pueden brindar al aserrín, motivo por el cual tienen que acumular grandes cantidades de sacos llenos de este residuo, y almacenarlos en óptimas condiciones hasta que algún comprador esté dispuesto a comprarlos por un precio que, en la mayoría de los casos, no es proporcional a los esfuerzos destinados para reunir y almacenar este residuo. En este contexto, la investigación fue importante ya que brinda una solución a este problema, incorporando el aserrín como materia prima para la elaboración de nuevos productos.

Procedimiento

Si usted decide participar en la investigación se realizará lo siguiente (enumerar los procedimientos del estudio):

1. Se realizará una encuesta o entrevista donde se recogerán datos personales y algunas preguntas sobre la investigación titulada:” Elaboración de escobillas a base de aserrín para disminuir la contaminación en empresas madereras, Sullana - 2023
2. Esta encuesta o entrevista tendrá un tiempo aproximado de 5 minutos y se realizará en la planta de producción de pallets de la institución “Negocios Generales Brando E.I.R.L.”. Las respuestas al cuestionario o guía de entrevista serán codificadas usando un número de identificación y, por lo tanto, serán anónimas.

Participación voluntaria (principio de autonomía):

Puede hacer todas las preguntas para aclarar sus dudas antes de decidir si desea participar o no, y su decisión será respetada. Posterior a la aceptación no desea continuar puede hacerlo sin ningún problema.

Riesgo (principio de No maleficencia):

Indicar al participante la existencia que NO existe riesgo o daño al participar en la investigación. Sin embargo, en el caso que existan preguntas que le puedan generar incomodidad. Usted tiene la libertad de responderlas o no.

Beneficios (principio de beneficencia):

Se le informará que los resultados de la investigación se le alcanzará a la institución al término de la investigación. No recibirá ningún beneficio económico ni de ninguna otra índole. El estudio no va a aportar a la salud individual de la persona, sin embargo, los resultados del estudio podrán convertirse en beneficio de la salud pública.

Confidencialidad (principio de justicia):

Los datos recolectados deben ser anónimos y no tener ninguna forma de identificar al participante. Garantizamos que la información que usted nos brinde es totalmente Confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de la investigación. Los datos permanecerán bajo custodia del investigador principal y pasado un tiempo determinado serán eliminados convenientemente.

Problemas o preguntas:

Si tiene preguntas sobre la investigación puede contactar con los investigadores Guerra Farias Romario Alberto y Rueda Sobrino Jeiner Jonayker, email rguerrafa@ucvvirtual.edu.pe – ruedaso13@ucvvirtual.edu.pe y Docente asesor Rivera Calle Omar email oriverac@ucvvirtual.edu.pe.

Consentimiento

Después de haber leído los propósitos de la investigación autorizo participar en la investigación antes mencionada.

Nombre y apellidos: José Castillo Peña.

Fecha y hora: Jueves 2 de noviembre de 2023 a las 11:00 am.

Para garantizar la veracidad del origen de la información: en el caso que el consentimiento sea presencial, el encuestado y el investigador debe proporcionar: Nombre y firma. En el caso que sea cuestionario virtual, se debe solicitar el correo desde el cual se envía las respuestas a través de un formulario Google.

Consentimiento Informado 6

Título de la investigación: Elaboración de escobillas a base de aserrín para disminuir la contaminación en empresas madereras, Sullana – 2023.

Investigador (a) (es):

- Guerra Farias Romario Alberto
- Rueda Sobrino Jeiner Jonayker

Propósito del estudio

Le invitamos a participar en la investigación titulada “Elaboración de escobillas a base de aserrín para disminuir la contaminación en empresas madereras, Sullana – 2023”,

cuyo objetivo es elaborar escobillas a base de aserrín para disminuir la contaminación en empresas madereras. Esta investigación es desarrollada por estudiantes pregrado de la carrera profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo del campus Piura, aprobado por la autoridad correspondiente de la Universidad y con el permiso de la institución “Negocios Generales Brando E.I.R.L.”

Describir el impacto del problema de la investigación.

Las empresas madereras de la ciudad de Sullana se enfrentan a un alarmante problema, el cuál es la escasas de usos que se pueden brindar al aserrín, motivo por el cual tienen que acumular grandes cantidades de sacos llenos de este residuo, y almacenarlos en óptimas condiciones hasta que algún comprador esté dispuesto a comprarlos por un precio que, en la mayoría de los casos, no es proporcional a los esfuerzos destinados para reunir y almacenar este residuo. En este contexto, la investigación fue importante ya que brinda una solución a este problema, incorporando el aserrín como materia prima para la elaboración de nuevos productos.

Procedimiento

Si usted decide participar en la investigación se realizará lo siguiente (enumerar los procedimientos del estudio):

1. Se realizará una encuesta o entrevista donde se recogerán datos personales y algunas preguntas sobre la investigación titulada:” Elaboración de escobillas a base de aserrín para disminuir la contaminación en empresas madereras, Sullana - 2023
2. Esta encuesta o entrevista tendrá un tiempo aproximado de 5 minutos y se realizará en la planta de producción de pallets de la institución “Negocios Generales Brando E.I.R.L.”. Las respuestas al cuestionario o guía de entrevista serán codificadas usando un número de identificación y, por lo tanto, serán anónimas.

Participación voluntaria (principio de autonomía):

Puede hacer todas las preguntas para aclarar sus dudas antes de decidir si desea participar o no, y su decisión será respetada. Posterior a la aceptación no desea continuar puede hacerlo sin ningún problema.

Riesgo (principio de No maleficencia):

Indicar al participante la existencia que NO existe riesgo o daño al participar en la investigación. Sin embargo, en el caso que existan preguntas que le puedan generar incomodidad. Usted tiene la libertad de responderlas o no.

Beneficios (principio de beneficencia):

Se le informará que los resultados de la investigación se le alcanzarán a la institución al término de la investigación. No recibirá ningún beneficio económico ni de ninguna otra índole. El estudio no va a aportar a la salud individual de la persona, sin embargo, los resultados del estudio podrán convertirse en beneficio de la salud pública.

Confidencialidad (principio de justicia):

Los datos recolectados deben ser anónimos y no tener ninguna forma de identificar al participante. Garantizamos que la información que usted nos brinde es totalmente Confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de la investigación. Los datos permanecerán bajo custodia del investigador principal y pasado un tiempo determinado serán eliminados convenientemente.

Problemas o preguntas:

Si tiene preguntas sobre la investigación puede contactar con los investigadores Guerra Farias Romario Alberto y Rueda Sobrino Jeiner Jonayker, email rguerrafa@ucvvirtual.edu.pe – ruedaso13@ucvvirtual.edu.pe y Docente asesor Rivera Calle Omar email oriverac@ucvvirtual.edu.pe.

Consentimiento

Después de haber leído los propósitos de la investigación autorizo participar en la investigación antes mencionada.

Nombre y apellidos: Pedro Córdova Arellano.

Fecha y hora: Jueves 2 de noviembre de 2023 a las 11:00 am.

Para garantizar la veracidad del origen de la información: en el caso que el consentimiento sea presencial, el encuestado y el investigador debe proporcionar: Nombre y firma. En el caso que sea cuestionario virtual, se debe solicitar el correo desde el cual se envía las respuestas a través de un formulario Google.

Consentimiento Informado 7

Título de la investigación: Elaboración de escobillas a base de aserrín para disminuir la contaminación en empresas madereras, Sullana – 2023.

Investigador (a) (es):

- Guerra Farias Romario Alberto
- Rueda Sobrino Jeiner Jonayker

Propósito del estudio

Le invitamos a participar en la investigación titulada “Elaboración de escobillas a base de aserrín para disminuir la contaminación en empresas madereras, Sullana – 2023”,

cuyo objetivo es elaborar escobillas a base de aserrín para disminuir la contaminación en empresas madereras. Esta investigación es desarrollada por estudiantes pregrado de la carrera profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo del campus Piura, aprobado por la autoridad correspondiente de la Universidad y con el permiso de la institución “Negocios Generales Brando E.I.R.L.”

Describir el impacto del problema de la investigación.

Las empresas madereras de la ciudad de Sullana se enfrentan a un alarmante problema, el cuál es la escasas de usos que se pueden brindar al aserrín, motivo por el cual tienen que acumular grandes cantidades de sacos llenos de este residuo, y almacenarlos en óptimas condiciones hasta que algún comprador esté dispuesto a comprarlos por un precio que, en la mayoría de los casos, no es proporcional a los esfuerzos destinados para reunir y almacenar este residuo. En este contexto, la investigación fue importante ya que brinda una solución a este problema, incorporando el aserrín como materia prima para la elaboración de nuevos productos.

Procedimiento

Si usted decide participar en la investigación se realizará lo siguiente (enumerar los procedimientos del estudio):

1. Se realizará una encuesta o entrevista donde se recogerán datos personales y algunas preguntas sobre la investigación titulada:” Elaboración de escobillas a base de aserrín para disminuir la contaminación en empresas madereras, Sullana - 2023
2. Esta encuesta o entrevista tendrá un tiempo aproximado de 5 minutos y se realizará en la planta de producción de pallets de la institución “Negocios Generales Brando E.I.R.L.”. Las respuestas al cuestionario o guía de entrevista serán codificadas usando un número de identificación y, por lo tanto, serán anónimas.

Participación voluntaria (principio de autonomía):

Puede hacer todas las preguntas para aclarar sus dudas antes de decidir si desea participar o no, y su decisión será respetada. Posterior a la aceptación no desea continuar puede hacerlo sin ningún problema.

Riesgo (principio de No maleficencia):

Indicar al participante la existencia que NO existe riesgo o daño al participar en la investigación. Sin embargo, en el caso que existan preguntas que le puedan generar incomodidad. Usted tiene la libertad de responderlas o no.

Beneficios (principio de beneficencia):

Se le informará que los resultados de la investigación se le alcanzarán a la institución al término de la investigación. No recibirá ningún beneficio económico ni de ninguna otra índole. El estudio no va a aportar a la salud individual de la persona, sin embargo, los resultados del estudio podrán convertirse en beneficio de la salud pública.

Confidencialidad (principio de justicia):

Los datos recolectados deben ser anónimos y no tener ninguna forma de identificar al participante. Garantizamos que la información que usted nos brinde es totalmente Confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de la investigación. Los datos permanecerán bajo custodia del investigador principal y pasado un tiempo determinado serán eliminados convenientemente.

Problemas o preguntas:

Si tiene preguntas sobre la investigación puede contactar con los investigadores Guerra Farias Romario Alberto y Rueda Sobrino Jeiner Jonayker, email rguerrafa@ucvvirtual.edu.pe – ruedaso13@ucvvirtual.edu.pe y Docente asesor Rivera Calle Omar email oriverac@ucvvirtual.edu.pe.

Consentimiento

Después de haber leído los propósitos de la investigación autorizo participar en la investigación antes mencionada.

Nombre y apellidos: Jean Zapata Nole.

Fecha y hora: Jueves 2 de noviembre de 2023 a las 11:00 am.

Para garantizar la veracidad del origen de la información: en el caso que el consentimiento sea presencial, el encuestado y el investigador debe proporcionar: Nombre y firma. En el caso que sea cuestionario virtual, se debe solicitar el correo desde el cual se envía las respuestas a través de un formulario Google.

Consentimiento Informado 8

Título de la investigación: Elaboración de escobillas a base de aserrín para disminuir la contaminación en empresas madereras, Sullana – 2023.

Investigador (a) (es):

- Guerra Farias Romario Alberto
- Rueda Sobrino Jeiner Jonayker

Propósito del estudio

Le invitamos a participar en la investigación titulada “Elaboración de escobillas a base de aserrín para disminuir la contaminación en empresas madereras, Sullana – 2023”,

cuyo objetivo es elaborar escobillas a base de aserrín para disminuir la contaminación en empresas madereras. Esta investigación es desarrollada por estudiantes pregrado de la carrera profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo del campus Piura, aprobado por la autoridad correspondiente de la Universidad y con el permiso de la institución “Negocios Generales Brando E.I.R.L.”

Describir el impacto del problema de la investigación.

Las empresas madereras de la ciudad de Sullana se enfrentan a un alarmante problema, el cuál es la escasas de usos que se pueden brindar al aserrín, motivo por el cual tienen que acumular grandes cantidades de sacos llenos de este residuo, y almacenarlos en óptimas condiciones hasta que algún comprador esté dispuesto a comprarlos por un precio que, en la mayoría de los casos, no es proporcional a los esfuerzos destinados para reunir y almacenar este residuo. En este contexto, la investigación fue importante ya que brinda una solución a este problema, incorporando el aserrín como materia prima para la elaboración de nuevos productos.

Procedimiento

Si usted decide participar en la investigación se realizará lo siguiente (enumerar los procedimientos del estudio):

1. Se realizará una encuesta o entrevista donde se recogerán datos personales y algunas preguntas sobre la investigación titulada:” Elaboración de escobillas a base de aserrín para disminuir la contaminación en empresas madereras, Sullana - 2023
2. Esta encuesta o entrevista tendrá un tiempo aproximado de 5 minutos y se realizará en la planta de producción de pallets de la institución “Negocios Generales Brando E.I.R.L.”. Las respuestas al cuestionario o guía de entrevista serán codificadas usando un número de identificación y, por lo tanto, serán anónimas.

Participación voluntaria (principio de autonomía):

Puede hacer todas las preguntas para aclarar sus dudas antes de decidir si desea participar o no, y su decisión será respetada. Posterior a la aceptación no desea continuar puede hacerlo sin ningún problema.

Riesgo (principio de No maleficencia):

Indicar al participante la existencia que NO existe riesgo o daño al participar en la investigación. Sin embargo, en el caso que existan preguntas que le puedan generar incomodidad. Usted tiene la libertad de responderlas o no.

Beneficios (principio de beneficencia):

Se le informará que los resultados de la investigación se le alcanzará a la institución al término de la investigación. No recibirá ningún beneficio económico ni de ninguna otra índole. El estudio no va a aportar a la salud individual de la persona, sin embargo, los resultados del estudio podrán convertirse en beneficio de la salud pública.

Confidencialidad (principio de justicia):

Los datos recolectados deben ser anónimos y no tener ninguna forma de identificar al participante. Garantizamos que la información que usted nos brinde es totalmente Confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de la investigación. Los datos permanecerán bajo custodia del investigador principal y pasado un tiempo determinado serán eliminados convenientemente.

Problemas o preguntas:

Si tiene preguntas sobre la investigación puede contactar con los investigadores Guerra Farias Romario Alberto y Rueda Sobrino Jeiner Jonayker, email rguerrafa@ucvvirtual.edu.pe – ruedaso13@ucvvirtual.edu.pe y Docente asesor Rivera Calle Omar email oriverac@ucvvirtual.edu.pe.

Consentimiento

Después de haber leído los propósitos de la investigación autorizo participar en la investigación antes mencionada.

Nombre y apellidos: Enrique Zapata Nunura.

Fecha y hora: Jueves 2 de noviembre de 2023 a las 11:00 am.

Para garantizar la veracidad del origen de la información: en el caso que el consentimiento sea presencial, el encuestado y el investigador debe proporcionar: Nombre y firma. En el caso que sea cuestionario virtual, se debe solicitar el correo desde el cual se envía las respuestas a través de un formulario Google.

Consentimiento Informado 9

Título de la investigación: Elaboración de escobillas a base de aserrín para disminuir la contaminación en empresas madereras, Sullana – 2023.

Investigador (a) (es):

- Guerra Farias Romario Alberto
- Rueda Sobrino Jeiner Jonayker

Propósito del estudio

Le invitamos a participar en la investigación titulada “Elaboración de escobillas a base de aserrín para disminuir la contaminación en empresas madereras, Sullana – 2023”,

cuyo objetivo es elaborar escobillas a base de aserrín para disminuir la contaminación en empresas madereras. Esta investigación es desarrollada por estudiantes pregrado de la carrera profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo del campus Piura, aprobado por la autoridad correspondiente de la Universidad y con el permiso de la institución “Negocios Generales Brando E.I.R.L.”

Describir el impacto del problema de la investigación.

Las empresas madereras de la ciudad de Sullana se enfrentan a un alarmante problema, el cuál es la escases de usos que se pueden brindar al aserrín, motivo por el cual tienen que acumular grandes cantidades de sacos llenos de este residuo, y almacenarlos en óptimas condiciones hasta que algún comprador esté dispuesto a comprarlos por un precio que, en la mayoría de los casos, no es proporcional a los esfuerzos destinados para reunir y almacenar este residuo. En este contexto, la investigación fue importante ya que brinda una solución a este problema, incorporando el aserrín como materia prima para la elaboración de nuevos productos.

Procedimiento

Si usted decide participar en la investigación se realizará lo siguiente (enumerar los procedimientos del estudio):

1. Se realizará una encuesta o entrevista donde se recogerán datos personales y algunas preguntas sobre la investigación titulada:” Elaboración de escobillas a base de aserrín para disminuir la contaminación en empresas madereras, Sullana - 2023
2. Esta encuesta o entrevista tendrá un tiempo aproximado de 5 minutos y se realizará en la planta de producción de pallets de la institución “Negocios Generales Brando E.I.R.L.”. Las respuestas al cuestionario o guía de entrevista serán codificadas usando un número de identificación y, por lo tanto, serán anónimas.

Participación voluntaria (principio de autonomía):

Puede hacer todas las preguntas para aclarar sus dudas antes de decidir si desea participar o no, y su decisión será respetada. Posterior a la aceptación no desea continuar puede hacerlo sin ningún problema.

Riesgo (principio de No maleficencia):

Indicar al participante la existencia que NO existe riesgo o daño al participar en la investigación. Sin embargo, en el caso que existan preguntas que le puedan generar incomodidad. Usted tiene la libertad de responderlas o no.

Beneficios (principio de beneficencia):

Se le informará que los resultados de la investigación se le alcanzará a la institución al término de la investigación. No recibirá ningún beneficio económico ni de ninguna otra índole. El estudio no va a aportar a la salud individual de la persona, sin embargo, los resultados del estudio podrán convertirse en beneficio de la salud pública.

Confidencialidad (principio de justicia):

Los datos recolectados deben ser anónimos y no tener ninguna forma de identificar al participante. Garantizamos que la información que usted nos brinde es totalmente Confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de la investigación. Los datos permanecerán bajo custodia del investigador principal y pasado un tiempo determinado serán eliminados convenientemente.

Problemas o preguntas:

Si tiene preguntas sobre la investigación puede contactar con los investigadores Guerra Farias Romario Alberto y Rueda Sobrino Jeiner Jonayker, email rguerrafa@ucvvirtual.edu.pe – ruedaso13@ucvvirtual.edu.pe y Docente asesor Rivera Calle Omar email oriverac@ucvvirtual.edu.pe.

Consentimiento

Después de haber leído los propósitos de la investigación autorizo participar en la investigación antes mencionada.

Nombre y apellidos: Emerson Castillo Valdiviezo.

Fecha y hora: Jueves 2 de noviembre de 2023 a las 11:00 am.

Para garantizar la veracidad del origen de la información: en el caso que el consentimiento sea presencial, el encuestado y el investigador debe proporcionar: Nombre y firma. En el caso que sea cuestionario virtual, se debe solicitar el correo desde el cual se envía las respuestas a través de un formulario Google.

Consentimiento Informado 10

Título de la investigación: Elaboración de escobillas a base de aserrín para disminuir la contaminación en empresas madereras, Sullana – 2023.

Investigador (a) (es):

- Guerra Farias Romario Alberto
- Rueda Sobrino Jeiner Jonayker

Propósito del estudio

Le invitamos a participar en la investigación titulada “Elaboración de escobillas a base de aserrín para disminuir la contaminación en empresas madereras, Sullana – 2023”,

cuyo objetivo es elaborar escobillas a base de aserrín para disminuir la contaminación en empresas madereras. Esta investigación es desarrollada por estudiantes pregrado de la carrera profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo del campus Piura, aprobado por la autoridad correspondiente de la Universidad y con el permiso de la institución “Negocios Generales Brando E.I.R.L.”

Describir el impacto del problema de la investigación.

Las empresas madereras de la ciudad de Sullana se enfrentan a un alarmante problema, el cuál es la escasas de usos que se pueden brindar al aserrín, motivo por el cual tienen que acumular grandes cantidades de sacos llenos de este residuo, y almacenarlos en óptimas condiciones hasta que algún comprador esté dispuesto a comprarlos por un precio que, en la mayoría de los casos, no es proporcional a los esfuerzos destinados para reunir y almacenar este residuo. En este contexto, la investigación fue importante ya que brinda una solución a este problema, incorporando el aserrín como materia prima para la elaboración de nuevos productos.

Procedimiento

Si usted decide participar en la investigación se realizará lo siguiente (enumerar los procedimientos del estudio):

1. Se realizará una encuesta o entrevista donde se recogerán datos personales y algunas preguntas sobre la investigación titulada:” Elaboración de escobillas a base de aserrín para disminuir la contaminación en empresas madereras, Sullana - 2023
2. Esta encuesta o entrevista tendrá un tiempo aproximado de 5 minutos y se realizará en la planta de producción de pallets de la institución “Negocios Generales Brando E.I.R.L.”. Las respuestas al cuestionario o guía de entrevista serán codificadas usando un número de identificación y, por lo tanto, serán anónimas.

Participación voluntaria (principio de autonomía):

Puede hacer todas las preguntas para aclarar sus dudas antes de decidir si desea participar o no, y su decisión será respetada. Posterior a la aceptación no desea continuar puede hacerlo sin ningún problema.

Riesgo (principio de No maleficencia):

Indicar al participante la existencia que NO existe riesgo o daño al participar en la investigación. Sin embargo, en el caso que existan preguntas que le puedan generar incomodidad. Usted tiene la libertad de responderlas o no.

Beneficios (principio de beneficencia):

Se le informará que los resultados de la investigación se le alcanzarán a la institución al término de la investigación. No recibirá ningún beneficio económico ni de ninguna otra índole. El estudio no va a aportar a la salud individual de la persona, sin embargo, los resultados del estudio podrán convertirse en beneficio de la salud pública.

Confidencialidad (principio de justicia):

Los datos recolectados deben ser anónimos y no tener ninguna forma de identificar al participante. Garantizamos que la información que usted nos brinde es totalmente Confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de la investigación. Los datos permanecerán bajo custodia del investigador principal y pasado un tiempo determinado serán eliminados convenientemente.

Problemas o preguntas:

Si tiene preguntas sobre la investigación puede contactar con los investigadores Guerra Farias Romario Alberto y Rueda Sobrino Jeiner Jonayker, email rguerrafa@ucvvirtual.edu.pe – ruedaso13@ucvvirtual.edu.pe y Docente asesor Rivera Calle Omar email oriverac@ucvvirtual.edu.pe.

Consentimiento

Después de haber leído los propósitos de la investigación autorizo participar en la investigación antes mencionada.

Nombre y apellidos: Luis Culquicóndor Gonzáles.

Fecha y hora: Jueves 2 de noviembre de 2023 a las 11:00 am.

Para garantizar la veracidad del origen de la información: en el caso que el consentimiento sea presencial, el encuestado y el investigador debe proporcionar: Nombre y firma. En el caso que sea cuestionario virtual, se debe solicitar el correo desde el cual se envía las respuestas a través de un formulario Google.

Anexo 4a: Evaluación por juicio de expertos del instrumento “Reporte de Producción”

Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento “**Reporte de Producción**”. La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	Vanessa del Carmen Agurto Cano
Grado profesional:	Ingeniera Industrial
Área de formación académica:	Clinica () Social () Educativa (x) Organizacional ()
Áreas de experiencia profesional:	Producción, calidad, logística, docencia
Institución donde labora:	Universidad César Vallejo
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años () Más de 5 años (x)
Experiencia en Investigación	Asesoría y jurado de tesis

2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la escala Colocar nombre de la escala: **Reporte de Producción**

Nombre de la Prueba:	Reporte de Producción
Autores:	- Guerra Farias, Romario - Rueda Sobrino, Jeiner
Procedencia:	Local
Administración:	Observación
Tiempo de aplicación:	Tiempo de producción de la totalidad de las muestras planteadas en el proyecto (1 semana)
Ámbito de aplicación:	Local
Significación:	Medir aspectos a evaluar en el proceso de elaboración de escobillas, tales como: <ul style="list-style-type: none">• # de productos producidos por día• % de productos defectuosos• Kg. de aserrín utilizados por día

	<ul style="list-style-type: none"> • Área que ocupan los residuos • % de reutilización de residuos
--	--

4. Soporte teórico

(Describir en función al modelo teórico)

Diego (2020) define al reporte de producción como un documento importante que permite conocer todos los procesos y datos dentro de la producción.

Escala/ÁREA	Sub escala (dimensiones)	Definición
Elaboración de escobillas a base de aserrín	<ul style="list-style-type: none"> • Método de elaboración 	Se elaboró una escobilla a base de aserrín fijando un proceso de producción eficiente que permita obtener un producto con características óptimas para este tipo de productos y con costos razonables
Contaminación en empresas madereras	<ul style="list-style-type: none"> • Medio ambiente 	Se evaluó la contaminación en una empresa maderera de Sullana antes y después de elaborar el producto teniendo en cuenta el volumen de residuos acumulados.

5. Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación, a usted le presento el cuestionario Reporte de Producción elaborado por Guerra Farias Romario Alberto y Rueda Sobrino Jeiner Jonayker En el año 2023. De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o Indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.

	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

1. No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel

Dimensiones del instrumento:

- Primera dimensión: Método de elaboración
- Objetivos de la Dimensión: Analizar el proceso de elaboración de escobillas a base de aserrín

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
# de productos producidos por día	Reporte de producción	4	4	4	
% de productos defectuosos	Reporte de producción	4	4	4	
Kg. de aserrín utilizados por día	Reporte de producción	4	4	4	

- Segunda dimensión: Medio ambiente
- Objetivos de la Dimensión: Analizar el efecto que genera la elaboración de escobillas a base de aserrín en la contaminación de la empresa

INDICADORES	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Área que ocupan los residuos (m ²)	Reporte de producción	4	4	4	
% de reutilización de residuos	Reporte de producción	4	4	4	


 VANESSA DEL CARMEN
 AGURTO CANO
 Ingeniera Industrial
 CIP N° 283131

Firma del evaluador

DNI: 48040971

Pd.: el presente formato debe tomar en cuenta:

Williams y Webb (1994) así como Powell (2003), mencionan que no existe un consenso respecto al número de expertos a emplear. Por otra parte, el número de jueces que se debe emplear en un juicio depende del nivel de experticia y de la diversidad del conocimiento. Así, mientras Gable y Wolf (1993), Grant y Davis (1997), y Lynn (1986) (citados en McGartland et al. 2003) sugieren un rango de **2** hasta **20 expertos**, Hyrkäs et al. (2003) manifiestan que **10 expertos** brindarán una estimación confiable de la validez de contenido de un instrumento (cantidad mínimamente recomendable para construcciones de nuevos instrumentos). Si un 80 % de los expertos han estado de acuerdo con la validez de un ítem éste puede ser incorporado al instrumento (Voutilainen & Liukkonen, 1995, citados en Hyrkäs et al. (2003).

Ver : <https://www.revistaespacios.com/cited2017/cited2017-23.pdf> entre otra bibliografía.

Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento "" Reporte de Producción". La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	INGRID ESTEFANI SANCHEZ GARCIA		
Grado profesional:	Maestría (X)	Doctor	()
Área de formación académica:	Clínica ()	Social	()
	Educativa (X)	Organizacional	()
Áreas de experiencia profesional:	ÁREA DE PRODUCCIÓN – ÁREA DE CALIDAD – ÁREA ACADÉMICA		
Institución donde labora:	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años	()	
	Más de 5 años	(X)	
Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde)			

2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la escala (Colocar nombre de la escala, cuestionario o inventario)

Nombre de la Prueba:	Reporte de Producción
Autores:	- Guerra Farias, Romario - Rueda Sobrino, Jeiner
Procedencia:	Local
Administración:	Observación
Tiempo de aplicación:	Tiempo de producción de la totalidad de las muestras planteadas en el proyecto (1 semana)
Ámbito de aplicación:	Local
Significación:	Medir aspectos a evaluar en el proceso de elaboración de escobillas, tales como:

	<ul style="list-style-type: none"> • # de productos producidos por día • % de productos defectuosos • Kg. de aserrín utilizados por día • Área que ocupan los residuos • % de reutilización de residuos
--	--

4. Soporte teórico

(Describir en función al modelo teórico)

Diego (2020) define al reporte de producción como un documento importante que permite conocer todos los procesos y datos dentro de la producción.

Escala/ÁREA	Sub escala (dimensiones)	Definición
Elaboración de escobillas a base de aserrín	<ul style="list-style-type: none"> • Método de elaboración 	Se elaboró una escobilla a base de aserrín fijando un proceso de producción eficiente que permita obtener un producto con características óptimas para este tipo de productos y con costos razonables
Contaminación en empresas madereras	<ul style="list-style-type: none"> • Medio ambiente 	Se evaluó la contaminación en una empresa maderera de Sullana antes y después de elaborar el producto teniendo en cuenta el volumen de residuos acumulados.



5. Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación, a usted le presento el cuestionario Reporte de Producción elaborado por Guerra Farias Romario Alberto y Rueda Sobrino Jeiner Jonayker. En el año 2023. De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.

Indicador que está midiendo.	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencialmente importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brindes sus observaciones que considere pertinente

1. No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel

Dimensiones del instrumento:

- Primera dimensión: Método de elaboración
- Objetivos de la Dimensión: Analizar el proceso de elaboración de escobillas a base de aserrín



Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
# de productos producidos por día	Reporte de producción	4	4	4	
% de productos defectuosos	Reporte de producción	4	4	4	
Kg. de aserrín utilizados por día	Reporte de producción	4	4	4	

- Segunda dimensión: Medio ambiente
- Objetivos de la Dimensión: Analizar el efecto que genera la elaboración de escobillas a base de aserrín en la contaminación de la empresa

INDICADORES	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Área que ocupan los residuos (m ²)	Reporte de producción	4	4	4	
% de reutilización de residuos	Reporte de producción	4	4	4	



Firma del evaluador DNI 47864363

Pd.: el presente formato debe tomar en cuenta:

Williams y Webb (1994) así como Powell (2003), mencionan que no existe un consenso respecto al número de expertos a emplear. Por otra parte, el número de jueces que se debe emplear en un juicio depende del nivel de experticia y de la diversidad del conocimiento. Así, mientras Gable y Wolf (1993), Grant y Davis (1997), y Lynn (1986) (citados en McGartland et al. 2003) sugieren un rango de **2 hasta 20 expertos**, Hyrkäs et al. (2003) manifiestan que **10 expertos** brindarán una estimación confiable de la validez de contenido de un instrumento (cantidad mínimamente recomendable para construcciones de nuevos instrumentos). Si un 80 % de los expertos han estado de acuerdo con la validez de un ítem éste puede ser incorporado al instrumento (Voutilainen & Liukkonen, 1995, citados en Hyrkäs et al. (2003).

Ver : <https://www.revistaespacios.com/cited2017/cited2017-23.pdf> entre otra bibliografía.

	<ul style="list-style-type: none"> • # de productos producidos por día • % de productos defectuosos • Kg. de aserrín utilizados por día • Área que ocupan los residuos • % de reutilización de residuos
--	--

4. Soporte teórico

(Describir en función al modelo teórico)

Escala/ÁREA	Sub escala (dimensiones)	Definición
Elaboración de escobillas a base de aserrín	<ul style="list-style-type: none"> • Método de elaboración 	Se elaboró una escobilla a base de aserrín fijando un proceso de producción eficiente que permita obtener un producto con características óptimas para este tipo de productos y con costos razonables
Contaminación en empresas madereras	<ul style="list-style-type: none"> • Medio ambiente 	Se evaluó la contaminación en una empresa maderera de Sullana antes y después de elaborar el producto teniendo en cuenta el volumen de residuos acumulados.

5. Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación, a usted le presento el cuestionario Reporte de Producción elaborado por Guerra Farias Romario Alberto y Rueda Sobrino Jeiner Jonayker. En el año 2023. De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o Indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.



RELEVANCIA El ítem es esencialmente importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brindes sus observaciones que considere pertinente

1 no cumple con el criterio
2. Bajo Nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel

Dimensiones del instrumento:

- Primera dimensión: Método de elaboración
- Objetivos de la Dimensión: Analizar el proceso de elaboración de escobillas a base de aserrín



Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
# de productos producidos por día	Reporte de producción	4	4	4	
% de productos defectuosos	Reporte de producción	4	4	4	
Kg. de aserrín utilizados por día	Reporte de producción	4	4	4	

- Segunda dimensión: Medio ambiente
- Objetivos de la Dimensión: Analizar el efecto que genera la elaboración de escobillas a base de aserrín en la contaminación de la empresa

INDICADORES	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Área que ocupan los residuos (m ²)	Reporte de producción	4	4	4	

% de reutilización de residuos	de Reporte de producción	4	4	4	
--------------------------------	--------------------------	---	---	---	--



Walter Antenor Rosas Quintana
 Ingeniero Industrial
 CIP 47299

Firma del evaluador DNI 02635729

Pd.: el presente formato debe tomar en cuenta:

Williams y Webb (1994) así como Powell (2003), mencionan que no existe un consenso respecto al número de expertos a emplear. Por otra parte, el número de jueces que se debe emplear en un juicio depende del nivel de experticia y de la diversidad del conocimiento. Así, mientras Gable y Wolf (1993), Grant y Davis (1997), y Lynn (1986) (citados en McGartland et al. 2003) sugieren un rango de **2 hasta 20 expertos**, Hyrkäs et al. (2003) manifiestan que **10 expertos** brindarán una estimación confiable de la validez de contenido de un instrumento (cantidad mínimamente recomendable para construcciones de nuevos instrumentos). Si un 80 % de los expertos han estado de acuerdo con la validez de un ítem éste puede ser incorporado al instrumento (Voutilainen & Liukkonen, 1995, citados en Hyrkäs et al. (2003).

Ver: <https://www.revistaespacios.com/cited2017/cited2017-23.pdf> entre otra bibliografía.

Anexo 4b: Evaluación por juicio de expertos del instrumento “Reporte de Ensayos”

Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento “Reporte de Ensayos”. La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	Vanessa del Carmen Agurto Cano
Grado profesional:	Ingeniera Industrial
Área de formación académica:	Clinica () Social () Educativa (x) Organizacional ()
Áreas de experiencia profesional:	
Institución donde labora:	
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años () Más de 5 años (x)
Experiencia en Investigación	Asesoría y jurado de tesis

2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la escala (Colocar nombre de la escala, cuestionario o inventario)

Nombre de la Prueba:	Reporte de Ensayos
Autores:	- Guerra Farias, Romario - Rueda Sobrino, Jeiner
Procedencia:	Local
Administración:	Observación
Tiempo de aplicación:	1 semana
Ámbito de aplicación:	Local
Significación:	Evaluar características de la escobilla a base de aserrín que permitan definir si el producto a elaborar es apto para su uso, considerando su resistencia ante caídas, resistencia ante la humedad y su olor al estar expuesto ante sustancias químicas (detergentes).

4. Soporte teórico

El reporte de ensayo se define como el informe en donde se redacta toda la información necesaria entorno a las diferentes pruebas y muestras a realizar del producto en desarrollo.

Escala/ÁREA	Sub escala (dimensiones)	Definición
Elaboración de escobillas a base de aserrín	<ul style="list-style-type: none"> Características 	Se elaboró una escobilla a base de aserrín fijando un proceso de producción eficiente que permita obtener un producto con características óptimas para este tipo de productos y con costos razonables

5. Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación, a usted le presento el cuestionario Reporte de ensayos elaborado por Guerra Farias Romario Alberto y Rueda Sobrino Jeiner Jonayker. En el año 2023. De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o Indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

1 no cumple con el criterio
2. Bajo Nivel
3. Moderado nivel

4. Alto nivel

Dimensiones del instrumento:

- Primera dimensión: Características
- Objetivos de la Dimensión: Evaluar características de la escobilla a base de aserrín que permitan definir si el producto a elaborar es apto para su uso.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Resistencia ante caídas	Reporte de ensayos	4	4	4	
Resistencia ante la humedad	Reporte de ensayos	4	4	4	
Olor al estar expuesto a sustancias químicas (ace, etc.)	Reporte de ensayos	4	4	4	



**VANESSA DEL CARMEN
AGURTO CANO**
Ingeniera Industrial
CIP N° 283131

Firma del evaluador
DNI: 48040971

Pd.: el presente formato debe tomar en cuenta:

Williams y Webb (1994) así como Powell (2003), mencionan que no existe un consenso respecto al número de expertos a emplear. Por otra parte, el número de jueces que se debe emplear en un juicio depende del nivel de experticia y de la diversidad del conocimiento. Así, mientras Gable y Wolf (1993), Grant y Davis (1997), y Lynn (1986) (citados en McGartland et al. 2003) sugieren un rango de **2** hasta **20 expertos**, Hyrkäs et al. (2003) manifiestan que **10 expertos** brindarán una estimación confiable de la validez de contenido de un instrumento (cantidad mínimamente recomendable para construcciones de nuevos instrumentos). Si un 80 % de los expertos han estado de acuerdo con la validez de un ítem éste puede ser incorporado al instrumento (Voutilainen & Liukkonen, 1995, citados en Hyrkäs et al. (2003).

Ver : <https://www.revistaespacios.com/cited2017/cited2017-23.pdf> entre otra bibliografía.

Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento "Reporte de Ensayos". La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	INGRID ESTEFANI SANCHEZ GARCIA		
Grado profesional:	Maestría (X)	Doctor	()
Área de formación académica:	Clínica ()	Social	()
	Educativa (X)	Organizacional	()
Áreas de experiencia profesional:	ÁREA DE PRODUCCIÓN – ÁREA DE CALIDAD – ÁREA ACADÉMICA		
Institución donde labora:	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años ()	Más de 5 años	(X)
Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde)			

2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la escala (Colocar nombre de la escala, cuestionario o inventario)

Nombre de la Prueba:	Reporte de Ensayos
Autores:	- Guerra Farias, Romario - Rueda Sobrino, Jeiner
Procedencia:	Local
Administración:	Observación
Tiempo de aplicación:	1 semana
Ámbito de aplicación:	Local
Significación:	Evaluar características de la escobilla a base de aserrín que permitan definir si el producto a elaborar es apto para su uso, considerando su

	resistencia ante caídas, resistencia ante la humedad y su olor al estar expuesto ante sustancias químicas (detergentes).
--	--

4. Soporte teórico

(Describir en función al modelo teórico)

Escala/ÁREA	Sub escala (dimensiones)	Definición
Elaboración de escobillas a base de aserrín	<ul style="list-style-type: none"> Características 	Se elaboró una escobilla a base de aserrín fijando un proceso de producción eficiente que permita obtener un producto con características óptimas para este tipo de productos y con costos razonables

5. Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación, a usted le presento el cuestionario Reporte de ensayos elaborado por Guerra Fariás Romario Alberto y Rueda Sobrino Jeiner Jonayker. En el año 2023. De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o Indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente



1 no cumple con el criterio
2. Bajo Nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel

Dimensiones del instrumento:

- Primera dimensión: Características
- Objetivos de la Dimensión: Evaluar características de la escobilla a base de aserrín que permitan definir si el producto a elaborar es apto para su uso.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Resistencia ante caídas	Reporte de ensayos	4	4	4	
Resistencia ante la humedad	Reporte de ensayos	4	4	4	
Olor al estar expuesto a sustancias químicas (ace, etc.)	Reporte de ensayos	4	4	4	



Ingrid Este Sánchez García
 INGRID ESTE SANCHEZ GARCIA
 Ingeniera Agroindustrial
 y Comercio Exterior
 CIP N° 238307

Firma del evaluador
 DNI 47864363

Pd.: el presente formato debe tomar en cuenta:

Williams y Webb (1994) así como Powell (2003), mencionan que no existe un consenso respecto al número de expertos a emplear. Por otra parte, el número de jueces que se debe emplear en un juicio depende del nivel de experticia y de la diversidad del conocimiento. Así, mientras Gable y Wolf (1993), Grant y Davis (1997), y Lynn (1986) (citados en McGartland et al. 2003) sugieren un rango de **2** hasta **20 expertos**, Hyrkäs et al. (2003) manifiestan que **10 expertos** brindarán una estimación confiable de la validez de contenido de un instrumento (cantidad mínimamente recomendable para construcciones de nuevos instrumentos). Si un 80 % de los expertos han estado de acuerdo con la validez de un ítem éste puede ser incorporado al instrumento (Voutilainen & Liukkonen, 1995, citados en Hyrkäs et al. (2003).

Ver : <https://www.revistaespacios.com/cited2017/cited2017-23.pdf> entre otra bibliografía.

	resistencia ante caídas, resistencia ante la humedad y su olor al estar expuesto ante sustancias químicas (detergentes).
--	--

4. Soporte teórico

(Describir en función al modelo teórico)

Escala/ÁREA	Sub escala (dimensiones)	Definición
Elaboración de escobillas a base de aserrín	<ul style="list-style-type: none"> Características 	Se elaboró una escobilla a base de aserrín fijando un proceso de producción eficiente que permita obtener un producto con características óptimas para este tipo de productos y con costos razonables

5. Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación, a usted le presento el cuestionario Reporte de ensayos elaborado por Guerra Farias Romario Alberto y Rueda Sobrino Jeiner Jonayker. En el año 2023. De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o Indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

1. No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel

Dimensiones del instrumento:

- Primera dimensión: Características
- Objetivos de la Dimensión: Evaluar características de la escobilla a base de aserrín que permitan definir si el producto a elaborar es apto para su uso.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Resistencia ante caídas	Reporte de ensayos	4	4	4	
Resistencia ante la humedad	Reporte de ensayos	4	4	4	
Olor al estar expuesto a sustancias químicas (ace, etc.)	Reporte de ensayos	4	4	4	

Walter Arriero Rosas Quintero
 Ingeniero Industrial
 CP 47299
 Firmado por
 evaluadorDNI
 02635722

Pd.: el presente formato debe tomar en cuenta:

Williams y Webb (1994) así como Powell (2003), mencionan que no existe un consenso respecto al número de expertos a emplear. Por otra parte, el número de jueces que se debe emplear en un juicio depende del nivel de experticia y de la diversidad del conocimiento. Así, mientras Gable y Wolf (1993), Grant y Davis (1997), y Lynn (1986) (citados en McGartland et al. 2003) sugieren un rango de **2** hasta **20 expertos**, Hyrkäs et al. (2003) manifiestan que **10 expertos** brindarán una estimación confiable de la validez de contenido de un instrumento (cantidad mínimamente recomendable para construcciones de nuevos instrumentos). Si un 80 % de los expertos han estado de acuerdo con la validez de un ítem éste puede ser incorporado al instrumento (Voutilainen & Liukkonen, 1995, citados en Hyrkäs et al. (2003).

Ver: <https://www.revistaespacios.com/cited2017/cited2017-23.pdf> entre otra bibliografía.

Anexo 4c: Evaluación por juicio de expertos del instrumento “Hoja de costos”

Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento “Hoja de costos”. La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	Walter Antenor del Carmen; Rosas Quintero		
Grado profesional:	Maestría (X)	Doctor	()
Área de formación académica:	Clinica ()	Social	()
	Educativa ()	Organizacional	(X)
Áreas de experiencia profesional:	Producción; Mantenimiento; Logística; Distribución y Comercial		
Institución donde labora:	Universidad César Vallejo		
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años ()	Más de 5 años (X)	
Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde)	Trabajo(s) psicométricos realizados Título del estudio realizado		

2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la escala Colocar nombre de la escala: **Hoja de costos**

Nombre de la Prueba:	Hoja de costos
Autores:	- Guerra Farias, Romario - Rueda Sobrino, Jeiner
Procedencia:	Local
Administración:	Análisis documental
Tiempo de aplicación:	1 semana
Ámbito de aplicación:	Local

Significación:	Calcular los costos de producción del proceso de elaboración de escobillas a base de aserrín, teniendo en cuenta la materia prima, mano de obra, insumos, herramientas, maquinaria y costos indirectos.
----------------	---

4. Soporte teórico

(Describir en función al modelo teórico)

Escala/ÁREA	Sub escala (dimensiones)	Definición
Elaboración de escobillas a base de aserrín	<ul style="list-style-type: none"> costos 	Se elaboró una escobilla a base de aserrín fijando un proceso de producción eficiente que permita obtener un producto con características óptimas para este tipo de productos y con costos razonables

5. Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación, a usted le presento el cuestionario Hoja de costos elaborado por Guerra Farias Romario Alberto y Rueda Sobrino Jeiner Jonayker. En el año 2023. De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o Indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.

o importante, es decir debe ser incluido.	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

1 No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel

Dimensiones del instrumento:

- Primera dimensión: Costos
- Objetivos de la Dimensión: Calcular los costos de producción del proceso de elaboración de escobillas a base de aserrín

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Costos de maquinaria y herramienta	Hoja de costos	4	4	4	
Costos de materiales	Hoja de costos	4	4	4	
Costos de mano de obra	Hoja de costos	4	4	4	
Costos indirectos	Hoja de costos	4	4	4	



Walter Antenor Rosas Quintero
Ingeniero Industrial
Firma de Avaluador
DNI: 02635722

Pd.: el presente formato debe tomar en cuenta:

Williams y Webb (1994) así como Powell (2003), mencionan que no existe un consenso respecto al número de expertos a emplear. Por otra parte, el número de jueces que se debe emplear en un juicio depende del nivel de experticia y de la diversidad del conocimiento. Así, mientras Gable y Wolf (1993), Grant y Davis (1997), y Lynn (1986) (citados en McGartland et al. 2003) sugieren un rango de **2** hasta **20 expertos**, Hyrkäs et al. (2003) manifiestan que **10 expertos** brindarán una estimación confiable de la validez de contenido de un instrumento (cantidad mínimamente recomendable para construcciones de nuevos instrumentos). Si un 80 % de los expertos han estado de acuerdo con la validez de un ítem éste puede ser incorporado al instrumento (Voutilainen & Liukkonen, 1995, citados en Hyrkäs et al. (2003).

Ver : <https://www.revistaespacios.com/cited2017/cited2017-23.pdf> entre otra bibliografía

Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento ""Hoja de costos". La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	INGRID ESTEFANI SANCHEZ GARCIA		
Grado profesional:	Maestría (X)	Doctor	()
Área de formación académica:	Clínica ()	Social	()
	Educativa (X)	Organizacional	()
Áreas de experiencia profesional:	ÁREA DE PRODUCCIÓN – ÁREA DE CALIDAD – ÁREA ACADÉMICA		
Institución donde labora:	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años ()	Más de 5 años	(X)
Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde)			

2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la escala Colocar nombre de la escala: **Hoja de costos**

Nombre de la Prueba:	Hoja de costos
Autores:	- Guerra Farias, Romario - Rueda Sobrino, Jeiner
Procedencia:	Local
Administración:	Análisis documental
Tiempo de aplicación:	1 semana
Ámbito de aplicación:	Local
Significación:	Calcular los costos de producción del proceso de elaboración de escobillas a base de aserrín, teniendo en cuenta la materia prima, mano de obra, insumos, herramientas, maquinaria y costos indirectos.

4. Soporte teórico

(Describir en función al modelo teórico)

Escala/ÁREA	Sub escala (dimensiones)	Definición
Elaboración de escobillas a base de aserrín	<ul style="list-style-type: none"> costos 	Se elaboró una escobilla a base de aserrín fijando un proceso de producción eficiente que permita obtener un producto con características óptimas para este tipo de productos y con costos razonables

5. Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación a usted le presento el cuestionario Hoja de costos elaborado por Guerra Farias Romario Alberto y Rueda Sobrino Jeiner Jonayker En el año 2023. De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o Indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

1. No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel

Dimensiones del instrumento:

- Primera dimensión: Costos
- Objetivos de la Dimensión: Calcular los costos de producción del proceso de elaboración de escobillas a base de aserrín

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Costos de maquinaria y herramienta	Hoja de costos	4	4	4	
Costos de materiales	Hoja de costos	4	4	4	
Costos de mano de obra	Hoja de costos	4	4	4	
Costos indirectos	Hoja de costos	4	4	4	



INGRID ESTE
SÁNCHEZ GARCÍA
Ingeniera Agroindustrial
y Comercio Exterior
CIP Nº 238307

Firma del evaluador

DNI: 47864363

Pd.: el presente formato debe tomar en cuenta:

Williams y Webb (1994) así como Powell (2003), mencionan que no existe un consenso respecto al número de expertos a emplear. Por otra parte, el número de jueces que se debe emplear en un juicio depende del nivel de experticia y de la diversidad del conocimiento. Así, mientras Gable y Wolf (1993), Grant y Davis (1997), y Lynn (1986) (citados en McGartland et al. 2003) sugieren un rango de **2** hasta **20 expertos**, Hyrkäs et al. (2003) manifiestan que **10 expertos** brindarán una estimación confiable de la validez de contenido de un instrumento (cantidad mínimamente recomendable para construcciones de nuevos instrumentos). Si un 80 % de los expertos han estado de acuerdo con la validez de un ítem éste puede ser incorporado al instrumento (Voutilainen & Liukkonen, 1995, citados en Hyrkäs et al. (2003).

Ver: <https://www.revistaespacios.com/cited2017/cited2017-23.pdf> entre otra bibliografía.

Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento ""Hoja de costos". La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	Vanessa del Carmen Agurto Cano
Grado profesional:	Ingeniera Industrial
Área de formación académica:	Clinica () Social () Educativa (x) Organizacional ()
Áreas de experiencia profesional:	Producción, calidad, logística, docencia
Institución donde labora:	Universidad César Vallejo
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años () Más de 5 años (x)
Experiencia en Investigación	Asesoría y jurado de tesis

2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la escala Colocar nombre de la escala: **Hoja de costos**

Nombre de la Prueba:	Hoja de costos
Autores:	- Guerra Farias, Romario - Rueda Sobrino, Jeiner
Procedencia:	Local
Administración:	Análisis documental
Tiempo de aplicación:	1 semana
Ámbito de aplicación:	Local
Significación:	Calcular los costos de producción del proceso de elaboración de escobillas a base de aserrín, teniendo en cuenta la materia prima, mano de obra, insumos, herramientas, maquinaria y costos indirectos.

4. Soporte teórico

(Describir en función al modelo teórico)

Escala/ÁREA	Sub escala (dimensiones)	Definición
Elaboración de escobillas a base de aserrín	<ul style="list-style-type: none"> costos 	Se elaboró una escobilla a base de aserrín fijando un proceso de producción eficiente que permita obtener un producto con características óptimas para este tipo de productos y con costos razonables

5. Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación a usted le presento el cuestionario Hoja de costos elaborado por Guerra Farias Romario Alberto y Rueda Sobrino Jeiner Jonayker En el año 2023. De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o Indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

1 No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel

3. Moderado nivel
4. Alto nivel

Dimensiones del instrumento:

- Primera dimensión: Costos
- Objetivos de la Dimensión: Calcular los costos de producción del proceso de elaboración de escobillas a base de aserrín

Indicadores	Ítem					Observaciones/ Recomendaciones
		Claridad	Coherencia	Relevancia		
Costos de maquinaria y herramienta	Hoja de costos	4	4	4		
Costos de materiales	Hoja de costos	4	4	4		
Costos de mano de obra	Hoja de costos	4	4	4		
Costos indirectos	Hoja de costos	4	4	4		



**VANESSA DEL CARMEN
AGURTO CANO
Ingeniera Industrial
CIP N° 283131**

Firma del evaluador
DNI: 48040971

Pd.: el presente formato debe tomar en cuenta:

Williams y Webb (1994) así como Powell (2003), mencionan que no existe un consenso respecto al número de expertos a emplear. Por otra parte, el número de jueces que se debe emplear en un juicio depende del nivel de experticia y de la diversidad del conocimiento. Así, mientras Gable y Wolf (1993), Grant y Davis (1997), y Lynn (1986) (citados en McGartland et al. 2003) sugieren un rango de **2** hasta **20 expertos**, Hyrkäs et al. (2003) manifiestan que **10 expertos** brindarán una estimación confiable de la validez de contenido de un instrumento (cantidad mínimamente recomendable para construcciones de nuevos instrumentos). Si un 80 % de los expertos han estado de acuerdo con la validez de un ítem éste puede ser incorporado al instrumento (Voutilainen & Liukkonen, 1995, citados en Hyrkäs et al. (2003).

Ver : <https://www.revistaespacios.com/cited2017/cited2017-23.pdf> entre otra bibliografía

Anexo 5: Resultados Turnitin

Feedback Studio - Google Chrome
ev.turnitin.com/app/carta/es/?ro=103&s=1&u=1155491510&student_user=1&lang=es&o=2238588725

feedback studio JEINER JONAYKER RUEDA SOBRINO Tesis.docx



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Elaboración de escobillas a partir de aserrín para disminuir la contaminación en empresas madereras, Sullana - 2023

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL

AUTORES:

Resumen de coincidencias

7 %

Se están viendo fuentes estándar

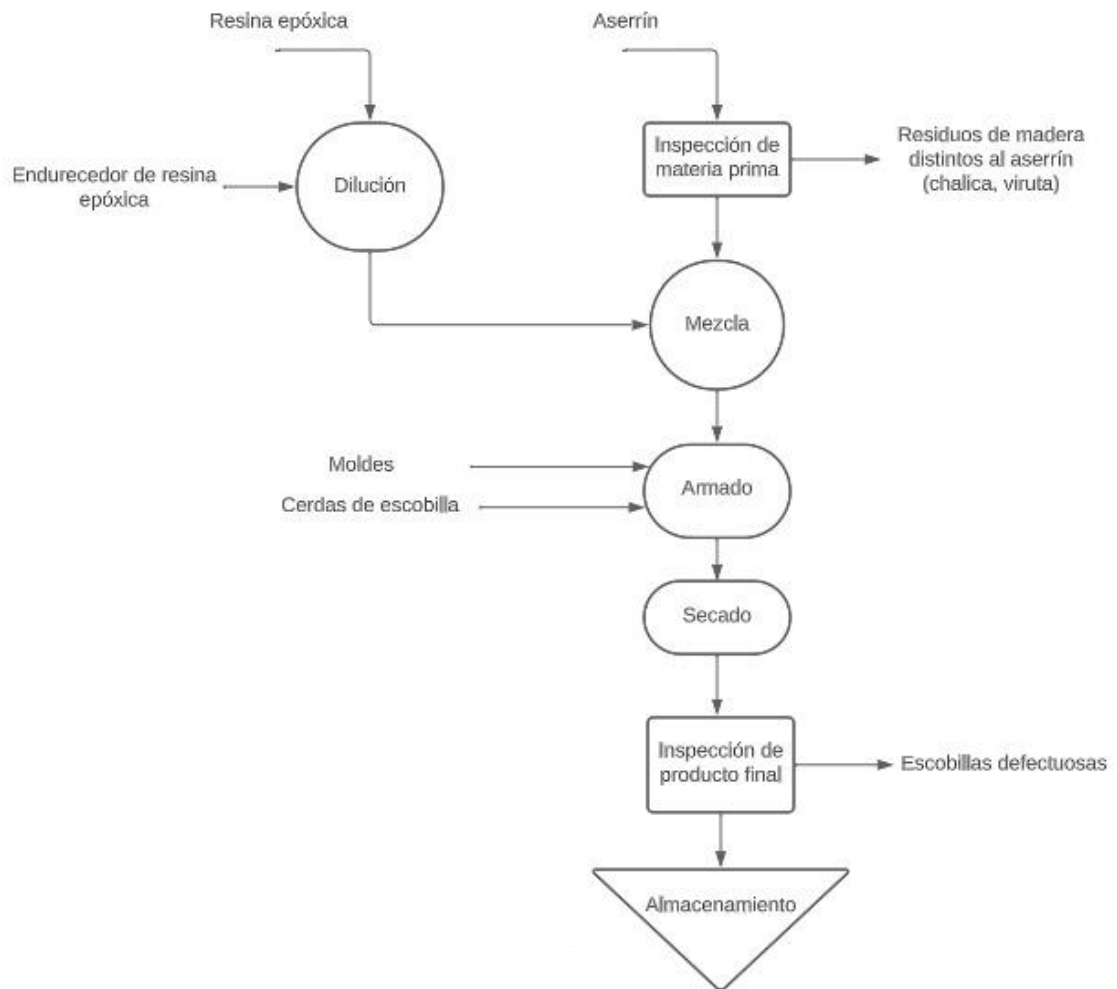
Ver fuentes en inglés

Coincidencias

1	repositorio.ucv.edu.pe	2 %
2	Entregado a Universida...	1 %
3	www.coursehero.com	<1 %
4	issuu.com	<1 %
5	repositorio.unsch.edu.pe	<1 %

Página: 1 de 47 Número de palabras: 13853 Versión solo texto del informe Alta resolución Activado

Anexo 6: Diagrama de operaciones del proceso de elaboración de escobillas



Anexo 7: Reporte de producción

REPORTE DE PRODUCCIÓN DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE ESCOBILLAS A BASE DE ASERRÍN Y RESINA EPÓXICA														
Responsables			Guerra Farias Romario Alberto - Rueda Sobrino Jeiner Jonayker											
Cantidad de operarios			2											
Producción			Materia prima utilizada		Proceso						Residuos de aserrín			Observaciones
N° de muestra	Unidades producidas	# productos defectuosos	Aserrín (gramos)	Resina epóxica (gramos)	Fecha	Hora de inicio	Hora de fin	Peso de la mezcla (gramos)	Tiempo de elaboración (min)	Tiempo de secado (horas)	Sacos iniciales	Sacos utilizados	% de reutilización	
1	3	0	210	600	15-Ago	1:30:00 p. m.	2:07:00 p. m.	810	00:37:00	06:00:00	15	1	6.7%	
2	3	0	240	600	13-Set	5:53:00 p. m.	6:29:00 p. m.	840	00:36:00	06:00:00	16	1	6.3%	
3	3	0	270	600	13-Set	6:07:00 p. m.	6:37:00 p. m.	870	00:30:00	06:00:00	16	1	6.3%	
4	3	0	300	600	13-Set	6:18:00 p. m.	6:53:00 p. m.	900	00:35:00	06:00:00	16	1	6.3%	
5	3	3	330	600	20-Oct	9:00:00 a. m.	9:33:00 a. m.	930	00:33:00	06:00:00	15	1	6.7%	Muestra defectuosa.
Total	15	3	1350	3000										

Elaboración: Propia

Anexo 8: Evidencias del proceso de dilución



Anexo 9: Evidencias del proceso de mezcla



Anexo 10: Evidencias del proceso de armado



Anexo 11: Evidencias del proceso de Secado



Anexo 12: Producto final

