

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI**

ESCUELA DE POSGRADO



**IMPLEMENTACION DEL HORNO-ICPS Y SU RELACION CON LA  
ELABORACION DE CARBON EN EL SECTOR BELEN KM 15  
DISTRITO DE MANANTAY-2022**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADEMICO DE MAESTRO EN  
CIENCIAS EN MEDIO AMBIENTE, GESTIÓN SOSTENIBLE Y  
RESPONSABILIDAD SOCIAL**

**CAYO DAMIAN AMACIFUEN SAAVEDRA**

Pucallpa, Perú  
2023



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI  
ESCUELA DE POSGRADO



ANEXO N° 4

ACTA DE DEFENSA DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACION PARA  
OBTENCION DEL GRADO DE MAESTRO O MAESTRO EN CIENCIAS

En la Sala de Grados de la Universidad Nacional de Ucayali siendo las 17:00 horas, del día 9 de Junio, ante el Jurado de Tesis o trabajo de investigación constituido por:

Dr. Fernando Pérez Leal ..... Presidente  
Dra. Freysi Lilian Ling Villacres ..... Secretario  
Mg Arturo Japangui Villenueva ..... Vocal

El aspirante al GRADO DE MAESTRO O MAESTRO EN CIENCIAS en:  
Medio Ambiente, Gestión Sostenible y Responsabilidad Social.

Mención: .....

Don(ña) Cayo Damian Amecifuen Saavedra

Procedió al acto de Defensa:

a. Con la exposición de la tesis o trabajo de investigación, titulada:

Implementación del horno-ICPS y su relación con la elaboración de carbón en el Sector Belén Km 15 Distrito 15 Distrito de Manantay-202

b. Respondiendo las preguntas formuladas por los miembros del Jurado y público asistente.

Concluido el acto de defensa, cada miembro del Jurado procedió a la evaluación del aspirante a Maestro, teniendo presente los criterios siguientes:



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI**  
**ESCUELA DE POSGRADO**



- a) Presentación personal
- b) Exposición: el problema a resolver, hipótesis, objetivos, resultados, conclusiones, los aportes, contribución a la ciencia y/o solución a un problema social y Recomendaciones
- c) Grado de convicción y sustento bibliográfico utilizados para las respuestas a las interrogantes del Jurado y público asistente
- d) Dicción y dominio de escenario

Así mismo, el Jurado plantea a la tesis o trabajo de investigación las **observaciones** siguientes:

.....  
.....  
.....  
.....

Obteniendo en consecuencia el Maestría la Nota de DIECISEIS ( 16 )  
Equivalente a Aprobado, por lo que se recomienda .....

(aprobado ó desaprobado)

Los miembros del Jurado, firman el presente **ACTA** en señal de conformidad, en Pucallpa, siendo las 1:00 p.m. horas del 09 de JUNIO del 20 23

  
PRESIDENTE

  
SECRETARIO

  
VOCAL



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI  
DIRECCION GENERAL DE PROPIEDAD INTELECTUAL

# CONSTANCIA

ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN  
SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND/OURIGINAL

Nº V/0285-2023.

La Dirección de Producción Intelectual, hace constar por la presente, que el informe final de tesis, titulado:  
"IMPLEMENTACIÓN DEL HORNO-ICPS Y SU RELACIÓN CON LA ELABORACIÓN DE CARBÓN EN EL SECTOR BELÉN KM 15 DISTRITO DE MANANTAY-2022"

Autor(es) : AMACIFUEN SAAVEDRA, CAYO DAMIAN  
Escuela : DE POSGRADO  
Maestría : EN MEDIO AMBIENTE, GESTIÓN SOSTENIBLE Y RESPONSABILIDAD SOCIAL.  
Asesor(a) : Dr. Arbildo Paredes, Héctor

Después de realizado el análisis correspondiente en el Sistema Antiplagio URKUND, dicho documento presenta un porcentaje de similitud 10%.

En tal sentido, de acuerdo a los criterios de porcentaje establecidos en el artículo 9 de la DIRECTIVA DE USO DEL SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND, el cual indica que no se debe superar el 10%. Se declara, que el trabajo de investigación: Si Contiene un porcentaje aceptable de similitud, por lo que Si se aprueba su originalidad.

En señal de conformidad y verificación se firma y se sella la presente constancia

Fecha: 25/05/2023



Mg. JOSÉ MANUEL CÁRDENAS BERNAOLA  
Director de Producción Intelectual



## AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS

REPOSITORIO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

Yo, Cayo Damian Amacipuen Soavestra

Autor(a) de la TESIS de maestría titulada:

Implementación del Horno-ICPS y su relación con la elaboración de carbón en el sector Puelo, Km 15, distrito de Manantay - 2022

Sustentada el año: 2023

Con la asesoría de: Héctor Abilda Paredes

En la Escuela de Posgrado, Maestría: Medio Ambiente, Gestión Sostenible y Responsabilidad Social

Mención: Medio Ambiente, Gestión Sostenible y Responsabilidad Social

Autorizo la publicación:

**PARCIAL**  Significa que se publicará en el repositorio institucional solo la carátula, la dedicatoria y el resumen de la tesis. (El autor/a debe ser quien presente el texto o documento original o digitalizado, para ello deberá adjuntar el formato de CAT y/o DICCOPU cuando se lo solicite al REPOI UPEL).

**TOTAL**  Significa que todo el contenido de la tesis (el documento) será publicado en el repositorio institucional.

De mi trabajo de investigación en el Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Ucayali ([www.repositorio.unu.edu.pe](http://www.repositorio.unu.edu.pe)), bajo los siguientes términos:

**Primero:** Otorgo a la Universidad Nacional de Ucayali licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público en general mi tesis (incluido el resumen) a través del Repositorio Institucional de la UNU, en formato digital sin modificar su contenido, en el Perú y en el extranjero; por el tiempo y las veces que considere necesario y libre de remuneraciones.

**Segundo:** Declaro que la tesis es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, por tanto me encuentro facultado a conceder la presente autorización, garantizando que la tesis no infringe derechos de autor de terceras personas, caso contrario, me hago único(a) responsable de investigaciones y observaciones futuras, de acuerdo a lo establecido en el estatuto de la Universidad Nacional de Ucayali, la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria y el Ministerio de Educación.

En señal de conformidad firmo la presente autorización.

Fecha: 10 / 09 / 2023

Email: cayodamaso@gmail.com

Teléfono: 952081798

Firma:

DNI: 010 63 760

## DEDICATORIA

A nuestro Divino creador, por la oportunidad de seguir junto a mis seres queridos, y darme salud y fortaleza para continuar en la dura tarea de hacer realidad lo más preciado de la vida ver feliz a mi familia. A mis queridos y adorados padres Mamá Hilda y Papa Tomás por inculcar en mí los principios y valores como factor de éxito personal y profesional, que desde el cielo de seguro están orgullosos de haber seguido sus consejos.

Para mi adorada esposa Erika Johana, y mis hijos, Dana Brigith, Amada Julieta, Jessie Claudeth y Luciano Gabriel, por ser la Luz que ilumina mi camino para seguir adelante como ejemplo de sacrificio y dedicación

A mi hermana Amada Elena, que fue y sigue siendo un soporte importante en todo el proceso de mi formación profesional y logros personales.

## AGRADECIMIENTO

- A la Universidad Nacional de Ucayali, por acogerme como alumno y darme la oportunidad, de poder hacer realidad una anhelada meta profesional. Así mismo a los docentes de la MAESTRÍA EN MEDIO AMBIENTE, GESTIÓN SOSTENIBLE Y RESPONSABILIDAD SOCIAL por impartirme sus conocimientos técnicos y científicos de especialización.
- A la Dirección Regional de la Producción de Ucayali por los contactos con los productores de Carbón Vegetal y por brindarme las facilidades para desarrollar la presente investigación.
- Un distinguido agradecimiento al Dr. Héctor Arbildo Paredes, asesor del trabajo de tesis, por su incondicional apoyo y tiempo dedicado a la revisión de la tesis.
- A mis amigos por apoyarme desinteresadamente durante el desarrollo de mi trabajo de investigación en el proceso de recolección de datos.

## RESUMEN

El trabajo de investigación tuvo como finalidad principal identificar la relación que existe en la Implementación del Horno-ICPS y su relación con la elaboración de carbón en el sector Belén Km 15 distrito de Manantay-2022. Se realizó una investigación de tipo correlacional descriptivo a una muestra final de 100 carboneros. Se utilizó una encuesta como instrumento para la variable Implementación del Horno-ICPS y su relación con la elaboración de carbón para la adquisición de datos. Además, se contrastó las hipótesis, empleando la estadística no paramétrica, de Rho de Spearman. Finalmente, de los resultados obtenidos se demostraron que existe una correlación positiva directa, moderada y significativa entre la Implementación del Horno-ICPS y su relación con la elaboración de carbón, es decir a la implementación del Horno-ICPS, mayor es la elaboración de carbón; situación que también se repitió con las dimensiones de la conservación del ambiente: afectiva, cognitiva y activa, donde se encontró una correlación directa, baja no significativa con los hábitos ecológicos.

Palabras clave: hábitos ecológicos, conservación del ambiente, ambiente.



## ABSTRACT

The main purpose of the research work was to identify the relationship that exists in the Implementation of the Kiln-ICPS and its relationship with the elaboration of coal in the Belén sector, Km 15, Manantay-2022 district. Descriptive correlational research was carried out on a final sample of 100 chickadees. A survey was used as an instrument for the Kiln Implementation-ICPS variable and its relationship with the elaboration of coal for data acquisition. In addition, the hypotheses were contrasted, using the non-parametric statistics of Spearman's Rho. Finally, from the results obtained, it was demonstrated that there is a direct, moderate and significant positive correlation between the Implementation of the Kiln-ICPS and its relationship with the elaboration of coal, that is, the implementation of the Kiln-ICPS, the greater the elaboration of coal. ; a situation that was also repeated with the dimensions of environmental conservation: affective, cognitive and active, where a direct, low, non-significant correlation with ecological habits was found.

Keywords: ecological habits, environmental conservation, environment.

## INTRODUCCIÓN

El carbón vegetal es el resultado del proceso de “carbonización” de la madera, producto de la combustión en condiciones controladas en espacios cerrados conocidos comúnmente como hornos. Este proceso se realiza bajo estrictas medidas de control de aire con el fin de evitar la transformación de la madera en cenizas, facilitando la descomposición química de la madera (FAO, 2012).

El distrito de Manantay, no es ajena a la producción insostenible de carbón vegetal que causa emisiones netas de gases de efecto invernadero que está afectando negativamente a recursos naturales como los bosques, la biodiversidad, el agua y los suelos. Algunos estudios afirman que la calidad del carbón está en función de los parámetros fisicoquímicos de la madera de procedencia, que de acuerdo a la especie oscilarán entre ciertos rangos. Asimismo, dependerá del tipo de horno, tipo de carbonización y de las condiciones ambientales durante el proceso de elaboración (Bautista, Ruiz Aquino, Santiago García, & Santiago Juárez, 2017). De tal manera que los carboneros al implementar el Horno-ICPS para la elaboración de carbón adquieren conciencia ambiental y contribuyen a la no contaminación de su entorno.

Este trabajo de investigación correlacional trata sobre la relación que existe entre la Implementación del Horno-ICPS y su relación con la elaboración de carbón en el sector Belén Km 15 distrito de Manantay-2022, que es un tipo de método de investigación no experimental en el cual medí dos variables que evaluaron la relación estadística entre ellas sin influencia de ninguna variable extraña.

La razón por la cual se optó por realizar el presente trabajo de investigación que permitió correlacionar dos variables y con ello generar información cualitativa de esta actividad.

De esta manera se logran resultados muy interesantes como, por ejemplo: la relación significativa entre la variable implementación del horno-ICPS y la durabilidad del carbón, la implementación del horno-ICPS y la durabilidad del carbón y la implementación del horno-ICPS y el beneficio en los carboneros. Con ello, se contribuye a formular propuestas sostenibles de producción de carbón a cargo de pequeños productores formales del sector Belén Km 15 distrito

de Manantay-2022.

# ÍNDICE

DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO .....	vii
RESUMEN .....	viii
ABSTRACT .....	ix
INTRODUCCIÓN .....	x
ÍNDICE.....	xii
CAPÍTULO I	
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	1
1.1. Descripción del problema .....	1
1.2. Formulación del problema .....	5
1.2.1. Problema general.....	5
1.2.2. Problemas específicos .....	5
1.3. Objetivo General y objetivos específicos .....	5
1.3.1. Objetivo General.....	5
1.3.2. Objetivos Específicos.....	5
1.4. Hipótesis y/o sistema de hipótesis.....	6
1.4.1. Hipótesis general .....	6
1.4.2. Hipótesis específicas .....	6
1.5. Variables .....	6
1.6. Justificación e importancia.....	8
1.6.1. Justificación Teórica .....	8
1.6.2. Justificación Social.....	8
1.6.3. Justificación Metodológica .....	8
1.7. Viabilidad.....	9

1.8. Limitaciones .....	9
CAPITULO II	
MARCO TEÓRICO .....	10
2.1. Antecedentes .....	10
2.1.1. A nivel internacional.....	10
2.1.2. A nivel nacional.....	11
2.1.3. A nivel regional.....	13
2.2 Bases Teóricas.....	14
2.2.1. Utilización de la biomasa .....	14
2.2.2. Biomasa Natural.....	15
2.2.3. Biomasa Residual.....	15
2.2.4. Contaminación ambiental .....	15
2.2.5. Definiciones conceptuales.....	17
2.2.6. Bases epistémicos.....	20
CAPITULO III	
MARCO METODOLÓGICO .....	21
3.1 Tipo de investigación.....	21
3.2 Diseño y esquema de la investigación.....	21
3.3 Población y muestra .....	22
3.3.1 Población.....	22
3.3.2 Muestra.....	22
3.4 Definición operativa del Instrumentos de recolección de datos .....	22
3.5 Técnicas de procesamiento y presentación de datos.....	23
3.6 Validez y confiabilidad de los instrumentos .....	23
3.7 Procesamiento y presentación de datos.....	25
CAPITULO IV	
4.1 Análisis descriptivo.....	26

4.2	Hipótesis general .....	30
4.3	Hipótesis específicas 1.....	31
CAPÍTULO V		
	DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	37
	CONCLUSIONES .....	39
	SUGERENCIAS .....	40
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	41
	Anexos.....	44

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Variable Implementación del Horno-ICPS .....	7
Tabla 2 Variable Elaboración de Carbón.....	7
Tabla 3 Confiabilidad del instrumento de colección de datos de la variable 1 (Implementación del Horno-ICPS).....	23
Tabla 4 Estadísticas de fiabilidad .....	24
Tabla 5 Confiabilidad del instrumento de colección de datos de la variable 2 (elaboración de carbón) .....	24
Tabla 6 Estadísticas de fiabilidad .....	24
Tabla 7 Frecuencia de la implementación del horno-icps en el sector Belén km 15 distrito de manantay-2022 .....	26
Tabla 8 Frecuencia de la elaboración de carbón en el sector Belén km 15 distrito de manantay-2022 .....	28
Tabla 9 Correlaciones de hipótesis general .....	30
Tabla 10 Frecuencia de Durabilidad del Carbón .....	31
Tabla 11 Correlación de la variable Implementación del horno-ICPS con Durabilidad del Carbón.....	33
Tabla 12 Frecuencia de Beneficio del Carbón.....	34
Tabla 13 Correlación de la variable Implementación del horno-ICPS con Beneficio del Carbón.....	35

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Huella Ecológica en el Peru .....	3
Figura 2 Huella Ecológica del Carbón nivel nacional.....	3
Figura 3 El Carbón .....	4
Figura 4 El Carbón, Petroleo y gas natural.....	4
Figura 5 la implementación del horno-icps en el sector Belén km 15 distrito de manantay-2022 .....	26
Figura 6 Preguntas que más influyeron a la implementación del horno-icps en el sector Belén km 15 distrito de manantay-2022.....	27
Figura 7 Elaboración de carbón en el sector Belén km 15 distrito de manantay-2022 .....	28
Figura 8 Preguntas que más influyeron a la elaboración de carbón en el sector Belén km 15 distrito de manantay-2022.....	29
Figura 9 Durabilidad del carbón en el sector Belén km 15 distrito de manantay-2022 .....	31
Figura 10 Preguntas más contestadas en durabilidad del Carbón .....	32
Figura 11 Beneficio del carbón en el sector Belén km 15 distrito de manantay-2022 .....	34
Figura 12 Preguntas más contestadas en beneficios de Carbón.....	35
Figura 13 Implementaciones de los hornos Parte 1 .....	<b>76</b>
Figura 14 Implementación de los hornos Parte 2.....	76
Figura 15 Mejoramiento de los Hornos .....	77
Figura 16 Mantenimiento de los Hornos.....	77
Figura 17 Plano de Ubicación del Predio.....	78



# CAPÍTULO I

## EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 1.1. Descripción del problema

La presente investigación tiene como problemática la contaminación ambiental que causan los carboneros cuando elaboran los carbones artesanales, los cuales causan un gran humo en el ambiente, para ello se crearon unos hornos con la finalidad de disminuir la contaminación ambiental en la región por ellos la presente investigación se enfocara en corroborar si es verdad que la creación de los hornos disminuye la contaminación e influye en la producción del carbón. Es importante tener en conocimiento investigaciones previas las cuales nos ayudaran a tener respaldo de la presente investigación:

(Trujillo, 2017) La mayor parte de la materia prima (madera) para la «producción de carbón vegetal en Ucayali, proviene de 4'089,926 hectáreas categorizadas como bosques de producción permanente, destinadas para el manejo forestal sostenible bajo el régimen de concesiones forestales y constituye una actividad secundaria de la industria maderera, es decir, utiliza los residuos de esta industria para este fin.

(FAO, 2014) Además el Perú ocupa el tercer lugar en la producción de carbón vegetal a nivel de América del Sur y según la estadística oficial, el departamento de Ucayali es el principal productor de carbón vegetal con el 56.2 % de la producción, superando a la producción proveniente de bosque seco del norte (Lambayeque, Piura y Tumbes) que representa el 37.8% de la producción nacional, con carbón de algarrobo, que supera ampliamente en calidad a las demás especies, incluso al shihuahuaco como resultado de la degradación de los bosques secos producto de la sobre explotación de las especies para la elaboración de carbón y de las políticas gubernamentales que se han ido implementando en los últimos años como las vedas de extracción forestal de éstos bosques; han disminuido considerablemente la oferta de carbón proveniente de la costa norte, lo que ha generado una mayor demanda de carbón vegetal de especies similares al algarrobo como el shihuahuaco de la Amazonía, ocasionando un crecimiento abrupto a partir del 2011 de la actividad carbonera

en Ucayali.

(SERVICIO NACIONAL FORESTAL Y DE FAUNA SILVESTRE – SERFOR, 2017) Ucayali en el año 2017 registra una producción de un poco más de «29,000 toneladas de carbón vegetal con un valor aproximado de 29 millones de soles», cifras que podrían incrementarse mejorando la eficiencia del proceso de transformación incrementando el rendimiento y calidad de la producción, así como disminuir la contaminación generada por esta actividad.

Existen iniciativas privadas de aprovechamiento de residuos sólidos de la industria maderera desarrolladas en su mayoría de manera artesanal, dentro de estos productos, destaca la producción de carbón, la misma que se trabaja de manera informal, sin control, (no tributan) afectando la salud de las personas que trabajan en esta actividad (mujeres y niños) y de la población aledaña a las zonas de producción, debido a la emisión de humo y polvo.

La producción de carbón vegetal en la región Ucayali, es una importante fuente generadora de empleo, pero se viene desarrollando de manera ineficiente, con bajos rendimiento y calidad del producto, desaprovechamiento de los residuos de la producción de carbón, condiciones laborales inadecuadas de los trabajadores de esta actividad y altos índices de contaminación ambiental.

En este contexto de oportunidades y amenazas, con una alta presión social por la contaminación ambiental, atribuible a esta actividad económica productiva es necesario conocer y cuantificar los impactos económicos, sociales y ambientales que ocasionan el uso de métodos artesanales y/o convencionales en la producción de carbón vegetal, a fin de proponer medidas de mitigación en el mediano y largo plazo.

Figura 1

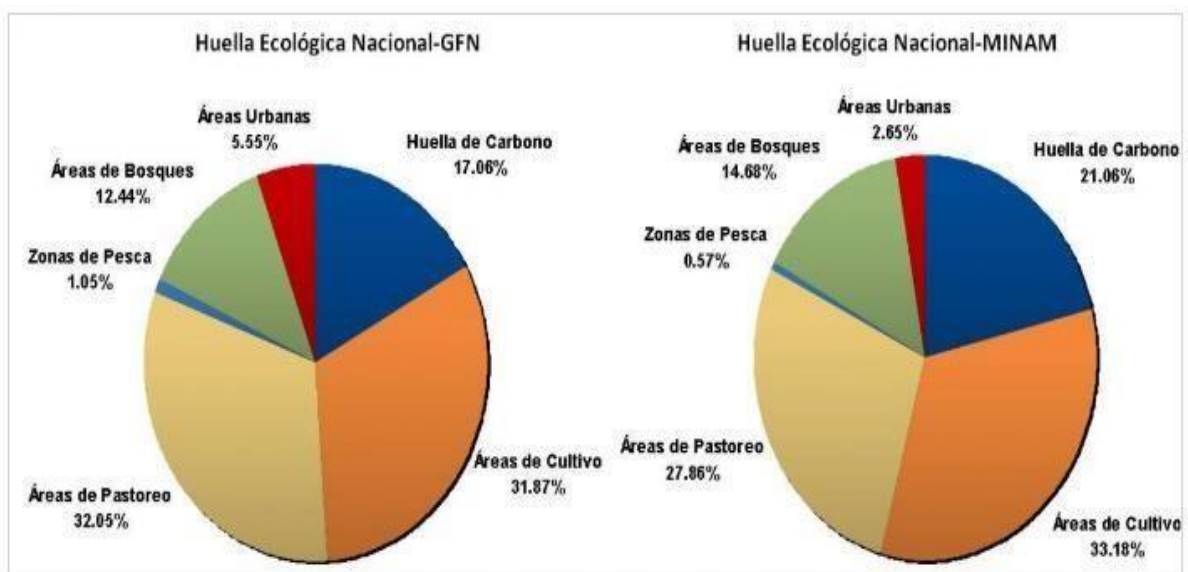
Huella Ecológica en el Perú



Nota: (Sinia , 2023)

Figura 2

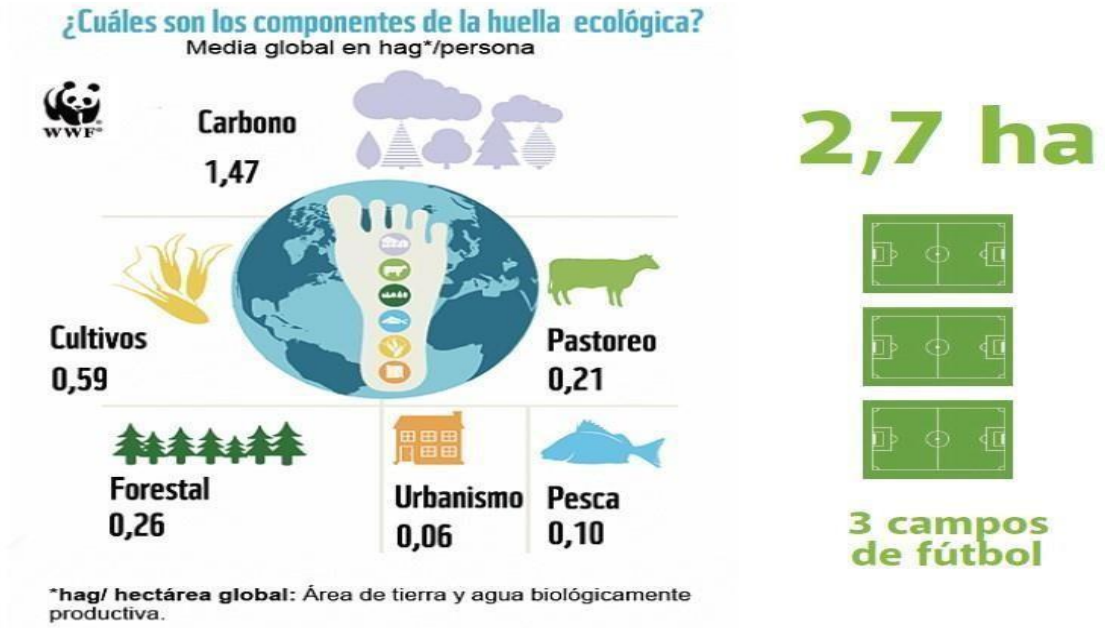
Huella Ecológica del Carbón nivel nacional



Nota: (Sinia , 2023)

Figura 3

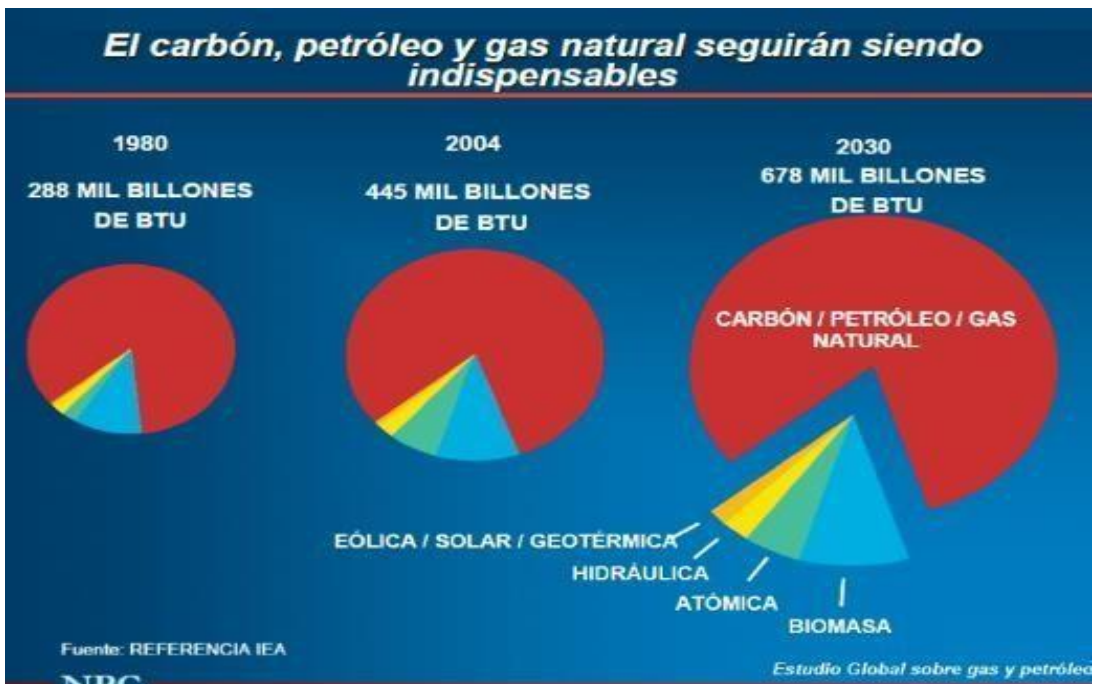
El Carbón



Nota: (Petroleum , 2023)

Figura 4

El Carbón, Petróleo y gas natural



Nota: (Petroleum , 2023)

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. Problema general**

¿Cuál es la relación que existe entre la implementación del horno-ICPS y su relación con la elaboración de carbón en el sector Belén km 15 distrito de manantay-2022?

### **1.2.2. Problemas específicos**

¿Cuál es la relación que existe entre la implementación del horno-ICPS y su relación con la durabilidad del carbón en el sector Belén km 15 distrito de manantay-2022?

¿Cuál es la relación que existe entre la implementación del horno-ICPS y su relación con el beneficio del carbón en el sector Belén km 15 distrito de manantay-2022?

## **1.3. Objetivo General y objetivos específicos**

### **1.3.1. Objetivo General**

Determinar la relación que existe entre la implementación del horno-icps y su relación con la elaboración de carbón en el sector Belén km 15 distrito de manantay-2022.

### **1.3.2. Objetivos Específicos**

Determinar la relación que existe entre la implementación del horno-icps y su relación con la durabilidad del carbón en el sector Belén km 15 distrito de manantay-2022.

Determinar la relación que existe entre la implementación del horno-icps y su relación con los beneficios del carbón en el sector Belén km 15 distrito de manantay-2022.

#### **1.4. Hipótesis y/o sistema de hipótesis**

##### **1.4.1. Hipótesis general**

La implementación del horno-ICPS tiene tendrá mayores elaboraciones de carbón en el sector Belén km 15 distrito de manantay-2022.

##### **1.4.2. Hipótesis específicas**

###### **a) Hipótesis específica 1**

Con la implementación del horno-ICPS se tendrá mayor durabilidad del carbón en el sector Belén km 15 distrito de manantay-2022.

###### **b) Hipótesis específica 2**

Con la implementación del horno-ICPS el carbón tendrá mayores beneficios en el sector Belén km 15 distrito de manantay-2022.

#### **1.5. Variables**

##### **1.5.1. Variable 1 = Implementación del Horno-ICPS.**

La implementación está orientadas a mejorar, fortalecer y consolidar la asociatividad, productividad, comercialización y disminuir los impactos de emisiones de gases tóxicos al ambiente en la elaboración de carbón vegetal Según lo expresado por (Yassi y otros, 2002).

La variable será medida según el autor (Yassi y otros, 2002) de la siguiente manera las dimensiones: (1) Diagnóstico ambiental (8 ítems), Plan de mejora (7 ítems), las cuales se medirán de acuerdo a la escala de Likert.

Tabla 1

**Variable Implementación del Horno-ICPS**

Variable	Dimensiones	Indicadores	Ítems
<b>Implementación del Horno-ICPS</b>	Diagnostico Ambiental	Política Ambiental	1,2
			3,4
		Documentos	5,6
			7,8
			9
	Plan de mejora	Programa Ambiental	10
			11
		Prevención de contaminación	12
			13
			14,15

**Nota: Elaboración propia**

**1.5.2. Variable 2 = Elaboración de Carbón**

Se denomina elaboración de carbón vegetal a la actividad destinada a la fabricación, elaboración u obtención de carbón (Definición, 2020).

La variable será medida según el autor Definición (2020), de las siguientes medidas la dimensión: Durabilidad (8 ítems), beneficios del carbón (7 ítems) las cuales se medirán según la escala de Likert.

Tabla 2

**Variable Elaboración de Carbón**

Variable	Dimensiones	Indicadores	Ítems
<b>Elaboración del Carbón</b> Definición (2020)	Durabilidad	Características del carbón	16,17
			18,19
	Beneficios del carbón	Positivos	20,21
			22,23
			24

	25
	26
Negativos	27
	28
	29-30

Nota: Elaboración propia

## **1.6. Justificación e importancia**

### **1.6.1. Justificación Teórica**

El presente trabajo de investigación tuvo la siguiente justificación teórica en la se evaluarán aspectos a considerar como el poder identificar el significado de ambas variables caramente para poder identificar con exactitud cuál es la relación que existe entre la Implementación del Horno IPS y la elaboración del carbón lo cual servirá para futuras investigaciones de temas relacionados.

### **1.6.2. Justificación Social**

El presente trabajo de investigación tuvo la siguiente justificación social porque servirá para resolver problemas de la disminución en la contaminación del aire; mediante la implementación de los HORNOS IPS.

### **1.6.3. Justificación Metodológica**

El presente trabajo de investigación tuvo la siguiente justificación Metodológica en que los métodos, procedimientos y técnicas empleados en el desarrollo de la investigación, tendrán una valides en base a los juicios de expertos y la confiabilidad de los instrumentos a ser utilizados.

Es importante porque permitió conocer la elaboración de carbón vegetal, es una importante fuente generadora de empleo, pero se viene desarrollando de manera ineficiente, es necesario tecnificar el proceso, con el fin de lograr una mayor rentabilidad a través del incremento del rendimiento y calidad del producto y la disminución de contaminación generada.



### **1.7. Viabilidad**

El presente estudio de investigación es viable debido a los siguientes argumentos.

- Desde el punto de vista teórico, porque el tema de investigación cuenta con suficiente acceso a la información, tanto en el internet, como en libros físicos, revistas, etc.
- También presentamos una viabilidad de recursos humano, al tener acceso a la población y muestra de estudio de las cuales podemos obtener los datos confiables y válidos para procesar nuestra información.
- Así mismo presentamos una viabilidad temporal, porque pretendemos realizar el trabajo de investigación en 4 meses dentro del año 2023, en las cuales ejecutaremos todos los procesos de investigación tales como el: Planteamiento del problema, marco teórico, diseño de investigación, recojo de información, procesamiento de datos, discusión de resultados, conclusiones y sugerencias.
- Finalmente presentamos la viabilidad financiera, por lo cuales se obtendrá los recursos monetarios propios para la investigación.

### **1.8. Limitaciones**

La principal limitación del presente estudio correlacionales es que los resultados no indicaran si existe una relación causa - efecto entre las variables consideradas. No obstante, la investigación correlacional y otras aproximaciones no experimentales como la observación, realizan importantes contribuciones al conocimiento científico. Estas estrategias de investigación ayudaran a evaluar cuestiones descriptivas que pueden ser las bases de posteriores experimentos.

## CAPITULO II

# MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes

#### 2.1.1. A nivel internacional

(Bustamante García, 2011) , quién presento su tesis, titulado Evaluación del proceso de producción de carbón vegetal de residuos de *Quercus sideroxylla* Humb & Bonpl., en hornos de tipo colmena brasileño. para optar el grado académico de Maestra en Ciencias Forestales el estudio tuvo como objetivo general evaluar el proceso de producción de carbón vegetal de residuos de *Quercus sideroxylla* Humb. y Bonpl., en hornos tipo colmena brasileño, en el presente estudio se determinó la calidad, rendimientos y eficiencia energética en la producción del carbón vegetal producido a partir de residuos de ramas y leña cuarteada de *Quercus sideroxylla* Humb. & Bonpl., en hornos tipo colmena brasileño en el estado de Durango. El proceso se evaluó al relacionar la temperatura del horno con el tiempo de carbonización, se determinó el rendimiento, el poder calorífico y la calidad del carbón, El estudio concluye que el proceso de producción de carbón con leña cuarteada en hornos tipo colmena brasileño se considera estable y eficiente, la carbonización fue lenta y la temperatura se incrementó lo suficiente para obtener la calidad del producto que se exige para uso doméstico e industrial. La estabilidad en el proceso con este residuo, se debe en gran medida a la relación peso-volumen, la forma del material favoreció en reducir el espacio entre el material, por ello, se controló mejor la temperatura dentro del horno. La homogeneidad en la producción se refleja al obtener el mayor rendimiento, alto poder calorífico, contenido aceptable del porcentaje de carbono, nitrógeno, azufre e hidrógeno. La mejor calidad se obtuvo en la parte superior del horno con leña cuarteada, donde los porcentajes de carbón fijo, volátiles, cenizas y humedad se encuentran dentro de los estándares establecidos por las normas internacionales, lo que reflejan un mayor control de la oxidación.

(Alvarado , 2001), En México en la tesis “Cuantificación de arsénico y flúor en agua de consumo en localidades de seis estados de la República Mexicana con hidrofluorosis endémica” el fluoruro se encuentra disuelto en el agua subterránea como resultado de una contaminación natural; el límite máximo permitido de fluoruro en agua es de 1.5 mg/L, de acuerdo con la Modificación a la NOM-127-SSA1-1994 (SSA 2000) y la NOM-201-SSA1-2002 (SSA 2002). En la República Mexicana, los estados de Durango, San Luis Potosí, Zacatecas, Jalisco, Sonora, Guanajuato y Aguascalientes disponen de agua potable que contiene altas concentraciones de fluoruros, lo cual representa un gran riesgo para la salud pública. Los datos obtenidos del contenido de fluoruro fueron los siguientes: 0.94 a 3.52 mg/L para Aguascalientes, 10.27 a 11.89 mg/L para Durango, 0.5 a 12.18 mg/L para Guanajuato, 1.12 a 5.32 mg/L para Jalisco, 0.84 a 3.70 mg/L para Zacatecas y 0.74 a 4.16 mg/L para San Luis Potosí.

(Alarcón Chisino , 2017) en su tesis “Evaluación de mezclas de carbones térmicos y coquizables en procesos de combustión” menciona que en su imaginación utilizó aire con un 30% en exceso como comburente, siendo controlado con un flujometro el cual lo suministra a un caudal constante de 2 ft<sup>3</sup> /min, a un reactor de lecho fijo. El propósito del estudio es el de promover alternativas de mezcla de carbones que garanticen el adecuado uso de las reservas de carbón mineral en el país. Las pruebas de combustión se realizaron con muestras de carbon térmico del municipio de Paipa y carbón coquizable alto en volátiles del municipio de Samacá, Boyacá. La caracterización de los carbones y las mezclas se realizó mediante análisis próximos, azufre y poder calorífico, los cuales permiten establecer los parámetros iniciales del proceso de combustión. Durante el proceso de combustión de cada una de las mezclas se lleva control de tiempo, temperatura, muestreo y análisis de gases de chimenea mediante el analizador Orsat el cual nos da la composición de CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> y CO y permite establecer el estado de la combustión. Se establece que la mezcla 60/40 de carbón térmico/carbón coquizable es la que presenta los mejores parámetros de combustión (7.2% de CO<sub>2</sub>, 0,4 %CO, Temperatura máxima 650 °C, menor tiempo de combustión 20 minutos/10 gramos de mezcla, % cenizas = 6.1).

### **2.1.2. A nivel nacional**

(Philipps Gallo, 2019) quien presento en Tingo María la Tesis para optar

el grado de: Magister en Ciencias de Agroecología Mención Gestión Ambiental, cuyo estudio tuvo como objetivo, determinar la calidad de vida de los productores de carbón vegetal artesanal del distrito Manantay de la provincia de coronel Portillo-Región Ucayali. Menciona que las técnicas inapropiadas para esta actividad, afectan en diversos aspectos a las personas que la realizan e ignoran las consecuencias fatales en la población impactada y al medio ambiente, para esto se aplicaron encuestas utilizando la escala GENCAT a 150 productores de carbón, para evaluar su bienestar emocional, bienestar material, bienestar físico, desarrollo personal, relación lo cual el valor del índice se determinó con una calidad de vida igual a 73 y un perfil de calidad de vida igual a 4. Concluyendo que la propuesta para mejora de la calidad de vida de los productores de carbón está relacionada a la aplicación de tecnologías de producción de carbón, de bajo impacto ambiental, con fines de constituirla en una actividad sostenible.

(Tellez y otros, 2019), en el artículo científico presentado en la revista Scielo, en el cual afirma que el monóxido de carbono es considerado uno de los mayores contaminantes de la atmósfera terrestre. Sus principales fuentes productoras responsables de aproximadamente 80% de las emisiones, son los vehículos automotores que utilizan como combustible gasolina o diesel y los procesos industriales que utilizan compuestos del carbono. Esta sustancia es bien conocida por su toxicidad para el ser humano. Sus efectos tóxicos agudos incluida la muerte han sido estudiados ampliamente; sin embargo, sus potenciales efectos adversos a largo plazo son poco conocidos. En los últimos años, los estudios de investigación experimentales en animales y epidemiológicos en humanos han evidenciado relación entre población expuesta en forma crónica a niveles medios y bajos de monóxido de carbono en aire respirable y la aparición de efectos adversos en la salud humana especialmente en órganos de alto consumo de oxígeno como cerebro y corazón. Se han documentado efectos nocivos cardiovasculares y neuropsicológicos en presencia de concentraciones de monóxido de carbono en aire inferiores a 25 partes por millón y a niveles de carboxihemoglobina en sangre inferiores a 10 %. Las alteraciones cardiovasculares que se han descrito son hipertensión arterial, aparición de arritmias y signos electrocardiográficos de isquemia. Déficit en memoria, atención, concentración y alteraciones del movimiento tipo parkinsonismo, son los cambios neuropsicológicos con mayor frecuencia

asociados a exposición crónica a bajos niveles de monóxido de carbono y carboxihemoglobina.

(Chañi Paucar & Rengifo Rodriguez, 2017) ,en Puerto Maldonado, en su tesis “Evaluación del rendimiento y calidad del carbón vegetal, a partir de residuos de la especie *DYPTERIX ODORATA* (AUBLET) WLLD (shihuahuaco), producidos en horno artesanal de aserrín tipo horizontal, Tambopata-Madre de Dios” El método de carbonización fue artesanal de forma horizontal, habiendo utilizado un diseño factorial 2 x 3, donde los factores de experimentación fueron tipo de residuo (cantos y despuntes) y nivel de ubicación en el horno (inferior, medio y superior). Se hicieron tres repeticiones por tratamiento, las unidades experimentales totales comprendieron de 18 unidades de 21.5 kg de madera cada uno con humedades que fluctuaron entre 18 y 22 %. El proceso de carbonización duró aproximadamente 25 días, haciendo descargue cada 7 días de acuerdo al avance de la carbonización. El rendimiento de carbón fue de 382.702 kg por 1 m<sup>3</sup> de residuo de despunte (34.072 % del peso y 56.045 % del volumen), mientras que los cantos tuvieron 307.977 kg por 1 m<sup>3</sup> (25.459 % del peso y 46.835 % del volumen), de acuerdo al análisis de variancia, únicamente, existió significancia ( $p < 0.01$ ) en tipo de residuos mas no en la ubicación de carbonización e interacciones.

### **2.1.3. A nivel regional**

(Vela, W, 2010), en su tesis “Determinación del rendimiento y análisis gravimétrico del carbón vegetal de la madera del género *Dypterix* (shihuahuaco) en un horno colmena brasilero” lo realizó en el Laboratorio de Transformación Química de la Madera de la Universidad Nacional de Ucayali, ubicado en el Km 6.200 de la carretera Federico Basadre, margen izquierdo, en las coordenadas geográficas: 8° 56' 00" de Latitud Sur, 78° 34' 00" de Longitud Oeste y a 154 m.s.n.m. Los objetivos del presente trabajo fueron: 1) determinar el rendimiento en carbón de la madera del género *Dypterix*; 2) determinar el contenido de humedad, materias volátiles, cenizas, carbono fijo, poder calorífico y tiempo de carbonización; y 3) determinar el costo de producción del carbón vegetal. La materia prima de la carbonización fueron residuos de madera, cuyo tamaño de muestra fue 15 toneladas, con 5 ensayos de 3 toneladas cada una, obteniéndose los siguientes resultados: Los promedios de la humedad de la madera

carbonizada fue 23.61 % con una densidad de 0.89 g/cm<sup>3</sup>; el proceso total de carbonización fue 11 días; el rendimiento del carbón a una temperatura de carbonización de 463 °C fue 33.39 %; la densidad del carbón 0.616 g/cm<sup>3</sup>; el contenido de humedad del carbón 3.47 %; la materia volátil 4.15 %; el contenido de cenizas 1.58 %; el carbono fijo del carbón 90.795 %; el poder calorífico del carbón 9136 kcal/kg, los cuales le dan una calificación de alta calidad; de la carbonización se obtuvo los siguientes productos: agua 23.61 %, carbón 33.39 %, tizones 4.50 % y mezcla de gases, ácido piroleñoso y alquitrán 38.50 %; el costo del carbón producido fue de 0.63 nuevo soles/Kg.

(Rios, J. , 2016), en su tesis "Determinación del rendimiento y análisis gravimétrico del carbón vegetal de 10 especies forestales en equipo mufla", llevó a cabo en el laboratorio de transformación química de la madera de la Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales de la Universidad Nacional de Ucayali. Para la determinación de algunas de las características fisicoquímicas del carbón de las diez especies forestales se utilizó el MÉTODO experimental, donde la población fue constituida del volumen de madera procedentes de tres trozas por especie. Para las muestras se prepararon 10 probetas de 5 cm x 5 cm x 10 cm por cada especie. En la presente investigación se llegó a determinar el rendimiento y las características gravimétricas del carbón vegetal de 10 especies forestales en equipo mufla; y además se cuantificó el rendimiento, contenido de humedad, contenido de materias volátiles, contenido de cenizas, carbono fijo y poder calorífico superior del carbón. Se recomienda secar la madera hasta la humedad del medio ambiente, con la finalidad de aumentar el rendimiento del carbón, además controlar las piezas de madera que entran al horno con la finalidad de producir carbón más denso.

## **2.2 Bases Teóricas.**

### **2.2.1. Utilización de la biomasa**

La biomasa es una sustancia orgánica que se forma como resultado de cualquier proceso biológico.

Una fuente vegetal o animal, puede ser utilizada como fuente de energía en las plantas. Durante la fotosíntesis, la energía solar se almacena en la clorofila.

Convierte el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) del aire y el agua del suelo en carbohidratos (Enciso, E., E, 2007)

### **2.2.2. Biomasa Natural**

Este tipo de biomasa no requiere la intervención humana para ser producida, siendo el 40% de esta, producida en los océanos, y el resto en los espacios silvestres (ecosistemas). No se debe explotar estos recursos sobrepasando la tasa de renovación del ecosistema, ya que éste se vería considerablemente afectado (Acuña, G., 1999).

### **2.2.3. Biomasa Residual**

Son los desechos generados por las actividades de agricultura, ganadería y las forestales. Estos residuos se dividen en dos clases: Seca y Húmeda. La biomasa residual seca, son los productos de las actividades que no se compone de agua en su materia orgánica. La biomasa residual húmeda, tiene la principal propiedad de ser biodegradable, por ejemplo, las aguas residuales y los residuos ganaderos (Acuña, G., 1999).

### **2.2.4. Contaminación ambiental**

La presencia de componentes nocivos (ya sean químicos, físicos o biológicos) en el medio ambiente (entorno natural y artificial), que supongan un perjuicio para los seres vivos que lo habitan, incluyendo a los seres humanos. La contaminación ambiental está originada principalmente por causas derivadas de la actividad humana, como la emisión a la atmósfera de gases de efecto invernadero o la explotación desmedida de los recursos naturales (Acuña, G., 1999).

### **2.2.5. Importancia de la dendroenergía**

Se convierte principalmente en ácido sulfúrico y ácido nítrico. La dendroenergía proviene del desarrollo de nuevas energías destinados a paliar la pobreza, paliar la crisis energética y daño ambiental y es también una fuente alternativa sostenible (Márquez, M., F, 2009).

### **2.2.6. Combustión completa**

Este sistema es empleado para el aprovechamiento de recursos leñosos, su consumo presenta cifras importantes dentro del consumo energético

de los países desarrollados y en desarrollo. La principal ventaja es que se favorece al medio ambiente al disminuir la emisión de gases de efecto invernadero. En los últimos años este proceso térmico predomina en las aplicaciones industriales y consumo doméstico (Márquez, M., F, 2009).

### **2.2.7. Factores que influyen en el rendimiento y calidad de carbón**

La carbonatación varía dependiendo de una variedad de factores que incluyen:

Destacan: equipos y procesos utilizados, densidad de especies destiladas, Composición química de la madera, grado de unión, contenido de resina y composición del agua (Márquez, M., F, 2009).

### **2.3. Bases o Fundamentos filosóficos del tema de investigación.**

La aparición del hombre representó, sin dudas, un importante jalón en el desarrollo de la naturaleza: comenzó la historia de la humanidad en la que subyace la relación entre los hombres y la naturaleza y la relación entre los propios hombres para su subsistencia y desarrollo como especie, muchas veces en un medio hostil (Acuña, G., 1999).

La actividad de los hombres ha sido un factor importante en el estado actual de la naturaleza. En la dialéctica hombre-naturaleza-sociedad la existencia del hombre está cimentada necesariamente en la naturaleza, ella es la proveedora de la energía y de los materiales que garantizan su desarrollo. Marx y Engels en la ideología alemana señalan (La primera premisa de toda la existencia humana y también, por tanto, de toda historia, es que los hombres se hallen, para hacer historia, en condiciones de poder vivir, ahora bien, para vivir hace falta comer, beber, alojarse bajo un techo, vestirse y algunas cosas más. El primer hecho histórico es, por consiguiente, la producción de los medios indispensables para la satisfacción de estas necesidades, es decir, la producción de la vida material misma, y no cabe duda de que es éste un hecho histórico, una condición fundamental de la historia (Acuña, G., 1999).



#### 2.2.4. Definiciones conceptuales.

**Medio ambiente:** Entorno en el cual una organización opera, incluidos el aire, el agua, el suelo, los recursos naturales, la flora, la fauna, los seres humanos y sus interrelaciones. Nota: El entorno en este contexto se extiende desde el interior de la organización hasta el sistema global (Acuña, G., 1999).

**Aspecto ambiental:** Elemento de las actividades, productos o servicios de una organización, que puede interactuar con el medio ambiente (Acuña, G., 1999).

**Impacto ambiental:** Cualquier cambio en el medio ambiente, ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización. Sistema de Gestión Ambiental: Parte del sistema de gestión de una organización, empleada para desarrollar e implementar su política ambiental y gestionar sus aspectos ambientales (Acuña, G., 1999).

**Cambio Climático:** Se llama cambio climático a la variación global del clima de la Tierra. Esta variación se debe a causas naturales y a la acción del hombre y se produce sobre todos los parámetros climáticos: temperatura, precipitaciones, nubosidad, etc, a muy diversas escalas de tiempo.

En la actualidad existe un consenso científico, casi generalizado, en torno a la idea de que nuestro modo de producción y consumo energético está generando una alteración climática global, que provocará, a su vez, serios impactos tanto sobre la tierra como sobre los sistemas socioeconómicos. nubosidad, etc, a muy diversas escalas de tiempo.

**Dureza:** Se mide por el tamaño y profundidad de la raya producida por un cuerpo penetrante de forma diversa (cono, esfera, pirámide) y con dureza extrema. Teniendo en cuenta esta propiedad, la antracita se comporta como un cuerpo totalmente elástico, es decir, no es rayado. Los carbones que contienen del orden de 80-85% de carbono muestran un máximo de dureza Vickers que se corresponde con un máximo también en la curva de dureza elástica.

**Rendimientos:** menciona que los rendimientos de la carbonización son variados debido a diversos factores, entre los que destacan los equipos -30- y procesos utilizados, como también la densidad de las especies, contenido de celulosa y lignina, el tamaño de la leña y contenido de resinas. El rendimiento será mejor si la madera contiene menos del 50 % de contenido de húmeda antes del inicio de la carbonización (FAO, 2014).

**Carbón vegetal:** El carbón vegetal es un producto sólido y poroso que se produce por calentamiento a temperaturas de 500 a 600 °C de materiales carbonosos como madera, turba, celulosa y carbones bituminosos o de menor nivel, contiene aproximadamente entre 85 y 98 % de carbón. Es producto de la combustión anaeróbica (Carrillo Parra y otros, 2013)

**Rendimiento:** Según Guardado, Rodríguez & Monge (2010), el rendimiento del carbón vegetal va a depender principalmente del proceso de

carbonización, y este puede variar por diversos factores, por ejemplo, el tipo de madera que se carboniza, contenido de humedad de la madera, condiciones ambientales, tipo de horno, tiempo de carbonización, temperatura de operación del horno y cantidad de leña necesaria para carbonizar. Según lo mencionado anteriormente, se debe tener en cuenta las siguientes afirmaciones para obtener un carbón vegetal de buena calidad:

- a) Si el contenido de humedad de la madera es menor, el rendimiento será mayor
- b) Si la carbonización es lenta, el rendimiento es mayor. Sin embargo, si se carboniza a altas temperaturas, el tiempo de carbonización será menor y el rendimiento también (Márquez, M., F, 2009)
- c) El horno tipo retorta tiene un rendimiento del 25 al 30 %, en cambio los otros tipos de hornos tienen un rendimiento del 20 al 25 %, esto debido a que la fuente de calor en la retorta es externa, por lo que no hay consumo de la carga. Se debe considerar los métodos de carbonización, puesto que en los métodos tradicionales se obtiene un bajo rendimiento del carbón e implica un mayor uso de leña para el proceso (Márquez, M., F, 2009).

(Acuña, G., 1999), menciona que los rendimientos de la carbonización son variados debido a diversos factores, entre los que destacan los equipos y

procesos utilizados, como también la densidad de las especies, contenido de celulosa y lignina, el tamaño de la leña y contenido de resinas. El rendimiento será mejor si la madera contiene menos del 50 % de contenido de húmeda antes del inicio de la carbonización.

**Dendroenergía:** La dendroenergía es de gran importancia en los nuevos mercados de energía de los países industrializados como una fuente de energía limpia y disponible localmente. Los combustibles a base de madera siguen siendo la fuente predominante de energía para más de 2,000 millones de personas que viven en países en desarrollo (Carrillo Parra y otros, 2013).

**Contenido de humedad:** En el proceso de carbonización se eleva la temperatura de la leña hasta valores de 450°C u 800°C con la finalidad de modificar la estructura de la madera y mejorar sus propiedades combustibles, cuando el contenido de humedad de la leña va de 50 a 100% se utiliza mayor cantidad de leña para quemarse dentro del horno para evaporar el exceso de agua antes que se inicie la carbonización, por lo que los rendimientos son considerados bajos (FAO, 2014).

(Acuña, G., 1999), mencionan que la humedad de la leña para ser utilizada en la elaboración del carbón vegetal puede presentar contenidos de humedad de 25 a 30%; éstos mismos autores catalogan a la leña con un contenido de humedad de 70 a 80% como verde, también recomienda que la leña debe de cortarse en longitudes de 50 cm, con diámetros de 5 a 20 cm, para favorecer una completa carbonización. Por otra parte, en los bosques tropicales, es necesario carbonizar la madera con un mayor contenido inicial de humedad, evitando que la madera se deteriore, por lo que sólo se deja secar durante pocas semanas antes de la carbonización.

**Densidad La densidad de la madera:** es la propiedad física más importante, está relacionada con la mayoría de las propiedades físicas, mecánicas y energéticas de la madera. La densidad en la producción del carbón está relacionada con el rendimiento leña-carbón, carbono fijo, contenido de volátil, cenizas y poder calorífico.

(Márquez, M., F, 2009) mencionan que la densidad del carbón vegetal es directamente proporcional a la densidad en seco de la madera, la madera con mayor densidad requiere mayor temperatura de carbonización y mientras mayor sea la temperatura durante la carbonización será mejor la calidad del carbón vegetal.

### **2.2.5. Bases epistémicos.**

La postura del saber ambiental que describe Leff a principio de 1980, constituye un punto de partida representativo para la construcción de las caracterizaciones medioambientales contemporáneas; principalmente en Latinoamérica. Remite esto a una revaloración de la ética medioambiental. En este sentido, es importante analizar esta perspectiva desde las alternativas propuestas frente a los problemas y retos que hoy ocupan la filosofía eco-ambientalista. La investigación es de carácter documental, el método de abordaje es racionalista-deductivo. Para evidenciar los datos se elaboró un cuadro descriptivo con los elementos epistemológicos del saber ambiental; luego, se relacionan en una tabla descriptiva (Acuña, G., 1999).

# CAPITULO III

## MARCO METODOLÓGICO

### 3.1 Tipo de investigación.

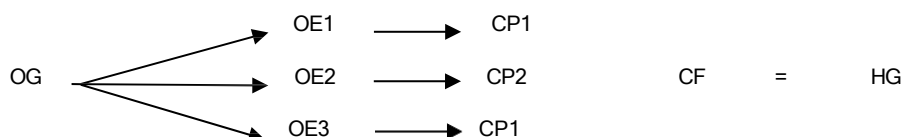
La presente investigación es de tipo descriptivo correlacional lo que nos indica es que dos variables cualitativas aleatorias se van a correlacionar para poder dar como resultado como es que una cambia al ser influenciada por otra. (Valderrama Mendoza 2013).

### 3.2 Diseño y esquema de la investigación.

En el presente trabajo de investigación el diseño a utilizar es no experimental. Indica que las características se interrelacionaron de manera aleatoria. Además de ello se utilizará un corte de tipo transversal (Sánchez Carlessi & Reyes Meza 2015).

En la presente investigación se realizará el diseño no experimental.

#### Diseño.



Dónde:

**OG** = Objetivo General.

**OE** = Objetivo Específico.

**CP** = Conclusión Parcial.

**CF** = Conclusión Final.

**HG** = Hipótesis General.

### 3.3 Población y muestra.

#### 3.3.1 Población.

Forman parte del espacio territorial al que pertenece el problema de investigación y poseen características comunes». Por lo tanto, la población estará conformada por 100 personas dedicadas a la elaboración de carbón en el Distrito de Manantay, que hacen un total de 100 carboneros (Carrasco Díaz 2010).

Población: 100 carboneros del sector Belén Km. 15, Distrito de Manantay (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2018).

#### 3.3.2 Muestra.

La muestra es el subconjunto o porción de la población que se selecciona con el propósito de hacer el estudio más fácil y manejable.

Muestra poblacional: 100 carboneros del sector Belén Km. 15, Distrito de Manantay (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2018).

### 3.4 Definición operativa del Instrumentos de recolección de datos.

#### Validez del instrumento.

#### Nivel de Confiabilidad.

Para determinar el nivel de confiabilidad de los cuestionarios sobre la variable contaminación ambiental y Producción de carbón se aplicará una muestra piloto a 10 carboneros. Las puntuaciones se analizarán a través del coeficiente de Alpha de cronbach cuya fórmula se muestra a continuación:

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right]$$

Donde:

K: Número de ítems.

Si2: Varianza muestral de cada ítem.

ST2: Varianza del total de puntaje de los encuestados.

### 3.5 Técnicas de procesamiento y presentación de datos.

Los datos serán procesados haciendo uso del paquete estadístico SPSS-23 y los resultados se presentarán en tablas y gráficos haciendo uso de la estadística descriptiva e inferencial. Para la prueba de hipótesis se hará uso de la regresión y correlación de Pearson para determinar la relación que existe entre ambas variables.

### 3.6 Validez y confiabilidad de los instrumentos

El cuestionario fue elaborado por el autor del estudio y validado por 3 expertos.

La prueba de confiabilidad se determinó mediante la función de fiabilidad de Alfa de Crombach en el programa IBM® SPSS® Statistics, versión 23, edición 64 bits; se obtuvo 0.939 de confiabilidad para la Implementación del Horno-ICPS y 0.861 para la variable Elaboración de Carbón. Lo que sugiere que el instrumento es confiable para las dos variables.

#### Tabla 3

Confiabilidad del instrumento de colección de datos de la variable 1  
(Implementación del Horno-ICPS)

Resumen de procesamiento de casos			
		N	%
Casos	Válido	100	100,0
	Excluido <sup>a</sup>	0	,0
	Total	100	100,0

**a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.**

**Tabla 4**

Estadísticas de fiabilidad

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,939	15

**Tabla 5**

Confiabilidad del instrumento de colección de datos de la variable 2  
(elaboración de carbón)

Resumen de procesamiento de casos			
		N	%
<b>Casos</b>	Válido	100	100,0
	Excluido <sup>a</sup>	0	,0
	Total	100	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

**Tabla 6**

Estadísticas de fiabilidad

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,861	15



### **3.6 Procesamiento y presentación de datos**

Los resultados fueron procesados haciendo uso del programa IBM® SPSS® Statistics, versión 23, edición 64 bits; los resultados se presentaron en tablas y gráficos haciendo uso de la estadística descriptiva. Para la prueba de hipótesis se hizo uso de correlación de Pearson para determinar qué tan intensa es la relación entre las dos variables. Se procedió a elaborar las encuestas a base de preguntas con respuestas ordinarias nominal referente al problema de investigación. Una vez, preparados todos los materiales y los instrumentos utilizados se procedió a realizar la encuesta a la muestra.

## IV.RESULTADOS

### 4.1 Análisis descriptivo

**Tabla 7**

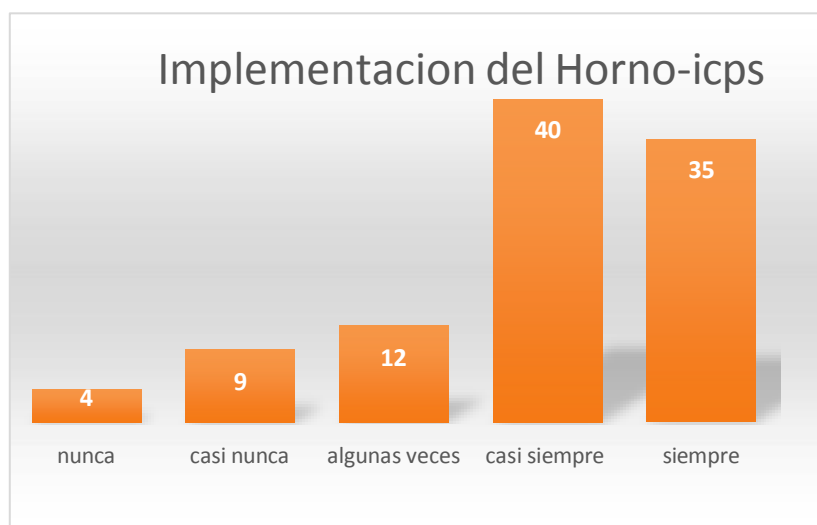
Frecuencia de la implementación del horno-icps en el sector Belén km 15 distrito de manantay-2022.

Dato	Fi
Nunca	4
Casi nunca	9
Algunas Veces	12
Casi siempre	40
Siempre	35

Como se puede observar en la Tabla 7 en número de 40 personas responden a la implementación del horno con casi siempre y 35 con siempre como también hay 4 personas no estar de acuerdo con la implantación del horno.

**Figura 5**

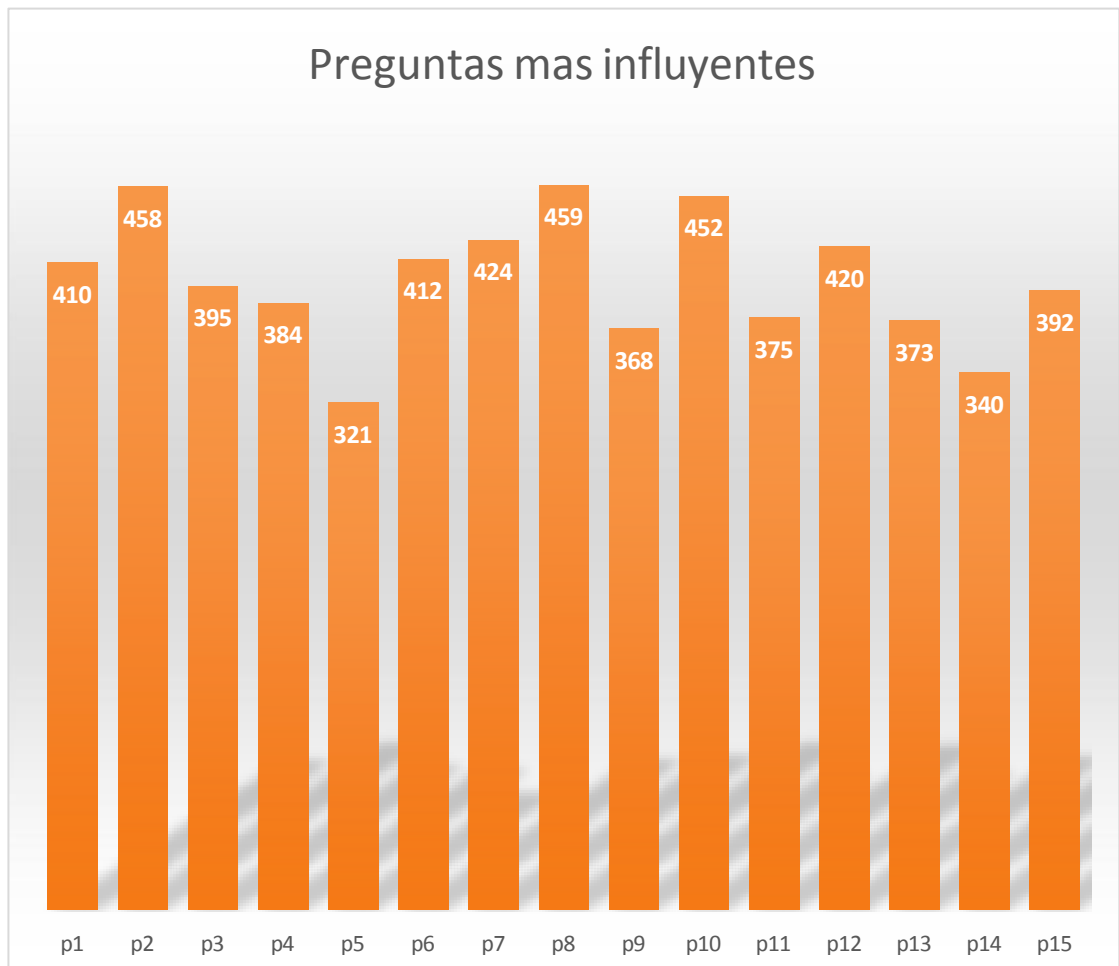
La implementación del horno-icps en el sector Belén km 15 distrito de manantay-2022.



En la figura numero 5 podemos observar la respuesta de las personas al aplicar el instrumento.

### Figura 6

Preguntas que más influyeron a la implementación del horno-icps en el sector Belén km 15 distrito de manantay-2022.



Al observar a las siguientes preguntas que más influyeron en la variable implementación del horno-icps a la Dimensión Diagnóstico Ambiental fueron las siguientes preguntas: conoce usted la política ambiental de la empresa, el Reglamento interno de Seguridad y salud en el Trabajo, conoce usted las consecuencias en la Dimensión impacto ambiental, en la empresa donde usted labora así mismo sobre el Plan de Mejora que si existen brigadas de medio ambiente.

**Tabla 8**

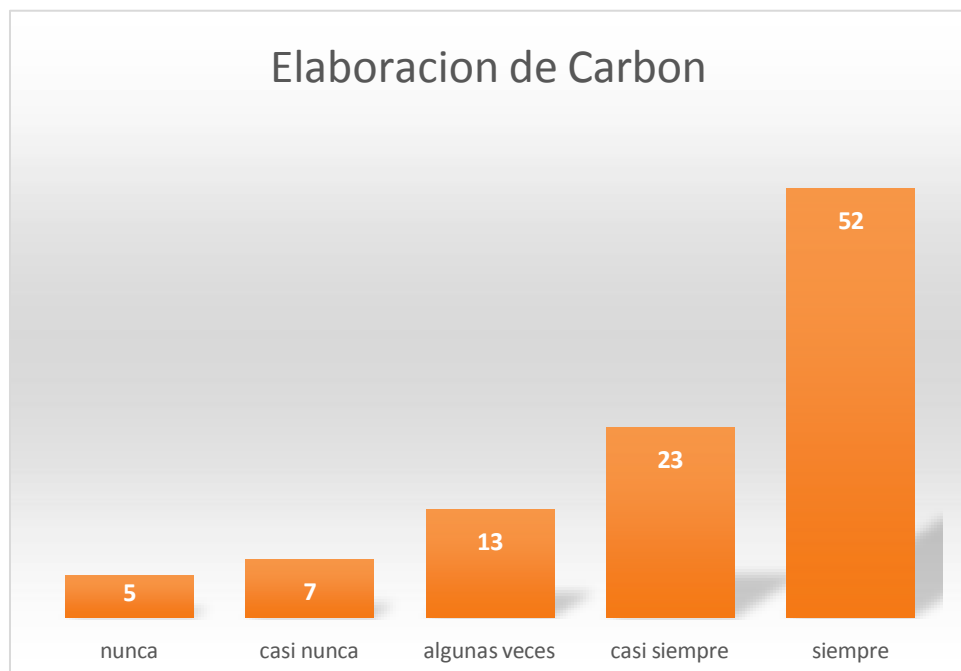
Frecuencia de la elaboración de carbón en el sector Belén km 15 distrito de manantay-2022.

<b>Dato</b>	<b>Fi</b>
<b>Nunca</b>	<b>5</b>
<b>Casi nunca</b>	<b>7</b>
<b>Algunas Veces</b>	<b>13</b>
<b>Casi siempre</b>	<b>23</b>
<b>Siempre</b>	<b>52</b>

Como se puede observar en la tabla 8 que 52 personas responden a la variable sobre la elaboración de carbón con siempre y 23 con casi siempre mientras que 5 personas dicen nunca ó sea esta no de acuerdo con la elaboración del carbón con horno.

**Figura 7**

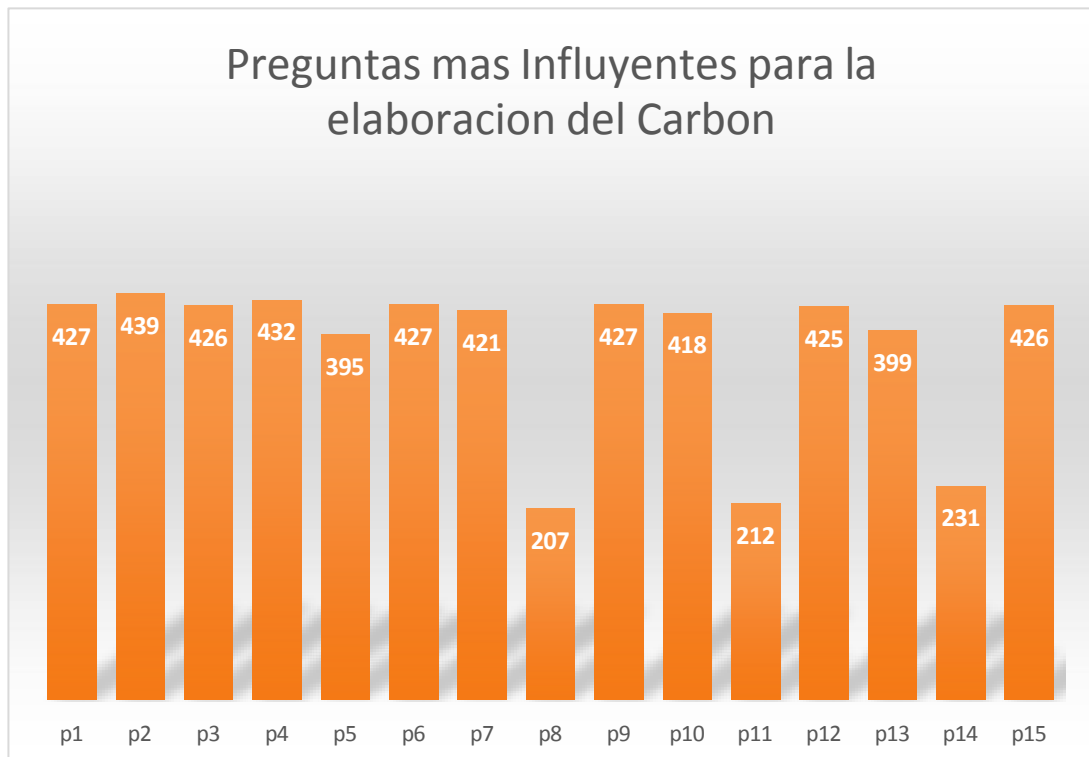
Elaboración de carbón en el sector Belén km 15 distrito de manantay-2022.



En la figura numero 7 podemos observar la respuesta de las personas al aplicar el instrumento.

### Figura 8

Preguntas que más influyeron a la elaboración de carbón en el sector Belén km 15 distrito de manantay-2022.



Al observar la figura 8 sobre la variable elaboración de carbón las preguntas que más influyeron en esta variable fueron referente a la Dimensión Durabilidad del carbón cree que el carbón elaborado en los hornos es de mayor rendimiento, Usted cree que el carbón elaborado en los hornos es de mayor durabilidad, Usted cree que el carbón elaborado en los hornos es de mayor eficiencia en cuanto a la Dimensión Beneficio del Carbón las preguntas más influyentes fueron: usted cree que la energía que cuente el carbón es la adecuada (el carbón es de fácil funcionamiento al contacto con el fuego), Usted cree que se utiliza el nivel de fuego adecuado para la fabricación del carbón, Usted cree que el nivel del fuego es muy bajo para la fabricación del carbón

## 4.2 Hipótesis general

Ho: No existe una relación significativa entre la implementación del horno-ICPS y la elaboración de carbón en el sector Belén Km 15 distrito de Manantay.

H<sub>i</sub>: Existe una relación significativa entre la implementación del horno-ICPS y la elaboración de carbón en el sector Belén Km 15 distrito de Manantay.

**Tabla 9**

Correlaciones de hipótesis general.

<b>Correlaciones</b>			
		Implementación de Horno	<b>Elaboración de Carbón</b>
<b>Implementación de Horno</b>	Correlación de Pearson	1	<b>,724**</b>
	Sig. (bilateral)		<b>,000</b>
	N	100	<b>100</b>
<b>Elaboración de Carbón</b>	Correlación de Pearson	,724**	<b>1</b>
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	100	<b>100</b>

**\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).**

Para la aceptación o rechazo de la hipótesis, se consideró el nivel de confianza del 95% (nivel de significancia  $\alpha = 1\% = 0.01$ ). Como el p (valor) = 0.000 <  $\alpha$ , con un grado de correlación 0.724 podemos afirmar que existe una correlación positiva fuerte. Por tanto, existe relación significativa entre la Implementación del Horno-ICPS y la elaboración de carbón.

### 4.3 Hipótesis específicas 1

Durabilidad del carbón en el sector Belén km 15 distrito de manantay-2022.

**Tabla 10**

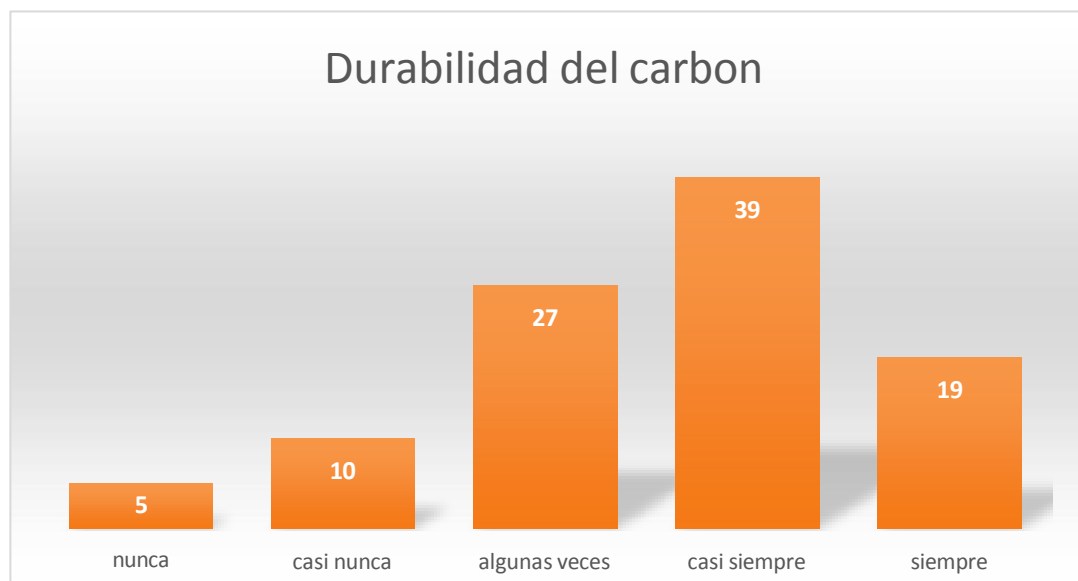
Frecuencia de Durabilidad del Carbón

Dato	Fi
Nunca	5
Casi nunca	10
Algunas Veces	27
Casi siempre	39
Siempre	19

Como se puede observar en el Tabla 10 en el numero de 39 personas responden con casi siempre y 19 con siempre respecto a la Durabilidad del carbón mientras 5 personas responden Nunca

**Figura 9**

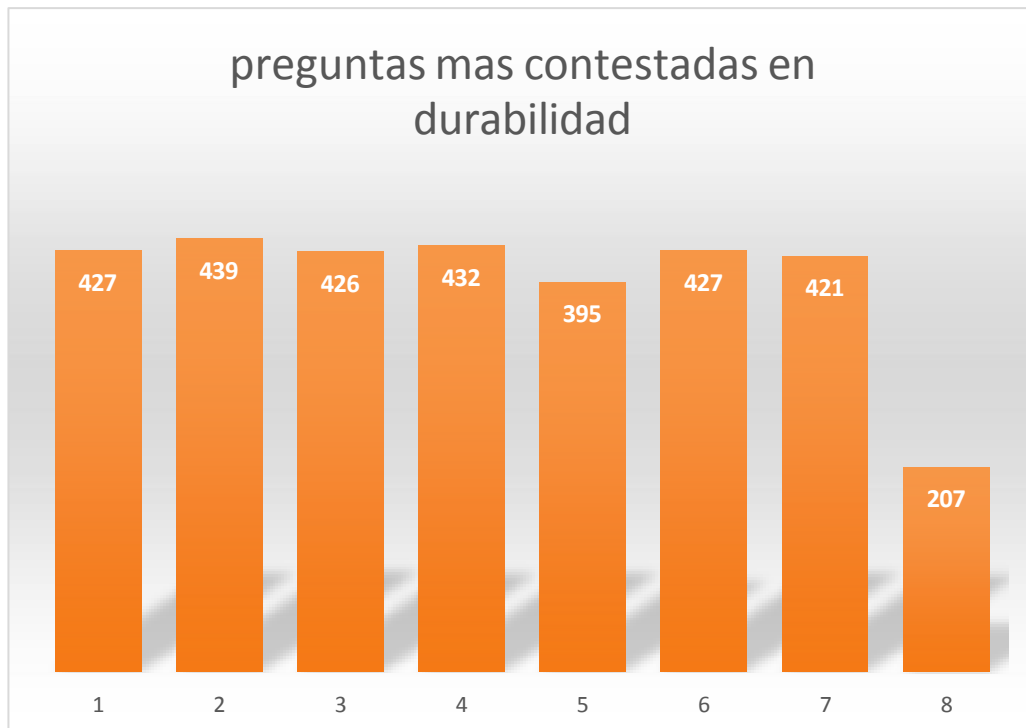
Durabilidad del carbón en el sector Belén km 15 distrito de manantay-2022



En la figura numero 9 podemos observar la respuesta de las personas al aplicar el instrumento.

### Figura 10

Preguntas más contestadas en durabilidad del Carbón



Al observar la figura 10 sobre la variable Durabilidad del carbón las preguntas que más influyeron en esta variable fueron cree que el carbón elaborado en los hornos es de mayor rendimiento, Usted cree que el carbón elaborado en los hornos es de mayor durabilidad, Usted cree que el carbón elaborado en los hornos es de mayor eficiencia.



**Tabla 11**

Correlación de la variable Implementación del horno-ICPS con Durabilidad del Carbón

Correlaciones			
		Implementación del horno-ICPS	Durabilidad del Carbón
<b>Implementación del horno-ICPS</b>	Correlación de Pearson	1	<b>,987**</b>
	Sig. (bilateral)		<b>,000</b>
	N	100	<b>100</b>
<b>Durabilidad del Carbón</b>	Correlación de Pearson	<b>,987**</b>	<b>1</b>
	Sig. (bilateral)	<b>,000</b>	
	N	100	<b>100</b>

**\*\*.** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Para la demostración de la aceptación o rechazo de la hipótesis específica, se consideró el nivel de confianza del 99% (nivel de significancia  $\alpha = 1\% = 0.01$ ). Como el p (valor) = 0.000 <  $\alpha$ , con un grado de correlación 0.987 podemos afirmar que existe una relación significativa entre la Implementación del Horno-ICPS y el Durabilidad del carbón del Km 15 del distrito de Manantay. Así mismo observamos los resultados de la aplicación del instrumento en el cuadro de frecuencia número 2 que casi siempre es la respuesta a la pregunta si tiene el carbón mayor durabilidad al elaborarlo con horno-ICPS también observamos que la pregunta 17 dice Usted cree que el carbón elaborado en los hornos es de mayor durabilidad obteniendo el mas alto puntaje de 439.

#### **4.4 Hipótesis específica 2**

Beneficio del carbón en el sector Belén km 15 distrito de manantay-2022.

**Tabla 12**

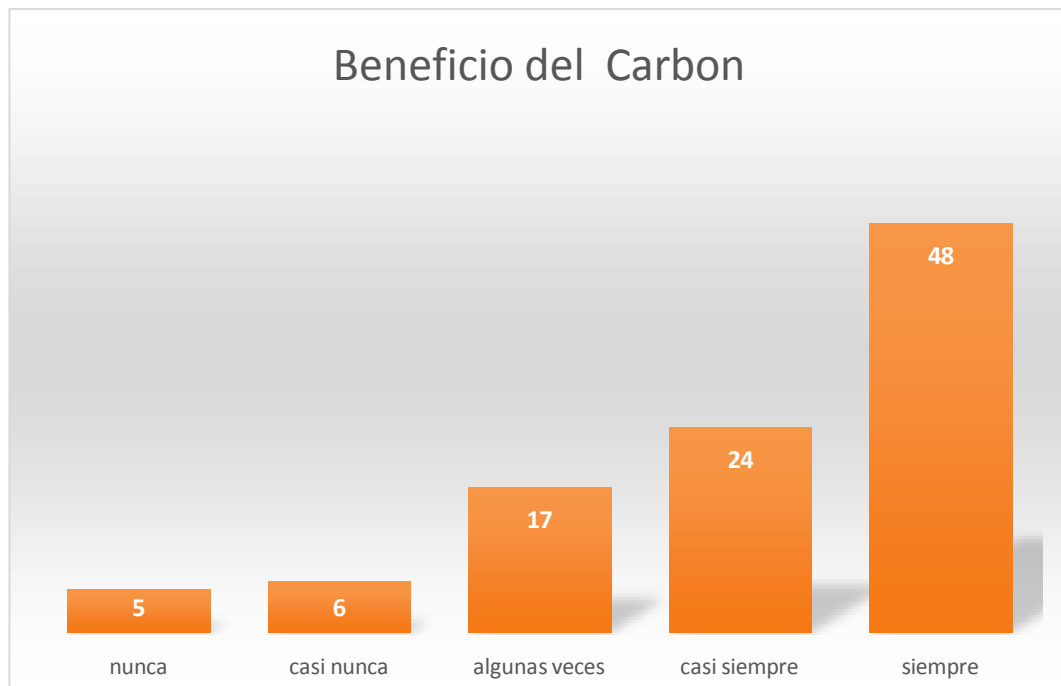
Frecuencia de Beneficio del Carbón

<b>dato</b>	<b>fi</b>
<b>nunca</b>	5
<b>casi nunca</b>	6
<b>algunas veces</b>	17
<b>casi siempre</b>	24
<b>siempre</b>	48

Como se puede observar en el Tabla 12 en número de 48 personas responden al beneficio del Carbón con siempre y 24 con casi siempre como también hay 5 personas no estar de acuerdo con los beneficios del carbón.

**Figura 11**

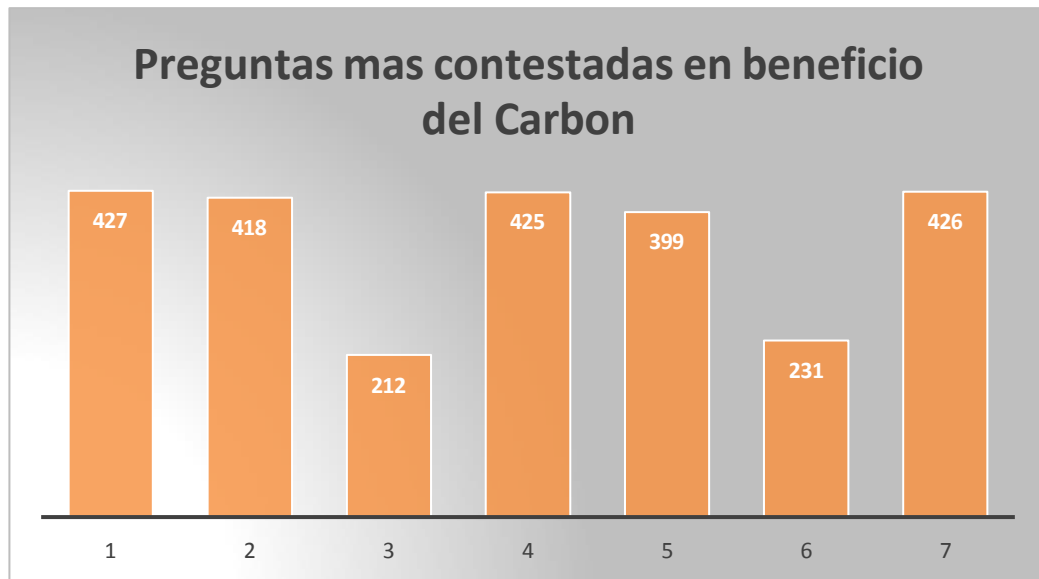
Beneficio del carbón en el sector Belén km 15 distrito de manantay-2022.



En la figura numero 11 podemos observar la respuesta de las personas al aplicar el instrumento.

**Figura 12**

Preguntas más contestadas en beneficios de Carbón



en cuanto a la Dimensión Beneficio del Carbón las preguntas más influyentes fueron: usted cree que la energía que cuente el carbón es la adecuada (el carbón es de fácil funcionamiento al contacto con el fuego), Usted cree que se utiliza el nivel de fuego adecuado para la fabricación del carbón, Usted cree que el nivel del fuego es muy bajo para la fabricación del carbón

**Tabla 13**

Correlación de la variable Implementación del horno-ICPS con Beneficio del Carbón

		Implementación del horno-ICPS	Beneficio del Carbón
<b>Implementación del horno-ICPS</b>	Correlación de Pearson	1	<b>,971**</b>
	Sig. (bilateral)		<b>,000</b>
<b>Beneficio del Carbón</b>	N	100	<b>100</b>
	Correlación de Pearson	,971**	<b>1</b>
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	100	<b>100</b>

Para la aceptación o rechazo de la hipótesis, se consideró el nivel de confianza del 99% (nivel de significancia  $\alpha = 1\% = 0.01$ ). Como el p (valor) = 0.000 <  $\alpha$ ,

con un grado de correlación 0.971 podemos afirmar que existe una correlación positiva fuerte. Por tanto, existe relación significativa entre la Implementación del Horno-ICPS y el beneficio del carbón. Así mismo observamos los resultados de la aplicación del instrumento que la mayoría opina que siempre el carbón tiene mejores beneficios al elaborarlo con horno.

## **CAPÍTULO V**

### **DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

La hipótesis general de investigación pretendió corroborar la relación entre la implementación del Horno-ICPS y la elaboración de carbón en el sector Belén Km 15 distrito de Manantay, de lo que se obtuvo una relación positiva directa entre ambas con un análisis de Pearson ( $p=0.000$ ) una significancia moderada al índice propuesto como p-valor ( $p < .001$ ), de lo que se pudo afirmar que la relación entre estos componentes es estadísticamente válida, y esto es similar a lo encontrado (Alvarado, 2001), quien menciona que en el transcurso de la historia el hombre ha utilizado diferentes tecnologías para la elaboración del carbón vegetal, iniciando por la más antigua como el método de parva o montículo, seguida del método de fosa y más tarde el horno construido mediante tabiques o tipo colmena brasileño.

En la primera hipótesis específica 1, en el análisis de correlación de Pearson nos indica que existe una relación significativa entre la variable implementación del horno-ICPS y la durabilidad del carbón con un ( $p=0.000$ ) de libertad y una significancia moderada al índice propuesto como p-valor ( $p < .001$ ), de lo que se pudo afirmar que la relación entre estos componentes es estadísticamente válida y esto es similar a lo encontrado por la (FAO, 2014) la calidad del carbón obtenido por este método cumple con las especificaciones para todo uso industrial y doméstico y recomiendan que la construcción debe ser sencilla para que las tensiones térmicas al calentarse y enfriarse no lo afecten, además debe ser lo suficientemente robusto para aguantar las tensiones mecánicas de la carga y descarga.

El segunda hipótesis específica 2 planteó encontrar la relación entre la implementación del horno-ICPS y el beneficio en los carboneros, de lo que se obtuvo una coeficiencia de correlación ( $r= 0.987$ ), de igual modo esta asociación se ha dado de forma estadística con un índice menor a 1 % (sig.= ,000;  $p < .001$ ), de lo que se concluyó una alta correlación de dicha relación coincidiendo con el

Ministerio de Energía y Minas de Nicaragua (MEM), recomienda la implementación de hornos tipo media naranja, debido a que presentan altos rendimientos en el proceso de carbonización, excelente calidad del carbón, baja contaminación por emanación de humo, economía en su implementación (Bustamante García, 2011).

## CONCLUSIONES

Las conclusiones de este trabajo de investigación son las siguientes:

1. Los carboneros del Km. 15 del distrito de Manantay, responden 40 personas casi siempre y siempre 35 que están de acuerdo con la implementación del horno-ICPS. confirmando estadísticamente con un nivel de confianza del 95% (nivel de significancia  $\alpha = 1\% = 0.01$ ). Como el  $p$  (valor) = 0.000 <  $\alpha$ , con un grado de correlación 0.724 existe correlación positiva fuerte. Por tanto, existe relación significativa entre la Implementación del Horno-ICPS y la elaboración de carbón en los carboneros del Km. 15 del distrito de Manantay.
2. Los carboneros del Km. 15 del distrito de Manantay responden 52 personas con siempre y 23 con casi siempre que están de acuerdo con la elaboración del carbón con el horno-ICPS así mismo responden 39 personas con casi siempre y 19 con siempre que están de acuerdo con la Durabilidad del carbón al Implementar con el Horno-ICPS. confirmando estadísticamente con un nivel de confianza del 99% (nivel de significancia  $\alpha = 1\% = 0.01$ ). Como el  $p$  (valor) = 0.000 <  $\alpha$ , con un grado de correlación 0.987 existe una relación significativa entre la Implementación del Horno-ICPS y la Durabilidad del carbón del Km 15 del distrito de Manantay.

Los carboneros del Km. 15 del distrito de Manantay responden 48 personas siempre y 24 casi siempre que están de acuerdo con los beneficios del carbón al Implementar con el Horno-ICPS. Así mismo con un nivel de confianza del 99% (nivel de significancia  $\alpha = 1\% = 0.01$ ). Como el  $p$  (valor) = 0.000 <  $\alpha$ , con un grado de correlación 0.971 afirmando que existe una correlación positiva fuerte entre la Implementación del Horno-ICPS y el beneficio del carbón del Km 15 del distrito de Manantay.

## **SUGERENCIAS**

### **Primero:**

Es recomendable realizar talleres, demostrativas que involucre de forma practica el desarrollo de la implementación de Horno-ICPS a los carboneros para promover y/o preservar el medio ambiente de nuestro entorno, en alianza con el Gobierno Regional de Ucayali, a través de la Dirección Regional de la Producción quien vienen ejecutando el proyecto sobre carbón vegetal

### **Segundo:**

Finalmente se debe profundizar la investigación, en alianza con el ministerio de salud ya que ellos brindan la certificación, prevención, vigilancia, fiscalización y control de los riesgos sanitarios en materia de salud ambiental.

puesto que las variables consideradas en esta investigación son significativas para el desarrollo y preservación en la reducción de los gases de efecto invernadero, reduciendo la contaminación de manera sustancial para la protección de la salud de la población.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acuña, G. (1999). *Marcos regulatorios e institucionales ambientales de América Latina y el Caribe en el contexto del proceso de reformas macroeconómicas: 1980-1990*. Santiago de Chile.
- Alarcón Chisino , C. (2017). *EVALUACIÓN DE MEZCLAS DE CARBONES TÉRMICOS Y COQUIZABLES EN PROCESOS DE COMBUSTION*. BOYACA, COLOMBIA: UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA.
- Alvarado , L. (2001). *Cuantificación de arsénico y flúor en agua de consumo en localidades de seis estados de la República Mexicana con hidrofluorosis endémica*. Mexico, Tesis de Licenciatura: Universidad Autónoma de San Luis Potosí.
- Bustamante García, V. (2011). *EVALUACIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE CARBÓN VEGETAL DE RESIDUOS DE (Quercus sideroxylla Humb & Bonpl)EN HORNOS TIPO COLMENA BRASILEÑO*. MEXICO: Universidad Autónoma de Nueva León.
- Carrasco Díaz, S. (2010). *Metodología de la investigación científica*. Lima: San Marcos.
- Carrillo Parra, A., Foroughbakhch-Pournavab, R., & Bustamante García, V. (Junio de 2013). *CALIDAD DEL CARBÓN DE Prosopis laevigata (Humb. & Bonpl. ex Willd.) M.C. Johnst. y Ebenopsis ebano (Berland.) Barneby & J.W. Grimes ELABORADO EN HORNO TIPO FOSA*. Obtenido de CALIDAD DEL CARBÓN DE Prosopis laevigata (Humb. & Bonpl. ex Willd.) M.C. Johnst. y Ebenopsis ebano (Berland.) Barneby & J.W. Grimes ELABORADO EN HORNO TIPO FOSA. Web site: <http://www.redalyc.org:9081/pdf/634/63433991007.pdf>
- Chañi Paucar, Y., & Rengifo Rodriguez, J. (2017). *Evaluacion del rendimiento y calidad del carbón vegetal, a partir de residuos de la especie Dypterix odorata (Aublet) willd (shihuahuaco), producidos en el horno artesanal de aserrín tipo horizontal, Tambopata - Madre de Dios*. Puerto Maldonado, Peru: Tesis de Pregado .
- Definición. (26 de Enero de 2020). *Definición de producción*. Obtenido de

- Definición de producción. Web site: <https://definicion.mx/produccion/Definicion.DE>. (21 de Febrero de 2020). *Definición de Benceno*. Obtenido de Definición de Benceno. Web site: <https://definicion.de/benceno/>
- Dirección General Forestal y de Fauna Silvestre-DGFFS. (Setiembre de 2012). *Proyectos Especiales Adscritos*. Obtenido de Proyectos Especiales Adscritos. Web site: <http://minagri.gob.pe/portal/neutralidad-y-transparencia>
- Enciso, E., E. (2007). *Guía para el uso y aprovechamiento de la biomasa en el sector forestal*. España.
- FAO. (Febrero de 2014). Obtenido de <https://www.fao.org/3/bp846s/bp846s.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (12 de julio de 2018). *Base de datos*. Obtenido de Base de datos. Web site: <https://www.inei.gob.pe/bases-de-datos/>
- Márquez, M., F. (2009). *Aprovechamiento energético de la biomasa forestal: una alternativa sostenible*. Universidad del Pinar del Rio.
- Mayer, R. R. (1977). *Gerencia de producción y operaciones*. Bogota: MCGRAW-HILL LATINOAMERICANA.
- New Jersey Department of Health. (marzo de 2017). *Hoja Informativa sobre Sustancias Peligrosas*. Obtenido de Derecho a saber. Web site: <https://nj.gov/health/eoh/rtkweb/documents/fs/0343sp.pdf>
- Organización de la Naciones Unidas para la Alimentación y la agricultura. (FAO). (15 de noviembre de 2018). *El estado de los bosques del mundo*. Obtenido de El estado de los bosques del mundo. Web site: <http://www.fao.org/home/digital-reports/es/>
- Pérez Porto, J., & Merino, M. (2009). *Definición de horno*. Obtenido de Definición de horno. Web site: <https://definicion.de/horno/>
- Petroleum . (29 de 03 de 2023). Obtenido de <https://petroleumag.com/diego-j-gonzalez-c/el-carbon-grafico/>
- Philipps Gallo, J. (2019). *CALIDAD DE VIDA DE LOS PRODUCTORES DE CARBÓN ARTESANAL VEGETAL EN EL DISTRITO DE MANANTAY DE LA PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO – REGIÓN UCAYALI*. Tingo María: Universidad Nacional Agraria de la Selva.
- Pipa Cruz, E. M. (2004). *VALIDACIÓN DE UNA METODOLOGÍA*. Lima: Universidad Nacional Agraria la Molina.
- Prompyme. (2005). *Manual de la gestión de la producción*. Quito - Ecuador:

Organización internacional del trabajo.

- Rios, J. . (2016). *Determinación del rendimiento y análisis gravimétrico del carbón vegetal de 10 especies forestales en equipo Mufla*. Tesis de Licenciatura : Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales. Universidad Nacional de Ucayali.
- Sánchez Carlessi, H., & Reyes Meza, C. (2015). *Metodología y diseños en la investigación científica*. Lima: Business Support Aneth SRL.
- SERVICIO NACIONAL FORESTAL Y DE FAUNA SILVESTRE – SERFOR. (27 de 04 de 2017). Obtenido de <http://repositorio.serfor.gob.pe/bitstream/SERFOR/520/1/Anuario%20Forestal%20y%20Fauna%20Silvestre%202017.pdf>
- Sinia . (28 de 03 de 2023). *Sinia* . Obtenido de <https://sinia.minam.gob.pe/huella-ecologica-peru/resultados>
- Tellez, J., Rodriguez, A., & Fajardo, A. (Setiembre de 2019). *Contaminación por Monóxido de Carbono: un Problema de Salud Ambiental*. Obtenido de Scielo. Revista de Salud Publica. Web site: <https://www.scielosp.org/article/rsap/2006.v8n1/108-117/>
- Trujillo, M. (Julio de 2017). *Compras responsables de madera en el Perú: Guía para organizaciones públicas y privadas*. Obtenido de Compras responsables de madera en el Perú. Web site: <https://pe.fsc.org/preview.compras-responsables-de-madera-en-el-per-gua-para-organizaciones-pblicas-y-privadas.a-244.pdf>
- Valderrama Mendoza, S. (2013). *Pasos para elaborar proyectos de investigación científica*. Lima: San Marcos.
- Vela, W. (2010). *Determinación del rendimiento y análisis gravimétrico del carbón vegetal de la madera del género Dypterix (shihuahuaco) en un horno colmena brasileiro*. Tesis de Licenciatura: Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales. Universidad Nacional de Ucayali.
- Yassi, A., Kjellstrom, T., De Kok, T., & Guidotti, T. L. (2002). Obtenido de Salud ambiental básica: [http://www.pnuma.org/educamb/documentos/salud\\_ambiental\\_basica.pdf](http://www.pnuma.org/educamb/documentos/salud_ambiental_basica.pdf)

Anexos

**Anexo 1**

**Matriz de Consistencia:**

“IMPLEMENTACION DEL HORNO-ICPS Y SU RELACION CON LA ELABORACION DE CARBON EN EL SECTOR BELEN KM 15 DISTRITO DE MANANTAY-2022”

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variable		Metodología										
¿Cuál es la relación que existe entre la implementación del horno-icps y su relación con la elaboración de carbón en el sector Belén km 15 distrito de manantay-2022?	Determinar la relación que existe entre la implementación del horno-icps y su relación con la elaboración de carbón en el sector Belén km 15 distrito de manantay-2022.	la implementación del horno-icps tiene relación con la elaboración de carbón en el sector Belén km 15 distrito de manantay-2022?	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Variable</th> <th>Dimensión</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Implementación del Horno-ICPS</td> <td>Diagnostico Ambiental</td> </tr> <tr> <td>Plan de mejora</td> </tr> </tbody> </table>	Variable	Dimensión	Implementación del Horno-ICPS	Diagnostico Ambiental	Plan de mejora	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Variable</th> <th>Dimensión</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Elaboración de carbón</td> <td>Durabilidad</td> </tr> <tr> <td>Beneficios del carbón</td> </tr> </tbody> </table>	Variable	Dimensión	Elaboración de carbón	Durabilidad	Beneficios del carbón	<p><b>Tipo de Investigación</b> Descriptivo Correlacional</p> <p><b>Diseño de Investigación</b> No experimental Correlacional</p> <p><b>Población</b> 100 carboneros</p> <p><b>Muestra</b> 100 carboneros</p> <p><b>Instrumento</b> Encuesta regresión y correlación de Pearson</p>
Variable	Dimensión														
Implementación del Horno-ICPS	Diagnostico Ambiental														
	Plan de mejora														
Variable	Dimensión														
Elaboración de carbón	Durabilidad														
	Beneficios del carbón														
Problema Especifico	Objetivo especifico	Hipótesis Especifica													
¿Cuál es la relación que existe entre la implementación del horno-icps y su relación con la durabilidad del carbón en el sector Belén km 15 distrito de manantay-2022?	Determinar la relación que existe entre la implementación del horno-icps y su relación con la durabilidad del carbón en el sector Belén km 15 distrito de manantay-2022.	Con la implementación del horno-icps se tendrá mayor durabilidad del carbón en el sector Belén km 15 distrito de manantay-2022.?													
¿Cuál es la relación que existe entre la implementación del horno-icps y su relación con el beneficio del carbón en el sector Belén km 15 distrito de manantay-2022?	Determinar la relación que existe entre la implementación del horno-icps y su relación con el beneficio del carbón en el sector Belén km 15 distrito de manantay-2022.	Con la implementación del horno-icps el carbón tendrá mayores beneficios en el sector Belén km 15 distrito de manantay-2022.?													

## Anexo 2



Señor: Amilkar , presidente de  
la Red Empresarial “Tierra  
prometida” socio de la  
Cooperativa Industrial de  
productores de Carbón vegetal  
de Ucayali

Señor: CARLOS REYES  
CALIXTO, presidente de la Red  
Empresarial “A1” socio de la  
Cooperativa Industrial de  
productores de Carbón vegetal  
de Ucayali





Señor: JULIAN ISIDRO JARA, presidente de la Red Empresarial la "Los Vencedores" socio de la Cooperativa Industrial de productores de Carbón vegetal de Ucayali



Señora: VIDELFA TOLENTINO PONCE, presidente de la Red Empresarial "Nueva Esperanza" socio de la Cooperativa Industrial de productores de Carbón vegetal de Ucayali



Señor: MILTON TUESTA UTIA, presidente de la Red Empresarial "Paisita" socio de la Cooperativa Industrial de productores de Carbón vegetal de Ucayali



Señor: ROLIN VARGAS IZQUIERDO, socio de la Red Empresarial "Paisita" socio de la Cooperativa Industrial de productores de Carbón vegetal de Ucayali



Señor: RODRIGO OLIVIO GONZALES TOVAR, presidente de la Red Empresarial "Paisita1" socio de la Cooperativa Industrial de productores de Carbón vegetal de Ucayali



Señor: ARTURO MARQUES PONCE, presidente de la Red Empresarial la "Marina" socio de la Cooperativa Industrial de productores de Carbón vegetal de Ucayali





Señor: Santos Gavino Chuquilin  
Hernandez , Directivo del Consejo  
de Administración de la Cooperativa  
Industrial de productores de Carbón  
vegetal de Ucayali



Señor: Orlando Chávez Hilario,  
socio de la Red los Tigres de  
JRC y miembro de la Cooperativa  
Industrial de productores de  
Carbón vegetal de Ucayali



Señor: Moises Ayala Espinoza  
presidente de la Cooperativa y  
socio de la Red el Paisita de la  
Cooperativa Industrial de  
productores de Carbón vegetal  
de Ucayali

Señor: Percy Peregrino Tovar  
Meza, de la Red El Paisita, s  
socio de la Cooperativa  
Industrial de productores de  
Carbón vegetal de Ucayali



## Anexo 3

## Validación del instrumento






**UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI**  
**ESCUELA DE POS GRADO**

**FICHA DE VALIDACIÓN EXTERNA**

I. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

INDICADORES		ESCALA DE VALORACIÓN					ASPECTOS		
		1	2	3	4	5	Positivos	Negativos	Sugerencias
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					5	Si		
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					5	Si		
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					5	Si		
4. ORGANIZACION	Existe una organización lógica.					5	Si		
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					5	Si		
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de las variables					5	Si		
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico-científicos de acuerdo a su línea de investigación.					5	Si		
8. COHERENCIA	Entre el propósito, diseño y la implementación de la propuesta.					5	Si		
9. METODOLOGIA	Responde al propósito de la investigación					5	Si		
10. OPORTUNIDAD	Es útil adecuado para la investigación					5	Si		
<b>Promedio de porcentaje</b>						<b>50</b>	<b>Si</b>		



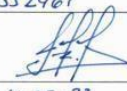



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI**  
**ESCUELA DE POS GRADO**

II. Escala de valoración

Escala	Rango frecuencia	Rango porcentaje
Deficiente	[00-20]	
Bajo	[21-40]	
Regular	[41-60]	
Bien	[61-80]	
Muy bien	[81-100]	<b>88</b>

III. Opinión de aplicabilidad

Nombres y Apellidos	Dr. Roger Brayan Braga Sandoval	DNI N°	42.805844
Dirección domiciliaria	Jr. Huancavelica #702	Teléfono / Celular	961552461
Título profesional / Especialidad	ESTADISTICA	Firma	
Grado Académico	Doctor	Lugar y fecha	11-05-23.
Metodólogo/ temático	ESTADISTICO		



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI  
ESCUELA DE POS GRADO**



**FICHA DE VALIDACIÓN EXTERNA**

**I. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:**

INDICADORES	ESCALA DE VALORACIÓN	ASPECTOS		
		Positivos	Negativos	Sugerencias
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.	5	Si	
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.	5	Si	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.	5	Si	
4. ORGANIZACION	Existe una organización lógica.	5	Si	
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad	5	Si	
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de las variables	5	Si	
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico-científicos de acuerdo a su línea de investigación.	5	Si	
8. COHERENCIA	Entre el propósito, diseño y la implementación de la propuesta.	5	Si	
9. METODOLOGIA	Responde al propósito de la investigación	5	Si	
10. OPORTUNIDAD	Es útil adecuado para la investigación	5	Si	
<b>Promedio de porcentaje</b>		<b>50</b>	<b>Si</b>	

*[Firma]*



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI  
ESCUELA DE POS GRADO**



**II. Escala de valoración**

Escala	Rango frecuencia	Rango porcentaje
Deficiente	[00-20]	
Bajo	[21-40]	
Regular	[41-60]	
Bien	[61-80]	
Muy bien	[81-100]	<b>99</b>

**III. Opinión de aplicabilidad**

Nombres y Apellidos	Dr. Elizabeth Pacheco Dávila	DNI N°	09418872
Dirección domiciliaria	Jr. Arturo Vargas G. Km A Lt. 16 Nva. Centenario	Teléfono / Celular	950920296
Título profesional / Especialidad	Metodóloga	Firma	<i>[Firma]</i>
Grado Académico	Doctora en Educación	Lugar y fecha	
Metodólogo/ temático	Metodólogo		



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI  
ESCUELA DE POS GRADO**



**FICHA DE VALIDACIÓN EXTERNA**

**I. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:**

INDICADORES	ESCALA DE VALORACIÓN	ASPECTOS		
		Positivos	Negativos	Sugerencias
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.	5	Si	
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.	5	Si	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.	5	Si	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.	5	Si	
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad	5	Si	
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de las variables	5	Si	
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico-científicos de acuerdo a su línea de investigación.	5	Si	
8. COHERENCIA	Entre el propósito, diseño y la implementación de la propuesta.	5	Si	
9. METODOLOGÍA	Responde al propósito de la investigación	5	Si	
10. OPORTUNIDAD	Es útil adecuado para la investigación	5	Si	
<b>Promedio de porcentaje</b>		<b>50</b>	<b>Si</b>	

*Raul Aranda Pilco*



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI  
ESCUELA DE POS GRADO**



**II. Escala de valoración**

Escala	Rango frecuencia	Rango porcentaje
Deficiente	[00-20]	
Bajo	[21-40]	
Regular	[41-60]	
Bien	[61-80]	
Muy bien	[81-100]	89

**III. Opinión de aplicabilidad**

Nombres y Apellidos	Dr. Raul Armando Pilco Panduro	DNI N°	21143524
Dirección domiciliaria	Jr. NARCISE UZA LT 2	Teléfono / Celular	961 683 107
Título profesional / Especialidad	Teórico	Firma	<i>Raul Aranda Pilco</i>
Grado Académico	Doctor	Lugar y fecha	15-11-2023
Metodólogo/ temático	Temático.		

## Anexo 2

**Encuesta**

Buenos días, mi nombre es Cayo Damian Amacifuen Saavedra soy estudiante de la Maestría en Medio Ambiente, Gestión Sostenible y Responsabilidad Social sobre “IMPLEMENTACION DEL HORNO-ICPS Y SU RELACION CON LA ELABORACION DE CARBON EN EL SECTOR BELEN KM 15 DISTRITO DE MANANTAY-2022”, por favor de responder la siguiente pregunta no le tomara más de 8 minutos sus respuestas son confidenciales y de uso estrictamente académico.

**Las siguientes preguntas serán medidas de acuerdo a la escala de Likert:**

Cada pregunta está conformada por 5 alternativas, marca con X, el casillero conveniente, teniendo en cuenta los siguientes valores: Nunca (N=1); Casi nunca (CN= 2); Algunas veces (AV=3); Casi siempre (CS=4); Siempre (S=5)

VARIABLE IMPLEMENTACION DEL HORNO-ICPS										
DIAGNOSTICO AMBIENTAL					1	2	3	4	5	
1	Conoce usted la política ambiental de la empresa.									
2	Conoce usted el Reglamento interno de Seguridad y Salud en el Trabajo de la empresa.									
3	Sabe si la empresa aplica las normas y requisitos legales ambientales.									
4	Conoce los objetivos de la empresa para la mejora continua del Sistema de Gestión Ambiental.									
5	Con los trabajos que usted realiza cree que contamina el aire.									

6	Realizan charlas de prevención de contaminaciones la empresa donde usted labora.				
7	Tiene información sobre los conceptos de aspecto e impacto ambiental.				
8	Conoce usted las consecuencias del impacto ambiental.				
<b>PLAN DE MEJORA</b>		1	2	3	4
9	Conoce usted el procedimiento de identificación y respuesta a situaciones potenciales de emergencia.				
10	En la empresa donde usted labora existen brigadas de medio ambiente.				
11	Conoce las medidas de prevención oportunas para evitar las situaciones que causen impactos.				
12	La empresa realiza programas ambientales.				
13	La empresa donde usted labora realiza evaluaciones y monitoreos ambientales en la operación de trabajo				
14	En la empresa donde usted labora realizan entrenamientos de procedimiento de respuestas a situaciones potenciales de emergencia.				
15	La empresa donde usted labora hace un control de los registros y documentos.				

<b>VARIABLE ELABORACIÓN DEL CARBÓN</b>						
<b>DURABILIDAD</b>		1	2	3	4	5
16	Usted cree que el carbón elaborado en los hornos es de mayor rendimiento					
17	Usted cree que el carbón elaborado en los hornos es de mayor durabilidad					
18	Usted cree que el carbón elaborado en los hornos es de mayor eficiencia					
19	Usted cree que el carbón elaborado en los hornos es más eficaz					
20	Usted cree que es adecuado el peso seco que se utiliza de la madera para elaborar el carbón					
21	Usted cree que se está utilizando la madera adecuada para la fabricación del carbón					
22	Usted cree que la madera que se utiliza para la fabricación del carbón es la adecuada					
23	Usted cree que la madera que utilizan para la fabricación del carbón no es la adecuada					
<b>BENEFICIO DEL CARBON</b>		1	2	3	4	5
24	Usted cree que la energía que cuente el carbón es la adecuada (el carbón es de fácil funcionamiento al contacto con el fuego)					
25	Usted cree que se utiliza el nivel de fuego adecuado para la fabricación del carbón					
26	Usted cree que el nivel del fuego es muy bajo para la fabricación del carbón					
27	Usted cree que la creación del horno- ICPS es beneficiosa					
28						



	Usted cree que la implementación del horno-ICPS disminuyo el humo					
29	Usted cree que la implementación del horno-ICPS disminuyo las ventas de carbón					
30	Usted cree que la implementación del horno-ICPS ayudo aumentar las ventas del carbón					

## Anexo 3

p1	p2	p3	p4	p5	p6	p7	p8	p9	p10
3	4	5	3	4	5	3	4	3	5
5	5	5	5	2	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	3	5	5	5	5	5
2	5	2	2	5	4	2	2	2	5
5	5	5	5	1	5	5	5	5	5
4	5	5	4	3	4	5	5	4	5
3	5	3	3	4	4	4	5	3	5

5	5	5	5	2	5	5	5	5	5
3	3	3	3	3	3	3	3	2	4
5	5	5	5	2	5	5	5	5	5
4	5	4	4	2	4	5	5	4	5
3	4	3	3	1	4	3	4	3	5
4	5	4	3	5	4	4	5	3	5
5	5	5	5	2	5	5	5	5	5
2	2	2	2	5	3	2	2	2	3
2	4	2	2	4	2	2	3	2	3
5	5	5	5	3	5	5	5	5	5
5	5	5	5	2	5	5	5	4	5
3	4	3	2	4	4	4	4	2	4
5	5	5	5	3	5	5	5	5	5
3	5	4	3	2	3	4	5	3	5
5	5	5	5	2	4	5	5	4	5
4	5	5	3	4	4	4	4	3	5
5	5	5	5	3	4	5	5	3	5
3	5	3	3	4	4	4	4	3	5
5	5	5	5	3	5	5	5	5	5
2	4	2	2	2	4	3	5	3	4

5	5	4	4	3	5	5	5	4	5
3	5	3	3	4	4	3	4	3	5
4	5	4	3	3	4	4	5	4	5
5	5	5	5	4	5	5	5	5	5
4	5	5	4	2	5	5	5	4	4
4	5	3	5	1	5	4	4	3	4
4	4	2	5	4	5	5	5	2	2
5	5	3	5	5	5	5	5	3	5
5	4	3	5	5	4	5	5	3	5
5	4	3	5	5	4	4	5	3	5
4	4	5	5	2	5	5	5	4	4
5	5	5	4	2	5	5	4	5	5
5	5	3	3	2	5	5	5	3	5
5	5	5	4	1	5	5	5	5	4
2	2	2	2	3	2	2	3	2	1
3	3	2	2	2	3	3	4	2	2
5	4	4	2	2	3	4	4	2	4
4	4	5	4	2	4	5	5	4	5
5	5	5	5	2	4	5	5	5	5
5	5	4	4	2	3	4	5	3	4

4	5	4	3	2	5	5	5	3	4
5	5	5	5	2	5	5	5	5	5
5	5	5	4	5	4	5	5	4	4
4	4	4	4	2	4	5	5	4	5
4	5	4	4	2	4	5	5	3	4
3	3	2	2	4	3	4	4	2	2
3	3	3	2	2	3	2	2	2	2
4	4	3	3	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	2	5	2	5	5	5	5	5
5	4	5	5	5	5	5	4	5	5
4	5	5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	4	5	5	5	4	5	4	5
5	5	5	5	4	5	5	5	5	3
4	5	4	4	4	4	4	5	4	4
4	5	4	4	4	3	3	4	3	5
5	5	5	5	4	5	5	5	5	5
5	5	5	5	4	5	5	5	5	5
3	5	4	3	4	3	3	4	3	4
2	4	2	2	4	2	3	4	2	3

5	5	5	4	4	4	5	5	4	5
5	5	5	5	4	4	5	5	5	5
5	5	5	5	4	5	5	5	5	5
3	5	3	3	4	3	4	4	2	4
5	5	5	5	2	5	5	5	4	5
5	5	4	4	2	5	5	5	3	5
4	5	3	3	3	4	4	5	4	5
2	3	2	2	4	2	3	3	2	4
4	5	4	3	2	3	3	5	4	5
3	5	3	2	1	4	5	5	3	5
5	5	5	5	5	1	5	5	5	5
4	5	4	4	1	4	5	5	3	5
3	3	3	2	2	3	5	5	3	5
3	3	4	3	3	4	3	4	3	4
4	4	3	3	3	4	4	5	4	5
5	5	5	5	3	5	5	5	5	5
3	4	3	3	3	3	4	5	3	4
3	5	3	3	4	5	3	5	3	5
4	5	4	4	4	5	4	5	4	5
4	4	5	4	3	4	4	5	4	5

5	5	5	5	4	5	5	5	5	5
4	5	4	4	4	5	5	5	4	5
5	5	4	4	3	4	4	5	3	5
4	4	4	3	4	3	3	4	3	5
5	5	5	5	4	5	5	5	5	5
4	5	4	4	4	4	4	5	4	5
2	3	2	2	4	2	2	3	2	3
3	4	3	3	4	3	3	4	3	3
5	5	4	4	4	4	3	3	4	5
4	5	4	4	3	4	4	5	4	5
5	5	4	4	4	4	4	5	5	5
4	5	4	4	4	4	4	5	3	4





4	5	5	4	5	4	4	4	4	5
3	5	4	5	5	5	5	5	5	5
3	5	5	4	5	4	4	4	4	3
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2	2	2	2	2	3	3	2	2	2
2	3	2	2	2	5	5	5	5	2
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
4	3	4	4	4	5	5	5	5	5
2	2	2	2	2	3	4	3	4	3
5	5	5	3	5	5	5	5	5	5
3	3	3	3	3	4	5	5	5	4
5	3	3	3	3	5	5	5	5	5
3	5	4	4	4	5	5	5	5	3
3	5	4	3	4	5	5	5	5	3
3	5	4	3	4	3	4	3	3	2
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2	4	2	2	3	4	4	4	4	2
4	4	4	4	4	4	4	5	5	4
3	5	4	4	4	5	5	5	5	5
4	5	4	4	4	3	4	3	4	3





2	2	2	2	2	4	4	3	3	4
4	4	4	4	4	5	5	5	5	5
4	4	4	3	4	4	4	3	3	5
4	4	4	3	4	5	5	5	5	5
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
4	4	4	4	4	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4	4	4	4	5
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
4	4	4	3	4	5	5	5	5	5
3	3	2	2	3	3	5	3	3	2
2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	5	5	5	5	4
5	5	4	4	4	5	5	5	5	5
3	4	3	3	3	3	3	3	3	3
3	5	4	4	4	5	5	5	5	5
4	5	4	4	4	4	4	5	5	4
4	5	4	4	5	5	5	5	5	5
4	5	5	5	5	5	5	5	5	5
4	5	4	4	4	2	4	3	3	5
4	5	4	4	4	5	5	5	5	5

3	5	4	3	4	3	4	3	4	4
5	5	5	5	5	4	4	5	5	5
4	4	4	3	4	5	5	5	5	5
2	2	2	2	2	2	3	2	2	2
3	3	3	2	3	3	3	3	3	2
4	4	4	3	4	4	4	4	4	3
4	5	4	4	4	4	4	4	4	4
4	5	4	4	4	5	5	5	5	5
3	3	3	3	3	4	4	3	4	4

p21	p22	p23	p24	p25	p26	p27	p28	p29	p30
5	5	1	4	5	2	5	4	2	5
5	5	2	5	5	1	5	5	1	5
5	5	3	5	5	3	5	5	1	5
4	4	2	5	3	3	5	4	2	5
4	4	2	5	4	2	5	2	3	2
5	5	2	5	5	3	5	5	2	5
3	3	1	5	3	2	4	4	2	4
5	5	2	5	5	2	5	5	2	5
5	5	2	5	5	2	5	5	2	5
3	3	2	3	3	1	4	3	2	3
5	5	1	5	5	2	5	4	2	5



5	5	5	2	5	5	2	5	5	5
4	3	5	2	5	5	2	5	2	5
3	4	2	4	5	1	5	4	5	5
4	4	2	4	5	2	5	5	2	4
4	5	2	5	5	2	5	4	2	5
5	5	2	5	5	2	5	5	2	5
5	5	2	5	5	2	5	5	2	5
5	5	2	5	5	2	2	5	2	5
5	5	2	5	5	2	5	5	2	5
5	5	1	5	5	1	5	5	1	5
5	5	1	4	4	1	5	4	1	4
4	4	3	4	4	2	4	3	2	3
5	5	2	5	4	1	4	4	2	4
5	5	2	5	4	2	4	4	3	4
4	4	2	4	4	2	4	4	3	4
5	5	2	5	5	2	5	5	1	5
2	2	3	3	3	2	3	2	2	2
4	4	3	4	4	3	4	4	4	3
4	4	1	5	5	1	5	5	1	5
5	5	2	5	5	2	5	5	1	5



4	4	1	5	5	2	5	5	2	5
5	5	2	4	4	2	5	5	2	5
2	2	4	3	2	4	2	2	2	2
2	3	3	3	2	4	2	2	2	2
4	4	2	4	5	2	5	5	4	4
5	5	2	5	4	2	5	5	2	5
5	5	2	4	5	2	4	5	2	5
4	4	2	4	5	2	5	5	5	5
4	4	2	4	5	2	5	5	5	5
4	4	2	4	5	2	5	5	5	5
5	5	1	5	5	1	5	5	5	5
5	2	2	5	4	2	4	3	3	4
5	5	2	5	5	2	5	3	3	5
5	5	2	4	5	2	5	3	3	5
5	5	1	5	4	1	5	2	2	5
5	5	2	4	3	3	4	3	2	4
3	3	4	2	2	3	2	2	3	2
4	4	2	5	4	2	4	4	2	4
4	4	2	5	4	2	4	4	3	4
5	5	2	5	5	1	5	3	3	4

4	4	2	3	3	2	3	3	2	3
5	5	2	5	5	2	4	4	2	4
5	5	2	4	4	2	3	3	2	3
5	5	2	5	5	1	3	2	3	2
2	2	3	2	2	2	2	2	3	2
5	5	1	4	4	2	4	4	2	4
5	5	2	4	4	1	5	4	2	4
5	5	1	5	5	1	5	5	3	5
5	5	1	5	5	1	5	5	1	5
2	2	4	4	4	1	4	3	3	3
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	2	4	3	3	4	4	2	4
5	5	2	5	5	3	5	5	3	5
3	2	3	3	4	2	3	3	2	4
5	5	1	5	5	1	5	5	1	5
4	4	1	4	4	2	4	4	2	4
5	5	1	5	5	1	5	5	1	5
5	5	1	5	5	5	5	5	1	5
5	5	1	3	4	4	3	3	2	4
5	5	2	5	4	2	4	4	2	5

4	4	1	4	4	1	4	3	2	4
5	5	2	5	5	2	5	5	1	5
5	5	2	5	5	1	5	5	2	5
2	2	3	2	3	2	3	2	4	3
2	2	4	3	2	4	3	2	3	3
3	3	3	4	3	3	3	4	2	4
4	4	2	4	3	2	4	3	3	5
5	5	2	5	5	2	5	4	2	5
4	4	2	4	4	2	5	4	2	5

Anexo 3

**Figura 13**

Implementaciones de los hornos Parte 1



**Figura 14**

Implementación de los Hornos Parte 2



Figura 15

Mejoramiento de los Hornos



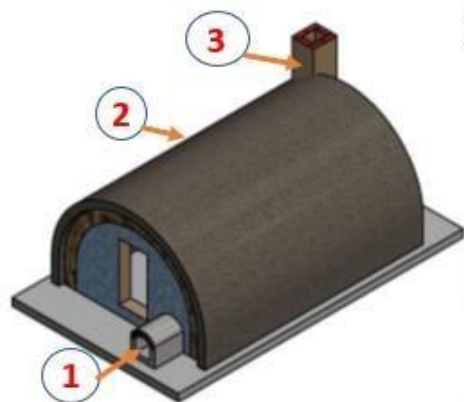
Figura 16

Descripción de los Hornos

## DESCRIPCIÓN DE LOS HORNOS MODELO "GREEN MAD DOME RETORT - GMDR"

Los hornos Green Mad Dome Retort (GMDR) Consisten en 3 partes:

- (1) Cámara de combustión externa,
- (2) Cámara de carbonización
- (3) Chimenea



El calor para la carbonización es generado por la cámara de combustión que es alimentado con leña.

En la cámara de carbonización la madera es secada a 100°C. Luego, a partir de 280°C se inicia el proceso de Pirólisis donde los gases son quemados en la chimenea. Cuando la temperatura alcanza 345°C se bloquea la cámara de combustión y se queman los gases por la chimenea, finalmente se cierra herméticamente y se deja enfriar a 40°C para cosechar.

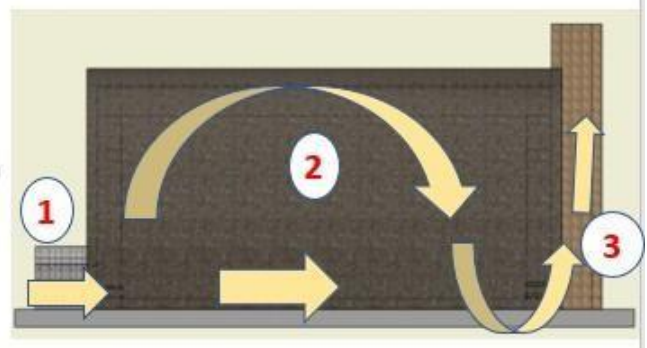


Figura 17

Plano de Ubicación del Predio

