

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA



**“DETERMINACIÓN DE LA POTENCIA DEL TRACTOR
AGRÍCOLA PARA EL DESARROLLO DE LA MECANIZACIÓN EN
HUÁNUCO- PANAÓ”**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL
PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO AGRICOLA**

GINO MANUEL SANTAMARIA HERRERA

LIMA – PERÚ

2020

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA

**“DETERMINACIÓN DE LA POTENCIA DEL TRACTOR AGRÍCOLA
PARA EL DESARROLLO DE LA MECANIZACIÓN EN HUÁNUCO-
PANAÓ”**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÍCOLA

Presentado por:

GINO MANUEL SANTAMARIA HERRERA

Sustentado y aprobado por el siguiente jurado:

Dr. ISSAAK RAFAEL VÁSQUEZ ROMERO
Presidente

Mg. Sc. ALEXIS ENRIQUE RUBIO VALLE
Miembro

Mg. Sc. LUIS ROMÁN RÁZURI RAMÍREZ
Miembro

Ing. JAIME EDUARDO VÁSQUEZ CACERES
Asesor

LIMA – PERÚ

2020

DEDICATORIA

Esta monografía se la dedico a las personas que mas amo, a mis padres, a mi esposa y a mi hijo.

INDICE GENERAL

RESUMEN	v
ABSTRACT	vi
I. PRESENTACIÓN	1
1.1. Descripción y funciones	1
1.1.1. Asistente Técnico de la zona Norte (2013-2016)	2
1.1.2. Atención a clientes en oficina.....	5
1.1.3. Representante de ventas – Huancayo (2017-mediados 2019).....	10
1.1.4. Representante de ventas – Norte Chico (fines de 2019- Actualidad).....	13
1.2. Aspecto propios	15
II. INTRODUCCIÓN.....	18
III. OBJETIVOS.....	19
3.1. Objetivo principal	19
3.2. Objetivos específicos.....	19
IV. REVISIÓN DE LITERATURA.....	20
4.1. Tractor agrícola.....	20
4.1.1. Características de un tractor	22
4.2. Clasificación de los tractores agrícolas	22
4.3. Lastrado del Tractor.....	25
4.4. Ventajas y desventajas de lastrado	28
4.5. Implementos	28
4.6. Mecanización agrícola.....	31
4.6.1. Ventajas y desventajas del la mecanización agrícola	32
V. MATERIALES Y MÉTODOS.....	33
5.1. Ubicación de la zona de trabajo.....	33
5.1.1. Ubicación geográfica.....	33
5.1.2. Ubicación política.....	33
5.2. Características fisiográficas	34
5.2.1. Hidrografía.....	34
5.2.2. Clima	34
5.3. Patron de cultivos	35
5.3.1. Cultivo de papa en Panao	35
5.4. Costo de alquiler.....	36

VI. PROPUESTA DE APLICACIÓN PROFESIONAL	41
6.1. Desarrollo del trabajo	41
6.1.1. Contribucion en la solución de situaciones problematicas	41
6.1.2. Análisis de la contribución	45
6.1.3. Beneficio a la contribución.....	53
VII. CONCLUSIONES Y RECOMEDACIONES.....	58
7.1. Conclusiones.....	58
7.2. Recomendaciones	58
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	59

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Cuadro estadístico de las ventas por sucursal del año 2015.	3
Figura 2: Feria de Yauris - Huancayo	5
Figura 3: La plantilla de cotización	7
Figura 4: Tractor agrícola modelo 5090E.....	8
Figura 5: Arado de tres discos.	9
Figura 6: Plantadora de papa de dos líneas marca JJBroch.	11
Figura 7: Entrega del tractor al cliente Mauro Zuñiga Duran - Húanuco.....	12
Figura 8: Entrega del tractor cliente Rosmilio Moalres provincia de Panao - Húanuco	13
Figura 9: Entrega del tractor al cliente Artemio Chávez - Huaral.....	15
Figura 10: Tractor a vista general.....	16
Figura 11: Trabajo de transporte	21
Figura 12: Tractor de empuje.	21
Figura 13: Tractor de arrastre.	21
Figura 14: Relación peso 30% - 70%.	23
Figura 15: Relación peso 40% - 60%.	24
Figura 16: Relación peso 55% - 45%.	24
Figura 17: Contrapeso delantero.....	26
Figura 18: Contrapeso posterior.	26
Figura 19: Neumatico llenado con agua al 75% y 15% aire.	27
Figura 20: Arado tres discos con rueda guía.	29
Figura 21: Rotocultor.....	31
Figura 22: Tractor agrícola.	31
Figura 23: Ubicación política del distrito Panao.	33
Figura 24: Temperatura máximo y mínima promedio del clima de Panao.	35
Figura 25: Partes del Yugo	37
Figura 26: Arado con bueyes.....	37
Figura 27: Tractor en zona accidentada.....	42
Figura 28: Arado John Deere Modelo 635 de tres discos.....	46
Figura 29: Cuadro de coeficiente de labranza.	47
Figura 30: Tractor John Deere 507E DT ROPS.	50
Figura 31: Mapa de Panao.	51

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Resultado de ventas por sucursal en el año 2015	3
Tabla 2: Cultivo de papa amarilla – Panao	36
Tabla 3: Costo por hectárea trabajando alquiler con bueyes	38
Tabla 4: Costo por hectárea alquiler con tractor.....	38
Tabla 5: Costo de alquiler de maquinaria agrícola, precios promedios de alquiler de maquinaria agricola - 2020 (s/. / hora)	39
Tabla 6: Diseño tractivo	48
Tabla 7: Especificaciones técnicas tractor JD modelo 5075E	49
Tabla 8: Principales Empresas Importadoras de maquinaria.....	57

RESUMEN

El presente trabajo de monografía, tiene como objetivo principal el determinar la configuración del tractor agrícola, que mejor se adapte a las necesidades del requerimiento de operación evitando subdimensionado o sobre dimensionado. Para ello, se consideró como caso de estudio el distrito de Panao, provincia de Pachitea, departamento de Huánuco.

Se analizó los costos de la labor mecanizada versus lo tradicional, con el objetivo que el agricultor vea lo conveniente que puede ser adquirir un tractor agrícola.

La utilización de la maquinaria agrícola aporta beneficios en la agricultura es por ello que no se limitan a la optimización de las diferentes tareas sino, mejoran en gran medida su rendimiento. Al agricultor le va a beneficiar en el ahorro de tiempo, reduciendo la capacidad total de horas que hay que invertir en la preparación y en el cuidado del campo; mejora la productividad esto ayudará a conseguir que todos los factores que afectan al rendimiento de los cultivos, sean lo más favorables posibles; el ahorro de costos, si bien es cierto adquirir una maquinaria es una inversión, pero esta se ve rápidamente compensada, gracias a la mejora del rendimiento de los cultivos, reducción de la mano de obra que se necesita y el tiempo que hay que dedicar a los cultivos.

Se realizó los cálculos respectivos para determinar la potencia del tractor, considerando varios factores como la topografía, el tipo de suelo, la altura, así mismo el tipo de implemento que va a ser utilizado y ser acoplado al tractor, por el contrario si no está adecuadamente armonizado para la tarea que realice es probable que funcione de manera ineficiente, generando desperdicios de combustible y un deterioro anticipado de la máquina como por ejemplo del enganche de tres puntos y los templadores.

ABSTRACT

The main objective of this monograph work is to determine the configuration of the agricultural tractor, which best suits the needs of the operation requirement, avoiding undersized or oversized. For this, the district of Panao, province of Pachitea, department of Huánuco.

The costs of mechanized versus traditional labor were analyzed with the objective that the farmer see how convenient it can be to acquire an agricultural tractor.

The use of agricultural machinery contributes benefits in agriculture for that reason they are not limited to optimize different tasks if they do not improve their performance. The farmer will benefit in saving time, reducing the total amount of hours that must be invested in preparing and taking care for the field; improves the productivity and this will help to get all the factors that affect crop yield, as favorable as possible; the cost savings, although it is true to acquire a machine is an investment, but this is quickly compensated, thanks to the improvement of crop yields, the reduction of the labor needed and the time that must be dedicate to crops.

The respective calculations were made to determine the power of the tractor, considering many factors such as topography, type of soil, height, likewise as the type of implement that will be used and be coupled to the tractor, on the contrary if it is not properly harmonized for the task to has to be done, it is probable to worked inefficiently, having as results wasted fuel and early machine deterioration such as three-point hitch and temperings.

I. PRESENTACIÓN

1.1. Descripción y funciones

En el presente informe, se quiere dar a conocer los trabajos que vengo realizando durante el tiempo que estoy laborando en la empresa la cual me abrió sus puertas para poder dar a conocer mis conocimientos aprendidos en la Universidad Nacional Agraria La Molina, la empresa se llama IPESA SAC, que es representante oficial en el Perú de la comercialización de tractores agrícola de la marca John Deere.

IPESA, empresa enfocada en la comercialización de bienes de capital en el país y la provisión de servicios en el ámbito de agricultura, construcción, minería, soluciones viales y energía. Tiene más de 40 años en el mercado local brindando soluciones integrales. Ellos son representantes exclusivos de JOHN DEERE y WIRTGEN GROUP, el cual esta liderado por un grupo humano altamente comprometido. La empresa se encuentra ubicada en Av. Nicolas Ayllón # 2241 Ate – Lima, entre el puente Santa Anita y el paradero el Bosque.

Luego de 7 años y medio trabajando en la empresa IPESA SAC he adquirido conocimientos y experiencias a lo largo de estos años viendo diferentes problemáticas que gracias a los conocimientos previos obtenidos en la universidad pude salir airoosamente.

Se dio la oportunidad de viajar y conocer diferentes provincias de nuestro País como Huancayo, Trujillo y Cajamarca, así como también la ciudad de Casma del departamento de Ancash para apoyar en las diferentes ferias que participaba la empresa en el transcurso del año. Así mismo, me encargaba de la entrega de los documentos relacionados a las licitaciones que participaba la empresa.

Gracias a la empresa pude viajar al país de Brasil donde puede adquirir conocimientos de los nuevos modelos de tractores John Deere, como visualizar nuevas culturas y costumbres de dicho país.

Las funciones desempeñadas son las siguientes:

1.1.1. Asistente Técnico de la zona Norte (2013-2016)

En este cargo tenía como jefe directo, al Ing. David Cárdenas, quien era el Gerente de Ventas de la zona norte. Él supervisada las ventas de Lima norte, Huancayo, Trujillo, Chiclayo, Cajamarca, Piura y Tumbes.

La labor que realizaba era:

1.1.1.1. Cuadro de ventas.

Cada mes se tenía que armar los cuadros de ventas de cada vendedor de las zonas ya mencionadas, esto servía de información al jefe inmediato para que tenga conocimiento de las ventas realizadas de cada mes, tanto de tractores como de implementos agrícola, gracias a esta función me ayudaba a conocer más sobre los modelos de los tractores John Deere.

En la tabla 1, se visualiza las ventas realizadas en el año 2015 de las diferente sucursales a nivel nacional y se puede apreciar que donde se obtuvo más ventas fue en la zona de Lima la cual abarca sus provincias (Barranca, Cajatambo, Huacho, Chancay, Huaral, Canta, Huarochirí y Cañete.)

Tabla 1:

Resultado de ventas por sucursal en el año 2015

Modelo	Ventas 2015											Total ventas
	Lima	Piura	Chiclayo	Huancayo	Viru	Cajamarca	Arequipa	Cusco	Ica	Italtrac	Ayacucho	
Total Tractores	42	18	18	29	6	1	0	18	6	4	2	144
Total implementos JD	20	1	3	32	0	0	4	25	1	0	4	90
Total cosechadoras caña	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Alzadora de caña	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cosechadora de grano	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
Total de implementos (otros)	10	1	4	13	1	0	0	10	1	2	2	44

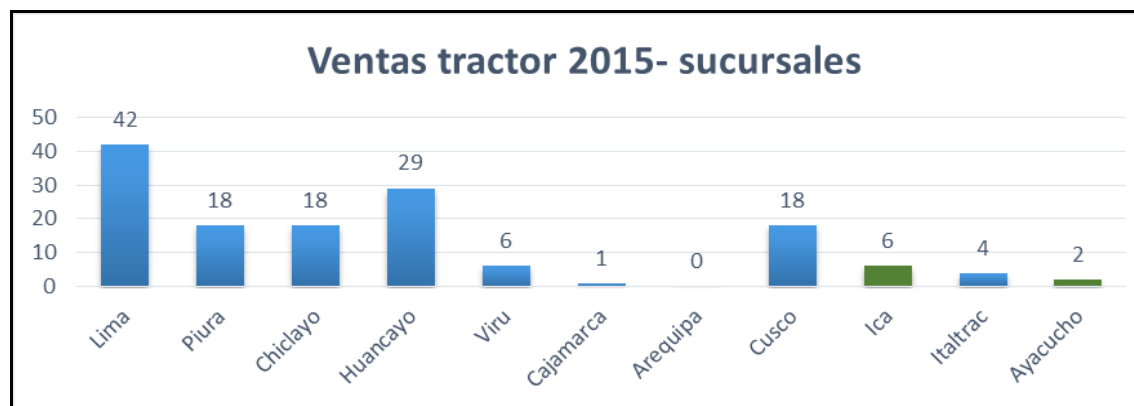


Figura 1:

Cuadro estadístico de las ventas por sucursal del año 2015

1.1.1.2. Apoyo a los vendedores de la zona norte.

En este punto la función que realizaba era dar soporte a los vendedores de la zona norte, ya que, como estaba en la sede principal (Lima) se tenía conocimiento del estado de los tractores e implementos que se encontraban listos para su venta, el stock actualizado, el tiempo que demoraba en importar y los precios actualizados que brindaba gerencia. Toda esta información se brindaba a los ejecutivos de ventas de las diferentes zonas del norte del país.

Cuando se vendía un tractor que correspondía a zonas diferente de la ciudad de Lima lo que procedía realizar era que si el tractor o implemento se encontraba en la sede principal. Además, se tenía que hacer seguimiento en el alistamiento dado que nosotros solo contamos con una semana para la entrega del producto en este tiempo se tenía que realizar las coordinaciones para el envío de la máquina por medio de fletes. Sin embargo, hubieron casos donde la fecha pactada no fue respetada por diferente casuísticas que sucedieron por el cual se tenía que informar al vendedor, a fin de que este pueda coordinar y llegar a un acuerdo con su cliente y así reducir el índice de reclamos e incomodades futuras.

Por otro lado, cuando algún cliente de la zona norte estaba interesado en adquirir algunos tractores viajaban a Lima para ver el tractor antes de realizar la compra, es ahí, donde entraba realizaba es soporte ejecutivo de ventas de esa zona, resolviendo así las dudas de los diferentes equipos que se contaba en la sede de Ate. Se trataba de que la atención fuera buena y que se llevaran una buena impresión, en algunas ocasiones los invitaba a que prueben el confort de los tractores y que sientan la sensación del encendido de los motores claro esto se realizaba a petición del cliente.

1.1.1.3. Participación en las Ferias

Ipesa, todos los años participa en las ferias realizadas en distintos Departamentos. Tuve la oportunidad de participar en las ferias realizadas en Huancayo (Feria de Yauri), Junín, Huánuco (Aniversario de Huánuco) y en Lima, la feria más grande en Lima es la Tecnoagro, esta feria se realiza una vez al año, en algunas oportunidades fue realizados en la Universidad Nacional Agraria La Molina.

Mi participación en las ferias fue, atender a los visitantes, dando información (potencia, numero de marchas, procedencia y los precios) de los tractores e implementos que se llevaba para su exhibición.



Figura 2:

Feria de Yauris – Huancayo

1.1.2. Atención a clientes en oficina

La atención a los clientes es de dos maneras: Vía telefónica y presencial.

Cuando los clientes llamaban a los números fijos de la empresa queriendo saber mayor información de los modelos y precios de los tractores, me encargaba de pedir sus datos personales así como toda la información referente al producto interesado para poder realizarle la cotización o en todo caso derivárselo al vendedor que le corresponda.

Por otro lado, cuando la atención al público es en forma presencial, la empresa cuenta con cubículos para que el cliente se sienta cómodo, se conversa de las necesidades que tiene, consultando la actividad agrícola que va a realizar, las condiciones del lugar de trabajo, cuantas hectáreas va a sembrar, entre otros. Posteriormente, se les llevan a visualizar los diferentes tractores que se encuentra en el patio de máquinas, brindando información de sus partes y características que posee cada tractor. Después de todo eso, el siguiente paso era realizar las cotizaciones del tractor y de los implementos necesarios para que realice una

buena actividad agrícola.

En el caso de los implementos, no solo se comercializaba de la marca John Deere sino, eran variados, como por ejemplo están las marcas: Baldan, Bison, JJ Brosh, JF, Gama, Lavrale, Lopez Garrido. De igual manera, tenía que conocer sus características y la compatibilidad con los tractores, dependiendo de sus potencias.

A continuación, se presenta en la Figura 3 la plantilla del tractor John Deere más vendido a nivel nacional, es el modelo 5090E DT Rops con el arado John Deere modelo 635 como se observa en la Figura 4 y Figura 5 respectivamente.

“COTIZACIÓN N°.....”

Lima,
Señores

Presente. -

TRACTOR AGRICOLA JOHN DEERE MODELO 5090E DOBLE TRACCIÓN

Motor : **John Deere PowerTech 4045T**, 4.5 litros, diesel, 4 cilindros, Turbocargado, Bomba de inyección rotativa, Tier II.

Potencia : **92 Hp.**

Torque : 355 Nm a 1600 rpm.

Transmisión : Sincronizada con PowrReverser 12 cambios para Adelante y 12 en reversa.

Embrague : Húmedo de accionamiento mecánico.

Dirección : Hidrostática.

Frenos : De discos en baño de aceite, accionamiento hidráulico.

Traba del Diferencial : Posterior de accionamiento mecánico.

Sistema Hidráulico : Con bomba de engranajes, caudal del apero 60.2 l/min, presión máxima de operación 19.6 MPa, 2 pares de válvulas de control remoto.

Toma de Potencia : Independiente, 540 / 540E rpm.

Neumáticos : Delanteros 12.4 x 24 R1 / 13.6 x 24 R1 (opcional).
Posteriores 18.4 x 30 R1 / 15.5 x 38 R1 (opcional).

Enganche de 3 puntos : Categoría I y II.

Sistema eléctrico : 12 Volt. Alternador, batería, luces frontales, posteriores y de trabajo.

Plataforma del Operador: Abierto con arco antivuelco ROPS y techo tipo canopy

Pesas : 6 pesas delanteras.

Garantía : 1 año ó 1,500 horas incluye servicio de mano. de obra gratuita para el mantenimiento periódico.

Forma de pago : Contado o Leasing Bancario
Fecha de entrega : En stock, 8 días hábiles después de la cancelación, salvo ventas previas.
Lugar de entrega : En las instalaciones del cliente
Validez de oferta : 10 días

NOTA:

- PRECIO DE VENTA EN MONEDA NACIONAL ES REFERENCIAL. SE CALCULA EN BASE AL TIPO DE CAMBIO VENTA VIGENTE EN EL BANCO BCP EN LA FECHA DE COTIZACION.
- EL IMPORTE DE LA FACTURA SERA EN DOLARES AMERICANOS Y PODRA SER PAGADA EN SOLES AL TIPO DE CAMBIO VENTA VIGENTE EN EL BCP DEL DIA DE SU CANCELACION.

Figura 3:

La plantilla de cotización



JOHN DEERE

**TRACTOR AGRICOLA MODELO
5090E DOBLE TRACCION**



FOTO REFERENCIAL

Figura 4:

Tractor agrícola modelo 5090E

“COTIZACIÓN Nº”

Lima,

Señores:

Presente. -

ARADO DE DISCOS JOHN DEERE MODELO 635

Marca : JOHN DEERE
Modelo : 635
Versión : Reversión hidráulica.
No de Discos : 3
Diámetro de los Discos : 28" x 6.09 mm
Ancho aproximado de Trabajo : 762 mm
Profundidad de Trabajo : 356 mm (obtenida a través de ajuste en la rueda trasera y controlada con la palanca del eje de levante del tractor)
Peso aproximado : 550 Kg.
Potencia del Tractor : 64-75 HP

Características Generales

Tipo de enganche de 3 puntos categoría II
Cojinetes de los discos, para servicio pesado, a prueba de polvo, tipo antifricción
Limpiadores de los discos, tipo escudo
Rueda guía ajustable de acero, con brida de hierro fundido
Ajuste de los discos, dos ajustes horizontales, terreno normal o terreno duro
Reversión de los discos, hidráulica.

Forma de pago : Contado o Leasing Bancario
Fecha de entrega : En stock, 10 días hábiles después de la cancelación.
Lugar de entrega : Nuestros almacenes en Lima
Validez de oferta : 10 días

NOTA:
• PRECIO DE VENTA EN MONEDA NACIONAL ES REFERENCIAL. SE CALCULA EN BASE AL TIPO DE CAMBIO VENTA VIGENTE EN EL BANCO BCP EN LA FECHA DE COTIZACION.
• EL IMPORTE DE LA FACTURA SERA EN DOLARES AMERICANOS Y PODRA SER PAGADA EN SOLES AL TIPO DE CAMBIO VENTA VIGENTE EN EL BCP DEL DIA DE SU CANCELACION.



Figura 5:
Arado de tres discos

1.1.3. Representante de ventas – Huancayo (2017-mediados 2019)

En 2017 me ascendieron como Representante de Ventas, siendo mi sede de trabajo, la sucursal de Huancayo, ubicado en Carretera Central N° 1777 Km 10, Hualhuas, Huancayo. Fue difícil acostumbrarse al cambio de clima, a vivir fuera de mis seres queridos, de la vida rutinaria, pero eso me ayudo a crecer como persona y profesionalmente, haciéndome más responsable y a valerme por sí solo.

Desde Huancayo tendría a cargo las zonas de Tarma, Junín, Pasco, Huánuco y selva central (Satipo, Chanchamayo, La Merced, Oxapampa). La responsabilidad de recorrer todas las zonas era enorme, ya que, no conocía, pero poco a poco fui ganando confianza, generando mi propia cartera de clientes, conociendo a los agricultores, ganándome su cariño, conociendo sus costumbres, conociendo las labores agrícolas que realizan.

Mi aportación fue dar a los clientes información de nuestros tractores John Deere y los beneficios que aportaría a la agricultura al comprarse un tractor, como, por ejemplo:

- Mejorar sus cultivos.
- Aumentar la productividad.
- Resultados de mayor calidad.
- Optimización de tareas.
- Ahorro de tiempo.
- Ahorro de costos.
- Modernización.

Cuando conversaba con los agricultores de Panao-Huánuco, les hablaba de como la tecnología había avanzado en la agricultura para los diferentes tipos de trabajos. Uno de los ejemplos que les daba era sobre la siembra de la papa, les comentaba que nosotros tenemos una máquina que realiza esa función, que trabaja con un tractor de 70 a 90 hp (según la recomendación del fabricante del implemento) es acoplado por medio del enganche 3 puntos la cual solo se necesitan de la mano de obra de dos personas (el operador del tractor y un personal que nivela la tolva donde van las semillas de papa).

En cambio el trabajo tradicional que realizaban los agricultores de esa zona era de manera manual se necesitaban como 10 peones aproximadamente para que realicen el trabajo de siembra. Con ello se daban cuenta de la optimización de sus recursos en tiempo y dinero.

Adicional al uso del tractor se comento al agricultor que el uso de un implemento llamado plantadora de papas de dos líneas le daría aún mayores beneficios.

En la Figura 6 se visualiza dicho implemento, pues, este cumple la función todo en una sola acción : Este abre el surco, deposita la semilla, aplica el fungicida, aplica el fertilizante, tapa la línea de siembra y por último efectúa el aporque y todo eso se realice con una sola pasada, gracias al eje motriz del implemento.



Figura 6:
Plantadora de papa de dos líneas marca JJBroch.

Fue así que poco a poco se ganó la confianza de los agricultores, empezaron a comprar y a referir nuestros tractores John Deere, esto hacia que cada vez la marca se posicionara en la provincia de Huánuco. Cuando se realizaba la venta de un tractor lo que realizaba la empresa era enviárselo al lugar de destino y con previa coordinación con el cliente me dirigía con un técnico para realizar la entrega oficial del tractor. Se le brindaba algunas recomendaciones para el uso y cuidado de su nueva herramienta de trabajo a fin de que obtuvieran una calidad optima de vida del tractor.

Una charla informativa de las especificaciones técnicas, mantenimientos preventivos, charlas de seguridad y el uso correcto de la máquina, seguidamente después se lleva el tractor al área de trabajo para realizar las pruebas de campo.



Figura 7:

Entrega del tractor al cliente Mauro Zuñiga Duran - Húanuco

Algunos clientes de la provincia de Pano – Húanuco donde tuve la dicha de haberles ofrecido y orientando en adquirir un tractor de nuestra marca Jhon Deere, así como de haber obtenido su fidelidad hacia nuestra marca por el buen trato y atención post venta brindada.

- En la Figura 7 esta nuestro cliente Mauro Zuñiga Duran dedicado a la siembra de papa que cuenta con 20 hectáreas teniendo varios terrenos en diferentes lugares de la provincia de Húanuco, este cliente adquirio un tractor 5090E DT Cabinado.



Figura 8:

Entrega del tractor cliente Rosmilio Moalres provincia de Pano - Húanuco

- En la Figura 8 esta nuestro cliente Rosmilio Morales Rosales también dedicado a la cosecha de papa, tiene un terreno aproximado de 5 hectáreas, el cliente adquirió un tractor 5075E DT Rops con un rotaty como implemento.

1.1.4. Representante de ventas – Norte Chico (fines de 2019- Actualidad)

Actualmente, vengo desempeño el puesto de representante de ventas de la zona del norte chico, donde tengo a mi cargo las zonas de Chancay, Huaral, Huacho y Huaura.

Por el momento, no se cuenta con una sucursal aleña a la zona del norte chico. Sin embargo, se cuenta con un personal que se encarga del servicio de post venta, ellos trabajan desde su domicilio siempre atentos al requerimiento que se le solicite, se coordina y programa cuantas veces sea necesario con el fin de que el clientes obtengan el apoyo necesario.

La empresa nos brinda una camioneta de uso personal para que podamos recorrer la zonas designadas y se pueda visitar a nuestros clientes ya fidelizados, así como también los futuros clientes.

De igual manera, recorro las zonas ya antes mencionadas, dando información de tractores e implementos de la marca; modelos y precios muy competitivos en el mercado.

Como apreciación se evidencio que en la zona central del Perú la provincia de Pano-Huánuco normalmente se trabaja con tractores no mayor a 80hp, ya que, la topografía que se da es accidentada esto hace que se requiera de un tractor con esta potencia especifica; en cambio, en la zona del norte chico, los tractores que se pueden utilizar varian de 36hp hasta un tractor de 190hp, así como los implementos que se adapten a cada máquina esto es por que la zona es muy diversificada.

Una de la caracteristicas es su topografía, es el tipo de suelo totalmente distinto, por ello los cultivos son variados. Además, siembran pan llevar término utilizado por los agricultores que significa que la cosecha es constante (lechuga, zanahoria, brócoli, cebolla china); otros cultivos son: maíz, fresa, esparrago, cítricos, palto, arándanos y caña de azúcar; también se dedican a la crianza de animales, tales como: pollo, cerdo, ganado, para cada cultivo se necesitan de un tractor especifico.

Fue asi que poco a poco empecé a tener nuevos clientes que apuestan por la marca John Deere. Un aspecto importante es, no solo es obtener una venta del tractor, sino también darle el seguimiento adecuado a esa venta ya sea con llamadas o visitas logrando un cliente fidelizado que nos podrá rrecomendar en ocasiones futuras.

Asi se tiene el caso del cliente Artemio Chavez que despúes de un tiempo volvió apostar por un tractor de la marca John Deere modelo 5090E DT Roots. El Sr. Artemio es un agricultor dedicado a la siembra de papa , maíz y habas en una menor proporción.



Figura 9:

Entrega del tractor al cliente Artemio Chávez - Huaral

1.2. Aspecto propios

Gracias a la formación académica que obtuve en la Universidad Nacional Agraria La Molina, de la carrera de Ingeniería Agrícola, adquirí las herramientas necesarias para poder desempeñarme en las diferentes situaciones que se me presentaron a lo largo de los 7 años y medio que tengo en la empresa IPESA SAC, cabe mencionar que sin los aportes específicos de los siguientes cursos como: Motores y tractores, maquinaria agrícola, maquinaria para operaciones de desmonte y movimiento de tierras, no hubiese podido reconocer las diferentes casuísticas de los tractores.

Algunas teorías que pude poner en práctica en mi centro laboral fue:

- Reconocer las partes del tractor como ruedas motrices (1), motor (2), embrague (3), diferencial (4), toma de fuerza (5), palier o reducción final (6), ruedas motrices (7), caja de cambios y grupo reductor (8), bastido (9), así como también, enganche de

tres puntos este está conformado por los brazos laterales, brazos inferiores, tensores y el tercer punto.

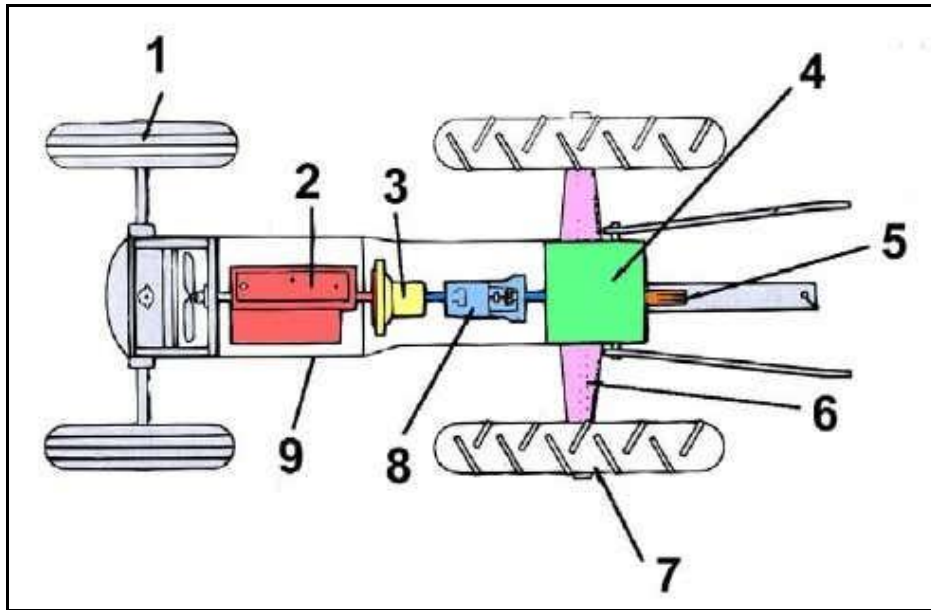


Figura 10:

Tractor a vista general

FUENTE: Cáceres, 2017.

- La importancia del lastrado en los tractores, es uno de los temas que veo a menudo ya que dentro de todas las técnicas que suelo presenciar en las labores agrícolas, el lastreo es uno de lo más comunes, tomar una decisión inadecuada en la masa total de la máquina nos puede traer resultados graves como el patinamiento que conllevaría al desgaste de los neumáticos a la pérdida potencial y en consecuencia al consumo excesivo de combustible. La decisión se va a determinar por varios factores relativos al tipo de trabajo que se quiera realizar así como las características de suelo donde se va a utilizar, nos realizamos una serie de preguntas como ¿Cuál va a ser la velocidad de avance?, ¿Sobre qué tipo de suelo se opera?, ¿Se trabajará con un apero suspendido o arrastrado?, ¿Qué potencia tiene el tractor? todas estas preguntas llevarán a determinar si la tracción es la adecuada o no.
- Sobre el patinamiento, en clases de motores y tractores, con el profesor Ing. Fredy Cáceres, enseñó cómo se debe calcular el patinamiento, enseñanzas que ayudaron a

resolver problemáticas dentro del campo, como por ejemplo si es que el patinamiento era excesivo nos podría producir un consumo excesivo de combustible, un desgaste prematuro de cubiertas y un incremento en los tiempos operativos.

- Los tipos de implementos que pueden ser acoplados a los tractores, pueden realizar los trabajos fundamentales para las labores agrícolas. Existen implementos para cada uso agrícola, desde la preparación de suelo, que consta (arado de discos o de vertedera, la rastra conformados con discos dentados y lisos, ambos son de enganche en los tres puntos, salvo la rastra que puede ser pesada, en este caso va acoplado en la barra de tiro y su desplazamiento es por arrastre, también puede ser usado el Rotary que va acoplado a la toma de fuerza) y otros implementos para la siembra, mantenimiento de cultivo, cosecha. El uso de implementos en la actividad agrícola nos da una gran importancia estratégica al desarrollo autosuficiente y riquezas de las naciones.
- Otro punto importante que aprendí durante el tiempo de la Universidad y que me sirvió para poder asesorar a los agricultores fue como determinar la potencia de un tractor específico para una zona determinada y así pueda tener un óptimo trabajo.
- Toda esta información cada día la pongo en práctica por que puedo orientar de una manera óptima al cliente quien viene con muchas interrogantes al momento de realizar una compra efectiva.

II. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo monográfico fue realizado en los distritos de Panao en el Departamento de Huánuco provincia de Pachitea fue uno de los lugares que recorrí en mi estadia por el centro del Perú gracias al trabajo actual que estoy haciendo.

En primer lugar, la monografía trata de dimensionar el tractor agrícola para la zona de Panao-Huánuco, los datos que se requieren para proceder con el cálculo es determinar el tipo de suelo, el coeficiente de labranza, datos del implemento a utilizar, en este caso el arado de discos y otros aspectos que también son importantes tales como, conocer su topografía con toda esta información se puede determinar que tan accidentado podría ser. Otro aspecto a tocar es ver los accesos donde el tractor pueda trabajar tranquilamente.

En segundo lugar, la falta de conocimiento que tiene el agricultor de Panao con respecto a los beneficios que puede brindarle el obtener un tractor agrícola, así como los implementos que van hacer acomplados para difentes necesidades que pueda presentarse, asimismo las funciones que pueda realizar dicho tractor e implemento; en consecuencia, se puede observar la falta de tractores e implementos en la zona, debido a eso se realizó el estudio para que la marca John Deere se posicionará en la zona de Panao.

Finalmente, la monografía se realizó para que pueda contribuir a la toma de decisión hacia una problemática parecida o igual como la que se nos presentó en el distrito Panao.

III. OBJETIVOS

3.1. Objetivo principal

Proponer al agricultor un tractor que tenga la potencia necesaria para desarrollar un trabajo eficiente.

3.2. Objetivos específicos

- a. Identificar las clases de labores culturales y tipos de labranza que se realiza en la zona de Panao.
- b. Incentivar a la mecanización agrícola, para obtener buenos resultados en el desarrollo de la actividad agraria, mejorando así la calidad y la cantidad de producción.
- c. Efectuar los costos del trabajo mecanizado vs la tradicional y distinguir las ventajas que esta conlleva.
- d. Realizar cálculos respectivos para estimar la potencia del motor en la zona de Panao.

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1. Tractor agrícola

El tractor agrícola es una maquina robusta que cuenta con su propia fuente de energía que es el motor, está diseñada para realizar trabajos de arrastre o empujar equipos pesados sobre el terreno según Salas (2017).

En la mayoría de los casos, el tractor está dotado de ruedas neumáticas de las cuales, predominantemente, las traseras son motrices y de mayor tamaño que las delanteras, que son sólo directrices; ahora bien, en algunos casos, tanto las ruedas traseras como las delanteras son motrices.

El tractor es una máquina de múltiples aplicaciones en la agricultura actual. Los trabajos que puede realizar un tractor se puede clasificar en:

- Estacionarios por medio de toma de fuerza y por medio de equipo hidráulico
- Transporte
- Arrastre
- Empuje
- Carga
- Combinados por medio de transporte y toma de fuerza y arrastre y toma de fuerza.
- De transporte remolques como se observa en la Figura 11.



Figura 11:
Trabajo de transporte

- De empuje para cargadora, bulldozer como se observa en la Figura 12.

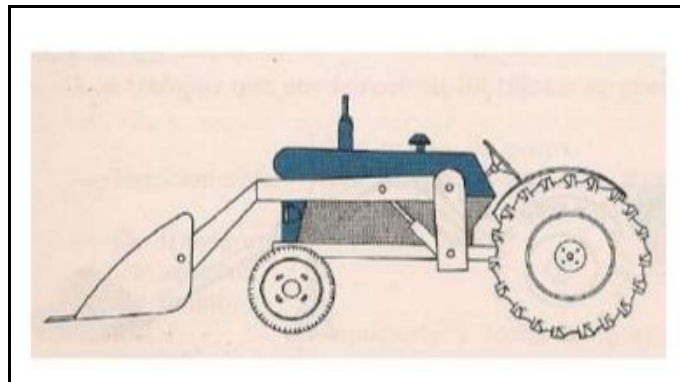


Figura 12:
Tractor de empuje.

- De arrastre arados de vertedera, grada de disco como se observa en la Figura 13.

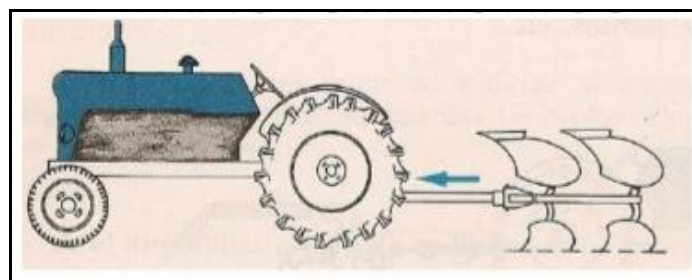


Figura 13:
Tractor de arrastre

4.1.1. Características de un tractor

- **Baja velocidad**

Los tractores agrícolas por necesidad tienen baja velocidad ya que no es un vehículo para transporte público.

Por los trabajos que realiza es necesario que la velocidad sea baja, para que los resultados sean eficientes.

- **Estructura fuerte y rígida**

Esto nos ayuda a que pueda compensar los pesos y no pueda sufrir daños fácilmente con los implementos.

- **Tienen alta capacidad de tracción**

Esto nos permite una mejor adherencia al suelo, ya que si los trabajos a realizar demandan altos esfuerzos de tracción, el tractor debe ser lo suficientemente pesado.

4.2. Clasificación de los tractores agrícolas

Si bien es cierto contamos con un amplio abanico, en esta oportunidad tomaremos como referencia sus aspectos más comunes.

- **Por el uso**

Usado para labores agrícolas y ganaderas, presentan características conformes al trabajo que vaya a realizar. También suelen ser tractores forestales, en el uso de la industria y militar un buen ejemplo son los tanques.

- **Por la rodadura**

Aquí tenemos los tractores de cadena u oruga y los tractores de neumático.

- **Por la tracción**

La tracción de un tractor está relacionada por su peso. Aquí vamos a encontrar tres tipos de tracción en el tractor agrícola.

– ***Tracción simple o convencional***

Son los tractores que solo tienen tracción en el eje trasero ya que cuenta con cocadas, las ruedas delanteras no tienen cocadas y son las que dan la dirección.

El peso adherente sobre el tren motriz, que influye directamente en la capacidad de tracción es aproximadamente el 70% del peso total como se visualiza en la Figura 14.

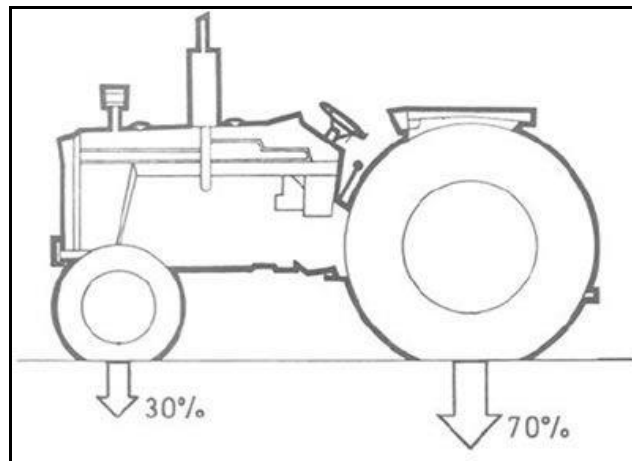


Figura 14:

Relación peso 30% - 70%

– ***Tracción con tracción asistida***

Son tractores que tienen tracción en ambos ejes delanteras y traseras, todas las ruedas cuentan con cocadas, en este caso también, las ruedas delanteras dan la dirección, la diferencia es que las delanteras tienen menor diámetro que las traseras.

El peso se reparte aproximadamente un 40% sobre el eje delantero y un 60% sobre el eje posterior. Esto hace que el peso total de la unidad se aproveche en la tracción. Se puede apreciar en la Figura 15.

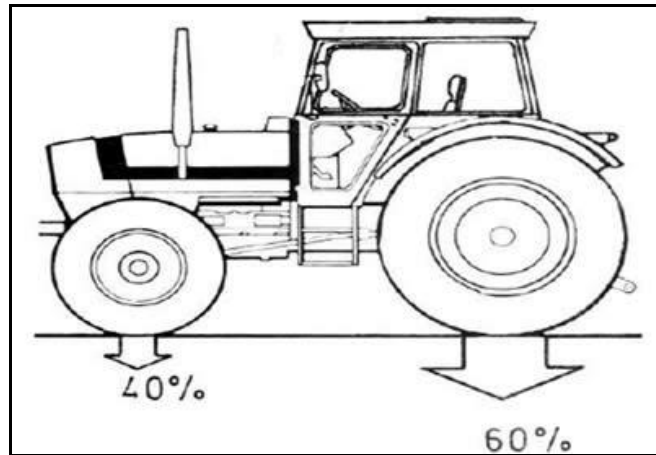


Figura 15:
Relación peso 40% - 60%

– **Tractor con doble tracción**

Al igual que la tracción asistida ambos ejes delantero y trasero poseen tracción, a lo que se diferencian es que la doble tracción tiene las ruedas del mismo diámetro.

El peso estático (detenido) se reparte aproximadamente el 55% adelante y el resto sobre el eje trasero, con lo que se logra emparejar el peso adherente sobre las cuatro ruedas al realizarse la tracción tal como se muestra en Figura 16.

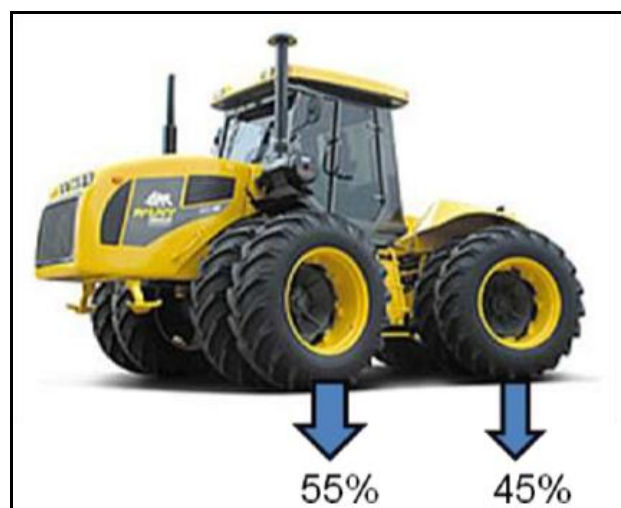


Figura 16:
Relación peso 55% - 45%

- **Por el motor**

Según su diseño, en línea, en V, horizontales. Además, por número de cilindros, de 1, 2, 3, 4 o más cilindros y por el ciclo de trabajo, de 4 tiempos y de 2 tiempos.

- **Por el combustible**

- Petroleros
- Gasolinos
- GLP
- A alcohol
- A biodiesel

- **Por tamaño y potencia**

- Tractores pequeños: 35-40 CV.
- Tractores medianos: 40-70 CV.
- Tractores grandes: hasta 120 CV.

4.3. Lastrado del Tractor

El lastrado de los tractores tiene como objetivo aumentar el peso del tractor. Con este lastre se consigue aumentar la adherencia del neumático agrícola sobre el suelo, con la finalidad de reducir el patinaje y mejorando la distribución del peso entre los ejes.

¿Por qué debemos lastar los neumáticos?

La razón principal de lastar los neumáticos, es para aumentar el peso del tractor, con la finalidad de que tenga mayor tracción.

Realizar el lastrado del tractor correctamente es muy importante, ya que nos va a permitir lograr una tracción correcta del tractor y una correcta labor en el campo.

Para realizar el lastre se conoce dos tipos:

- **Lastrado de contrapeso de hierro delanteros y traseros**

El lastrado de contrapeso, se realiza colocando pesas delanteras por delante del tractor y en las ruedas traseras del tractor. El colocado de pesas delanteras y traseras del tractor, puede ser muy sencillo que el mismo operario lo puede realizar, lo puede realizar de manera manual. Este tipo de prácticas normalmente se utiliza cuando el tractor va a trabajar con equipos pesados, con el fin de aumentar el peso y capacidad de tracción. El lastrado contrapesos delanteros y traseros se observa en la figura 17 y 18.



Figura 17:
Contrapeso delantero



Figura 18:
Contrapeso posterior

- **Lastrado con agua**

El lastrado con agua como se observa en la Figura 19, este tipo de lastre, comúnmente lo usan todos es la adición de agua al interior de los neumáticos.

Cuando se vende un tractor en Ipesa, el área de alistamiento normalmente realiza el lastrado del tractor, colocando pesas delanteras y pesas posteriores a su vez realizar el lastre con agua llenando un 75% y el 25% es llenado de aire.

El procedimiento del llenado de agua es el siguiente, colocan el neumático con la válvula en la parte superior.

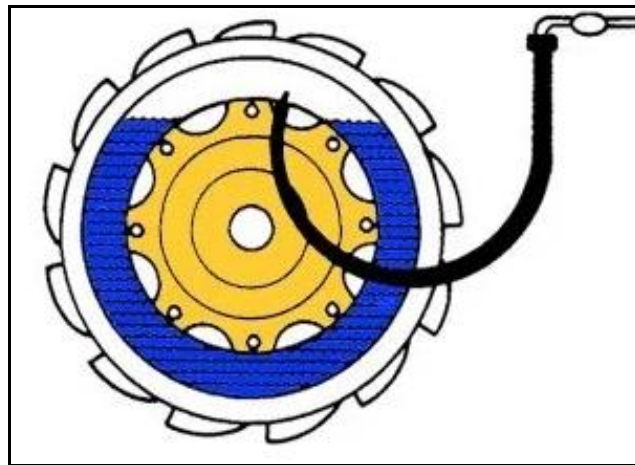


Figura 19:

Neumatico llenado con agua al 75% y 15% aire.

¿Cuál es la consecuencia de un mal lastrado?

Si se realiza un lastrado excesivo, lo primero que se ocasiona es un aumento de compactación del suelo y el aumento de resistencia de rodadura por ende hace que el consumo del combustible sea mayor.

Si tiene un lastre menor, vamos a tener patinamiento y esto conlleva a que tendremos desgaste del neumático y consumo de combustible.

4.4. Ventajas y desventajas de lastrado

- **Ventajas**

- Disminuye el desgaste de las barras de tracción.
- Aumenta la capacidad de tracción del tractor, en labores que demanden mayor agarre al suelo o labores pesadas.

- **Desventajas**

- Un mal lastrado, tanto por exceso como por defecto puede hacer que el consumo de combustible del tractor aumente considerablemente. Además, si vamos poco lastrados las ruedas del tractor tienden a patinar.
- Un exceso de peso provocado por un mal lastrado, hace que al paso del tractor el suelo se compacte en exceso y aumenta también la resistencia de rodadura del tractor.
- Disminuye la estabilidad del tractor, al variar la distribución de los pesos
- Un mal lastrado puede provocar un desgaste de los neumáticos agrícolas considerable

4.5. Implementos

Si bien es cierto hay muchos tipos de implementos para diferentes trabajos específicos, pero en esta oportunidad hablare de dos implementos que son sumamente importante y son los más usados para los trabajos de preparación de suelo en la ciudad de Huánuco-Panao, es el arado de discos y el Rotary. En cada caso existen diferentes modelos, va depender el ancho de trabajo y de la potencia de tracto a trabajar.

A continuación daré a detallar las características de cada equipo.

- **Arado de discos**

Arado de discos, en este tipo los útiles de corte y volteo tienen forma de disco en forma de casquetes esférico, que gira alrededor de ejes unidos a un bastidor. Los arados de discos se recomiendan para terrenos:

- Pesados, adherentes, secos, duros o gran cantidad de piedras y raíces.
- Aquellos en los que el arado no debe invertir totalmente la capa de tierra, principalmente para evitar la erosión.

- Abrasivos ya que si no desgastarían rápidamente las piezas que no sean giratorias.

Clasificación

- Arado reversible.

Permite volver por la siguiente pasada en sentido opuesto ya que gira y cambia el lado al que echan la tierra o hace el surco.

- Arado Fijo.

Solo puede trabajar hacia un lado, es decir, hay que dar la vuelta al campo para conseguir el mismo resultado o bien trabajarlo por trozos hacia distintos lados de forma que quedaran surcos y caballones. Tiene la ventaja de ser mucho más barato que el reversible. En la Figura 20 se visualiza el arado de tres discos.

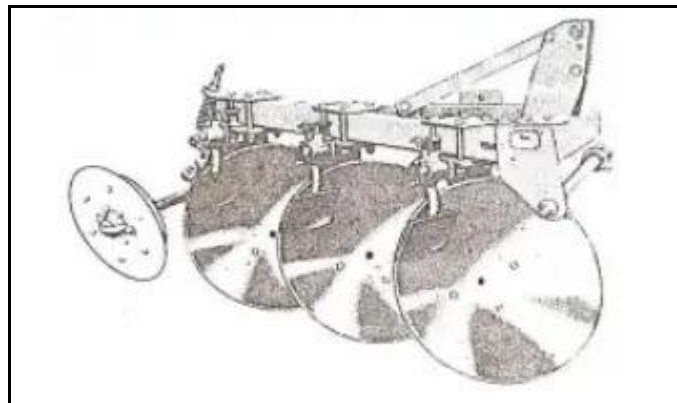


Figura 20:

Arado tres discos con rueda guía

Ventajas y desventajas de los arados de disco

- Puede utilizarse en terrenos pedregosos con menor riesgo de rotura debido al giro de los discos, cuando trabajan se disminuye el rozamiento y en consecuencia el desgaste rápido.
- Los discos realizan un mullido más perfecto, pues rompen mucho mejor la estructura del suelo, dejando una capa de suelo más homogénea en cuanto a tamaño y distribución de poros.

- Realizan un mejor enterrado de cantidades importantes de materia orgánica, esto no quiere decir que la cantidad de materia orgánica enterrada sea mayor sino que realiza un mejor mezclado de la misma.

- **Rotocultor**

Es una herramienta que se coloca principalmente en los tractores y que sirve para hacer girar la tierra. De esta manera, se remueve la tierra para que la labor de sembrar las semillas sea mucho más eficiente. Si hubiese que remover la tierra por cada semilla que quiere plantarse el trabajo se reduciría sobremanera, por lo que, como podemos deducir, el trabajo del rotocultor es muy importante.

El cómo remueve la tierra es bastante sencillo. El rotocultor es una herramienta que tiene incorporada una serie de pizas que hace que la tierra pueda ser removida. Esta podrá moverse mediante el giro que hace el rotocultor, de ahí el nombre que recibe, por que las incorporaciones del mismo van rotando haciendo que la tierra se mueva, se ablande y que la labor de plantación de semillas sea mucho más sencilla.

Estas pequeñas partes que van incluidas pueden ser cuchillas o palas.

- Las cuchillas cortarán las plantas que tapan la tierra, ya que no podemos cultivar nada en una tierra llena de hojas inservibles.
- Las palas irán removiendo la tierra para que esta pueda quedar lo suficientemente blanda como para que puedan incrustarse las semillas en el suelo de una manera correcta.

Se observa en la Figura 21 las cuchillas que se utiliza en el trabajo que hace el rotocultor es sumamente importante dentro del mundo de la agricultura.



Figura 21:
Rotocultor

4.6. Mecanización agrícola

Aporta en la reducción de trabajos a los agricultores tanto en tiempo como en inversión. Un ejemplo es en la preparación de terreno lo que normalmente se usa es el arado de disco o de rejas, que va enganchado en los brazos de tres puntos, se utiliza para el laboreo primario, su principal función de es voltear y airar el terreno, además de mezclar los restos de cosecha, el trabajo solo puede durar unas cuantas horas, a lo que tradicionalmente se realiza con el esfuerzo animal como asno, bueyes o mulas, estas pueden demorar días.



Figura 22:
Tractor agrícola

4.6.1. Ventajas y desventajas del la mecanización agrícola

Dentro de las ventajas que trae la mecanización agrícola podemos mencionar:

- Aumento masivo de la producción agrícola por hectárea; ya que las máquina pueden plantar, limpiar y cosechar más rápido y de forma más eficiente que con el trabajo animal o humano. El volumen de la producción agrícola se ha disparado desde la introducción de la maquinaria agrícola a gran escala.
- Ya no hay mas dependencia de la energía animal. Los campos que antes estaban reservados para los forrajes para alimentar a los animales ya pueden ser plantados con cultivos comerciales lo que lleva a explotaciones más eficientes y menos derrochadoras.
- Reduce los coste de mano de obra y combustibles por hectárea.

Entre las desventajas podemos mencionar.

- Inversión inicial muy fuerte
- Consta de mantenimiento y capacitación constante
- Uso excesivo produce la compactación de suelo
- Forma de piso de arado, los cuales son perjudiciales para el desarrollo de plantas

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1. Ubicación de la zona de trabajo

5.1.1. Ubicación geográfica

El distrito de Panao se encuentra en las coordenadas $09^{\circ}53'32''$ de la latitud sur y $75^{\circ}57'28''$ de longitud oeste, a una altitud de 1 846 m.s.n.m.

5.1.2. Ubicación política

El distrito de Panao está ubicado en la región de Huánuco, en la provincia de Pachitea en la Figura 23. Constituida por ley regional 214, el 14 de agosto de 1920.

Panao limita por el noreste con Chaglla y por el noroeste con Umari y Molino.

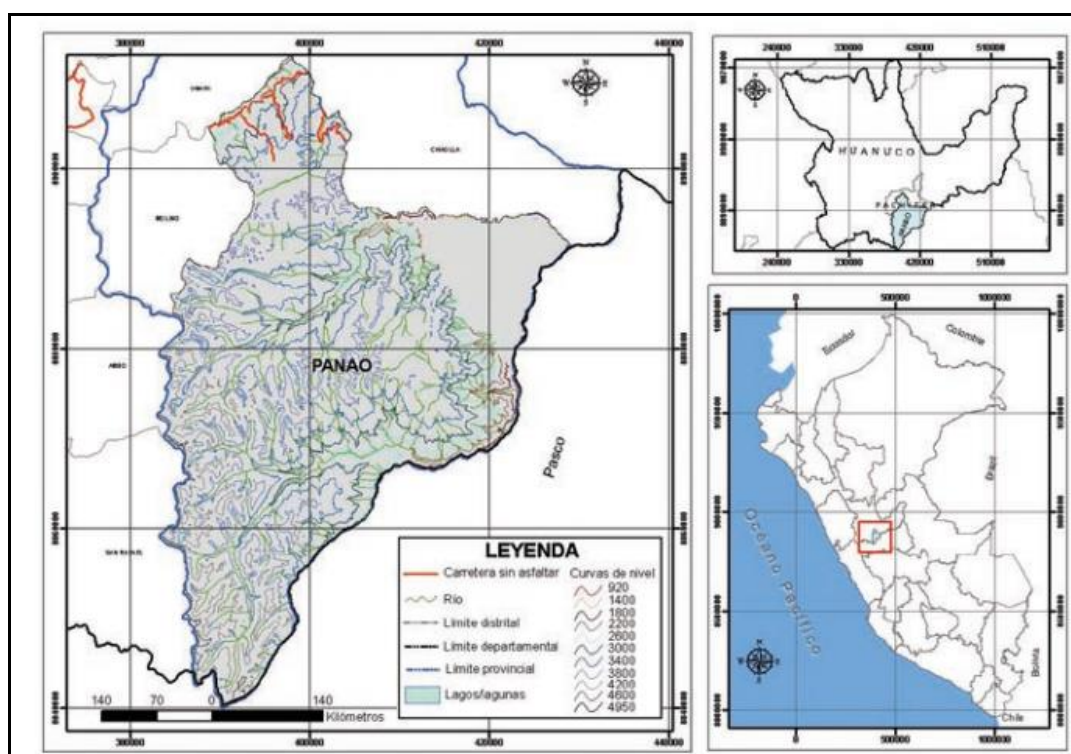


Figura 23:

Ubicación política del distrito Panao.

5.2. Características fisiográficas

5.2.1. Hidrografía

En el distrito de Panao se ubican dos cuencas hidrográficas: Alto Huallaga y Perené. La cuenca hidrográfica del Alto Huallaga está conformada por los ríos Huallaga, Huertas, Higueras, Conchumayo, Acomayo, Janpan, Panao, Santo Domingo y Chinchao. La cuenca hidrográfica del Perené está conformada por los ríos Palcazo, Perené y Ene.

5.2.2. Clima

El distrito cuenta con un clima frío y templado. Las temperaturas más bajas se producen en los meses de junio a agosto, con presencia de neblinas en las zonas cercanas a la Ceja de Selva (Shagragoto, Tipsa Alta y otros).

En la imagen presenta la temperatura templada dura 2 meses, del 20 de agosto al 20 de octubre y la temperatura máxima promedio diaria es más de 19°. El día más caluroso del año es el 25 setiembre, con una temperatura máxima promedio de 19 °C y una temperatura mínima promedio de 9 °C.

La temporada fresca dura 4.2 meses del 30 de diciembre al 6 de mayo y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 17 °C. El día más frío del año es el 13 de julio con una temperatura mínima promedio de 7 °C y máxima promedio de 18 °C.

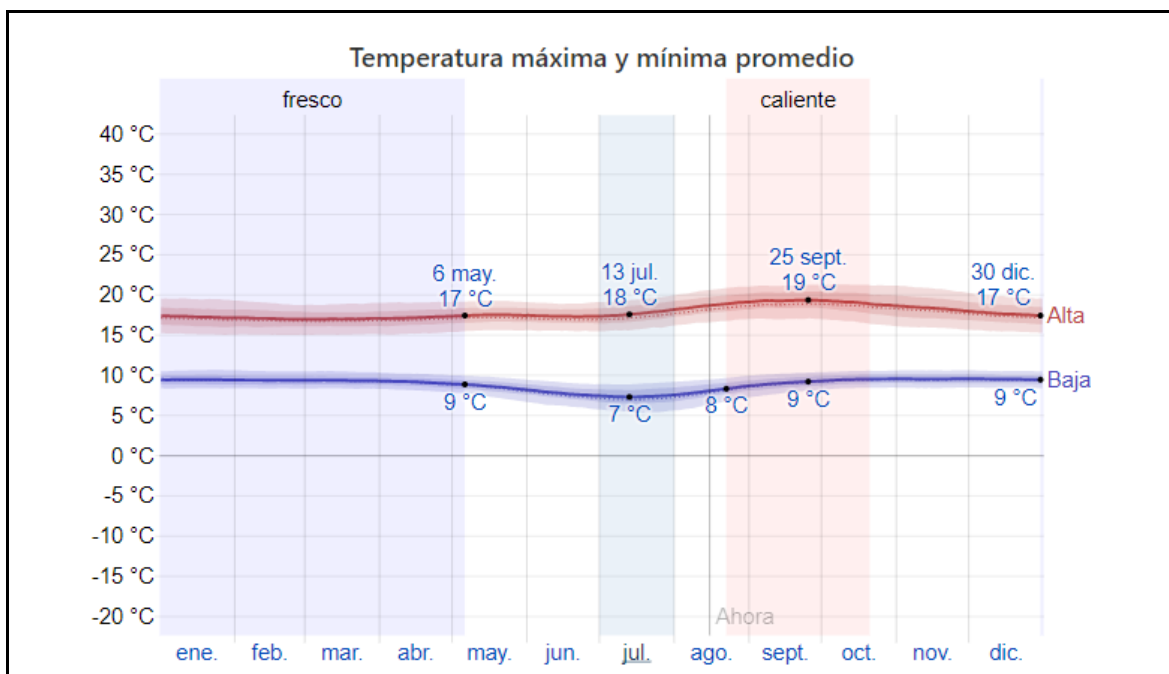


Figura 24:
Temperatura máximo y mínima promedio del clima de Pano

5.3. Patrón de cultivos

5.3.1. Cultivo de papa en Pano

Los cultivos de Pano muestran un patrón de cultivos tradicionalmente sembrados en la sierra y que son tolerantes a condiciones medioambientales de la zona.

El distrito de Pano es un importante productor de papa a nivel nacional, ubicándose entre los 10 principales distritos productores.

El incremento de la superficie sembrada se explica por la incorporación de nuevas tierras a la agricultura debido al desarrollo de infraestructura vial. El incremento en el rendimiento se explica por la relación entre productores y mayoristas.

La papa producida en Pano se destina principalmente a Lima. En Pano se siembran variedades nativas y modernas. En variedades esta la papa amarilla (papa nativa)

Tabla 2:

Cultivo de papa amarilla – Panao

Cultivo: Papa amarilla (papa nativa) 2017-2018	
Siembras (ha.)	2,739.00
Cosechas (ha.)	2,557.00
Rendimiento (Kg. /ha.)	17,259.68
Producción (t.)	44,133.00
Precio Chacra (S/Kg.)	1.66

Como se observa en la Tabla 2, la siembra en el año 2017-2018 fue de 2,739.00 hectáreas y se cosecho 2,557.00 hectáreas, donde la producción fue de 44,133.00 toneladas, dando como rendimiento 17,259.68 kg/ha, el precio en ese año fue de 1.66 soles/kg, eso quiere decir que la ganancia en ese año fue de 7'326,078 soles.

La campaña grande de la siembra de papa en Panao es entre los meses de mayo y agosto, mientras que la campaña chica entre los meses de diciembre y enero. Las condiciones medioambientales explican esta estacionalidad, pues Panao se caracteriza por tener condiciones de humedad atmosférica a lo largo del año que permite el desarrollo de la papa (funete citada boletín papa panao)

5.4. Costo de alquiler

En mi recorrido hacia la Ciudad de Panao, pude observar varios terrenos trabajados para el uso del cultivo, algunos trabajados con bueyes y otros con tractores agrícolas.

Yunta: es una pareja de bueyes, mulas o cualquier otro animal que trabajan unidos, por medio de un yugo, con el fin de realizar labores en el campo como: labrar la tierra.

El término yunta es de origen latín unctus, que significa “juntos”.

Para que el par de bueyes o mulas puedan tirar del instrumento, se necesita de una serie de arreos que los una, siendo el yugo, el horcate, la collera y las guarniciones y tiros, los fundamentales. Uno de los principales instrumentos usados en la yunta es el arado, cuya función consiste en abrir surcos y remover el suelo antes de sembrar.

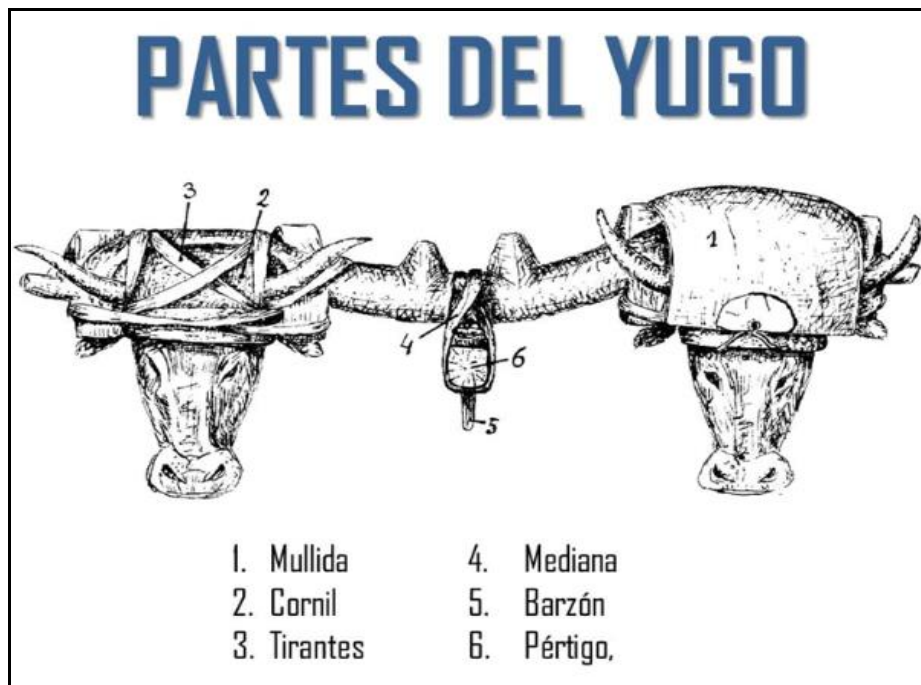


Figura 25:
Partes del Yugo

La yunta de bueyes siempre ha sido más ventajosa que la de caballos o mulas, principalmente por ser animales más resistentes a enfermedades, a esfuerzos prolongados y a una manutención mucho más económica.



Figura 26:
Arado con bueyes.

En la zona de Panao es muy común ver el uso del arado de madera que es tirado por un par de bueyes unidos por medio de un yugo. Esta yunta de bueyes es guiada por el campesino a

través de todo el terreno con la finalidad de remover la tierra y abrir los surcos en suelo para sembrar las semillas de papa.

En la tabla 3 y 4 se mostrará la información, que me fue brindada por un agricultor de la zona, costos de alquiler de un tractor como también el costo de alquiler de yunta. En la zona básicamente utilizan el arado para la preparación de terreno.

Tabla 3:

Costo por hectárea trabajando alquiler con bueyes

PREPARACIÓN DE TERRENO	Arado	70 soles/día	7 días	490 soles
	Desterronador	80 soles/día	2 días	160 soles
	Arado	70 soles/día	3 días	210 soles
			12 días total	860 soles

Tabla 4:

Costo por hectárea alquiler con tractor

PREPARACIÓN DE TERRENO	Arado	70 soles/hora	5 horas	350 soles
	Rotary	100 soles/hora	2 horas	200 soles
			7 horas	550 soles

Como se puede apreciar, el rendimiento del tractor es mucho mejor que la del buey, el tiempo de preparación en el terreno de una hectarea con el tractor solo demora 7 horas, quiere decir que es un día de trabajo; en cambio si se trabajara con bueyes demoraría 12 días, presentando un déficit con el tiempo, haciendo que se retrase en la siembra y posteriormente en la cosecha.

Otro punto que se puede apreciar es en el costo. Al alquilar un buey se demoraría más días y esto ocasionaría que el costo incremente, a su vez se tiene que volver a pasar el arado para que el suelo este bien mullido para la siembra, caso contrario es lo que sucede cuando se trabaja con el tractor agrícola, como se puede deducir con las observaciones que se gestionaron el costo del trabajo de tierra es menor con una diferencia de 310 soles.

Tabla 5:***Costo de alquiler de maquinaria agrícola, precios promedios de alquiler de maquinaria agrícola - 2020 (s/. / hora)***

Agencia Agraria/Oficina Agraria	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom
A.A. HUANUCO	66.00	66.00	66.00	66.00	66.00	66.00							66.00
O.A. SANTA MARÍA DEL VALLE	70.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00							78.33
A.A. AMBO	77.50	70.00	70.00	77.50	77.50	77.50							75.00
O.A. COLPAS	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00							90.00
A.A. DOS DE MAYO	130.00	130.00	130.00	130.00	130.00	130.00							130.00
A.A. LAURICOCHA	90.00					85.00							87.50
A.A. YAROWILCA	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00							95.00
O.A. BAÑOS	90.00												90.00
A.A. PACHITEA	92.50	92.50	92.50	92.50	92.50	92.50							92.50
O.A. CHAGLLA	70.00	70.00	80.00	80.00	80.00	80.00							76.67
O.A. UMARI	67.50	67.50	67.50	67.50	67.50	67.50							67.50
O.A. MOLINO	92.50	92.50	92.50	92.50	92.50	92.50							92.50
A.A. HUAMALIES	97.50	97.50	97.50	97.50	97.50	97.50							97.50
O.A. MONZON	130.00	130.00	130.00	130.00	130.00	130.00							130.00
A.A. LEONCIO PRADO	87.50	87.50	87.50	87.50	87.50	87.50							87.50
O.A. AUCAYACU	135.00	135.00	135.00	135.00	135.00	135.00							135.00
A.A. PUERTO INCA	140.00	140.00	140.00	147.50	140.00	140.00							141.25
O.A. HONORIA		200.00	200.00	200.00	200.00	200.00							200.00

En la Tabla 5 podemos apreciar los precios de alquiler por hectárea de los primero seis meses del año de cada provincia de Huanuco.

Los precios de cada provincia varia dependiendo del tamaño del tractor, en algunas provincias los tractores son de menor capacidad, cobran menos pero demoran en terminar una hectarea, caso contrario pasa con tractores de mayor capacidad, estos cobran mayor el precio de alquiler pero el trabajo lo termina en menor tiempo.

VI. PROPUESTA DE APLICACIÓN PROFESIONAL

6.1. Desarrollo del trabajo

CASO: PANAÑO – HUÁNUCO

Para el estudio se consideró el distrito de Panao-Huánuco, lugar que gracias a la empresa tuve la oportunidad de conocer y saber las necesidades que presentan.

La agricultura es la actividad económica básica de la economía en el distrito de Panao y ocupa una proporción importante de la población. Esta favorecida por el clima y condiciones edáficas de la tierra principalmente para la producción de un gran variedad de tubérculos.

Panao es uno de los distritos de la sierra peruana con más dinamismo en la producción de papa. La siembra del tubérculo se concentra en pequeñas unidades agropecuarias especializadas en su producción, pero con una clara estrategia de diversificación de las variedades sembradas en diferentes pisos ecológicos. Esta estrategia de producción se explica por la necesidad de minimizar riesgos ante eventos climáticos y de mercado adversos, y de alcanzar la seguridad alimentaria del productor y su familia.

6.1.1. Contribucion en la solución de situaciones problemáticas

- **Problemática A: Falta de conocimiento de la mecanización agrícola por Configuración y dimensionamiento de los tractores para la zona**

Tuve la suerte de recorrer la zona de Panao-Huánuco y la primera problemática que pude observar es que los lugares de acceso para llegar al lugar de trabajo son muy accidentados, se tiene que ir por caminos muy estrechos y accidentados con pendientes que dificulta el tránsito de los equipos agrícolas.

Tras varias visitas que realice a las diferentes chacras a lo largo de mi estadia en Pano me percate que la mayoría de las chacras son de aproximadamente 3 a 5 hectáreas, y en la mayoría de las chacras las cabeceras del terreno son muy cortas haciendo que el tractor tenga la dificultad de girar para volver a realizar su trabajo.

En la Figura 27 podemos apreciar al tractor John Deere pasando por un lugar de difícil acceso.



Figura 27:

Tractor en zona accidentada

Este punto nos va a ayudar en diseñar y dimensionar el tractor necesario que pueda trabajar en estas condiciones y que el agricultor este conforme con la compra que va a realizar.

- Problemática B. Pocos tractores de la marca John Deere en el distrito de Pano - Huánuco

La falta de conocimiento de la mecanización agrícola en la mayoría de los agricultores es muy común en esta zona, no conocen los beneficios que se le puede dar, como el aumento de producción agrícola por hectárea, la disminución de horas de trabajo por hectárea, la mejora el estado del terreno y la eficiencia que tiene en comparación al trabajo humano o animal.

Conversando con algunos agricultores de la zona, les preguntaba, ¿Por qué no te compras un tractor agrícola? A lo que me respondían, el terreno es muy accidentado y estrecho, el costo del tractor es muy caro y no se operarlo. Estas respuestas me hicieron sacar como conclusión:

- No conocen los tractores agrícolas.
- La compra le ven como un gasto mas no como una inversión.
- Desconocen los beneficios que el tractor agrícola les puede dar.

Si bien es cierto el costo de un tractor agrícola es elevado, pero esto se ve rápidamente compensada gracias a la mejora en el rendimiento de los cultivos, a la reducción de la mano de obra y el tiempo.

Esta falta de conocimiento hace que las ventas de los tractores agrícolas e implementos no aumente y no se fomente la mecanización agrícola y sigan con las herramientas que sus antepasados les dejaron.

Con este enunciado quiero decir que, en la ciudad de Panao y en las diferentes provincias del Departamento de Huánuco, la marca John Deere no se encuentra posicionado, ya que muchos de los agricultores desconocen de los beneficios que puede obtener al adquirir una de estas máquinas con sus implementos.

Huánuco es una ciudad grande y netamente papera, la variedad que más se destaca es la papa blanca, luego de eso está la papa amarilla, donde el año 2017 – 2018 tuvo una producción de 44,133.00 toneladas, según la Tabla 2.

Y nos preguntamos como siendo esta provincia una ciudad netamente papero la marca John Deere no esta posicionada en esta zona, a continuación enunciare los motivos del por qué lo agricultores no compran un tractor agrícola.

- Poco conocimiento de las labores agrícola.
- Idea errónea, ya que piensan que es un gasto mas no una inversión.
- El precio de los tractores agrícola es muy elevado, es especial el John Deere.

- No hay entidades públicas y privadas que lleguen a fomentar la mecanización agrícola.

Realizando mis recorridos por la zona de Panao, me di con la sorpresa las pocas unidades de tractores de la marca John Deere, esa problemática es por la falta de información de la marca, los agricultores no conocían mucho sobre las marcas de los tractores en general y es por eso el poco interés de adquirir uno.

Algunos agricultores siguen realizando sus trabajos con animales, tardándose varios días, otros optaban por la opción de pedir alquilado, esta decisión es perjudiciosa para el agricultor ya que tiene que esperar a que el dueño de la maquina termine sus trabajos para que luego pueda alquilarle el tractor.

Es una desventaja para el que arrienda, ya que una de las razones es, el costo por alquiler, en la zona se está acostumbrado el cobro por hora y el precio va depender del tipo de implemento a utilizar, por ejemplo, primero utilizan el tractor con el arado el costo por hora es de 70 soles, luego de ello utilizan el tractor con el Rotary donde el precio por alquiler por hora es de 100 soles.

Otra de las desventajas es que son los últimos en cosechar dando como consecuencia que ya no hay demanda de compra, y solo les queda vender de su producto a precio bajos.

Otros de los problemas del por qué no había mucho tractor agrícola John Deere, es la falta de financiamiento por los bancos. Esto se da ya que los agricultores en la zona, como en casi toda la sierra es la informalidad, todo lo que tienen como su chacra, su casita etc. no están registrados en los registros públicos y eso es un punto en contra porque los bancos van a querer que dejen como garantía algún inmobiliario para que sea aprobado para el crédito.

A su vez, no cuentan con RUC ni generaban boleta, la venta por su papa lo realizaban en sus chacras a acopiadores a un precio bajo que del mercado.

6.1.2. Análisis de la contribución

- **Contribución A: Realización de cálculos para determinar la potencia necesaria para el trabajo**

De acuerdo a la problemática A quiero dar a conocer cuál fue mi contribución para su desarrollo.

Para empezar se tiene que reconocer el tipo de suelo con la que vamos a trabajar, seguidamente es conocer cuales son los lugares en el distrito de Panao que tiene como característica una zona accidentada con difícil acceso y la poca cantidad de hectáreas con la que se va a trabajar.

Con estas observaciones podemos concluir que no tiene que ser un tractor grande, ¿Por qué?

- Por el peso que tiene el tractor, ya que es muy arriesgado y puede volcarse causando daños en el tractor, principalmente al operador.
- Otra de la razón es que las hectáreas son de poca dimensión, esto perjudicaría al agricultor, principalmente en sus ingresos, ya que al ser un tractor grande va consumir mucho combustible y a su vez estaría malgastando la potencia así como las cabeceras, al ser un tractor grande va ser más difícil en dar la vuelta en las cabeceras, por su pronunciado radio de giro.

Es por ello que se recomendaría un tractor pequeño, ahora tendríamos que saber con cuantos HP sería lo suficiente para que pueda operar sin inconveniente alguno, para ello gracias a mis cursos que pude llevar en la universidad puedo aplicar formulas para obtener la potencia adecuada..

Lo primero que tenía que saber es:

- **Determinar el esfuerzo de tracción:** Para calcular este dato, tenemos que saber el tipo de suelo donde se va a trabajar, en este caso el suelo es arcilloso. Para eso tenemos la siguiente formula:

Esfuerzo de tracción: ancho de implemento x profundidad de trabajo x coeficiente de labranza

Para los datos del implemento se utilizaron las especificaciones técnicas del arado John Deere modelo 635 de tres discos.



Figura 28:

Arado John Deere Modelo 635 de tres discos

- Ancho de trabajo: 762 mm
- Profundidad de trabajo: 365mm
- Para el coeficiente de labranza vamos a recurrir al cuadro de valores de coeficiente de labranza, para poder obtener este dato, va depender el tipo de suelo y de la velocidad de trabajo del tractor.

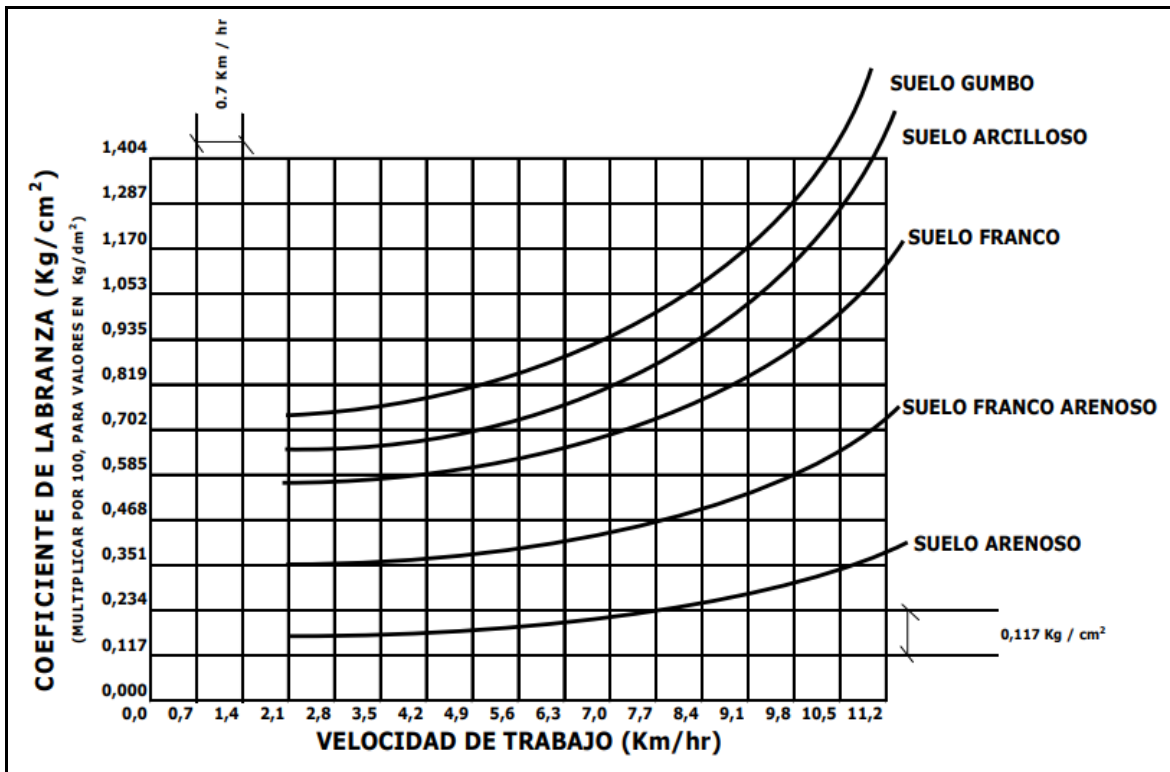


Figura 29:

Cuadro de coeficiente de labranza

Como datos:

Suelo: Arcilloso.

Velocidad de trabajo: 6.6 km/hr

Haciendo la intersección nos da como resultado:

Coefficiente de labranza = 0.7897 kg/cm²

Esfuerzo de tracción = $\frac{0,762m \times 0,356m \times 0,7897 \text{ kg/m}^2}{0,0001} = 2,142.23 \text{ kg}$

0.0001

Determinar la potencia requerida en la barra de tiro: Para este dato utilizaremos la siguiente formula.

Nb (cv) = Esfuerzo de tracción (kg) x velocidad de avance (km/h)

270

$$N_b \text{ (cv)} = \frac{2,142.23 \text{ kg} \times 6.6 \text{ km/h}}{270} = 52.37 \text{ cv}$$

- **Determinar la potencia requerida en el motor (Nm):** Para determinar la potencia necesaria en el motor necesitamos saber valores de referencia de eficiencia tractiva global (nTg), estos coeficientes va depender del tipo de tractor, si es simple o doble tracción para eso hay un cuadro donde nos da esos valores:

Tabla 6:

Diseño tractivo

Diseño tractivo	nTg
4 WD	0.7 – 0.75
FAW	0.66 – 0.7
2 WD	0.6

El tractor a utilizar es de doble tracción. Utilizamos la siguiente fórmula para obtener la potencia del tractor.

$$N_m \text{ (cv)} = \frac{N_b \text{ (cv)}}{nTg}$$

$$N_m \text{ (cv)} = \frac{52.37 \text{ cv}}{0.7} = 74.81 \text{ cv}$$

$$\text{Convirtiendo en HP} = 74.81 \text{ cv} \times 0.986 \text{ hp/cv} = 73.76 \text{ hp}$$

El resultado obtenido en los cálculos fue de 73.76hp eso quiere decir que el tractor recomendado para la zona de Panao, tiene que ser una potencia aproximada.

Para eso Ipesa cuenta con tractor de 75hp cuyo modelo es el 5075E DT Rop.

Características de un trator agrícola modelo 5075E DT ROP como se observa en la tabla 7.

Tabla 7:*Especificaciones técnicas tractor JD modelo 5075E*

TRACTOR AGRICOLA JOHN DEERE MODELO 5075E DOBLE TRACCIÓN	
Fabricación	México
Motor	
Marca	John Deere
Familia	Power Teach
Modelo	3029H
Cilindros	3
Cilindrada (L)	2.9
Aspiración	Turbocargado
Potencia kW	56.25
Potencia hp	75.00
Normas	
Rot. Nominal (rpm)	2400
Torque máximo (Nm)	265
Rot. torque máx (rpm)	1700
Bomba inyectora	Rotativa
Transmisión	
Tipo	Parcialmente sincronizado
Marchas	9 x 3
Embrague	Cerametálico
Accionamiento	Mecánico
Dirección	
Tipo	Hidrostática
Frenos	
Tipo	Disco Húmedo autoajustable
Accionamiento	Hidráulico



Figura 30:
Tractor John Deere 507E DT ROPS

- **Contribución B: Realizar un plan de acción para generar ventas con los tractores John Deere**

Si bien es cierto en el departamento de Huánuco no había personal que recorriera la zona dando información valiosa a los agricultores sobre maquinaria agrícola, es por eso que me aventure en sondear la zona de Huánuco.

Una de las zonas que recorrí fue el distrito de Pano a 64 km de la plaza de armas de Huánuco, a unas dos horas aproximadamente.



Figura 31:

Mapa de Pano

FUENTE: Google maps, 2020.

Para saber que tractor sería ideal para la zona, se tendría que saber varios factores, estas fueron:

- Conocer sus necesidades.
- Conocer la topografía.
- Área de trabajo (número de hectáreas).
- Tipo de suelo
- Las actividades agrícolas que realizan (preparación de suelo, siembra, mantenimiento de cultivo, cosecha).
- Que cultivos se produce en la zona.
- Si el tractor va ser para uso propio o si piensa alquilar.

En la zona la única actividad agrícola que realizan es la preparación de suelo, manejan pocas extensiones alrededor de 5 hectáreas, son pocos los agricultores que manejan 10 a 20 hectáreas, pero son distribuidos por diferentes zonas. La topografía es accidentada, el suelo es franco arcilloso, el cultivo es variado, puede ser olluco, maíz (choclo), trigo, cebada,

arveja, frejol, zanahoria, pero el cultivo que más destaca es la papa blanca y amarilla. Y algunos utilizan el tractor agrícola para uso propio y otros para propio y alquiler.

Con esa información sabía que tractor recomendar, tendría que ser un tractor pequeño uno que se de 75 a 85 hp. Ipesa comercializa tractores de 75 hp de 3 cilindros, de 12 velocidades en total con la toma de fuerza de 540 rpm, que podría trabajar con un arado de 3 discos hechizo de fabricación nacional que no eran muy pesadas y más barata, con Rotary de 2 metros de ancho de trabajo que puede ser trabajo con un tractor de 65 a 85 hp, cuenta con 48 cuchillas en forma de C, las recomendaciones para este implemento es que el terreno no debe ser pedregoso, ya que con el impacto de una de ellas puede romperse más de 3 cuchillas.

Estuve casi dos años recorriendo la ciudad de Huánuco, generando mi cartera de cliente, dando a los agricultores la información de nuestros tractores John Deere, brindándole soluciones a sus problemas, asesorándolos que potencia de tractor deberían de usar junto con el implemento adecuado al tractor, para que su rendimiento dé buenos resultados.

En una experiencia que tuve con un cliente, este no quería invertir en un tractor agrícola nuevo, me decía que es mucho gasto, que mejor es alquilar a su vecino que tiene tractor. Yo le planteé un análisis de costos, en qué consistía realizar los gastos que el cliente hacía, alquilando un tractor agrícola.

Con este análisis, ayudaría a entender al cliente que la mejor opción es comprar un tractor agrícola nuevo que le ayudaría en varios factores, de las cuales daré a detallar:

- Ya no dependerías de los tractores en alquiler.
- La mayoría de los tractores que se ofrecen en alquiler viejos, estos tractores no realizan trabajos de calidad ya que, no se encuentran bien lastrados, los implementos no están en buenas condiciones.
- El rendimiento no es el mismo que tener un tractor propio.
- Se les ofrecía precios especiales y facilidades de pago.

Otro plan de acción que realizaba era, de averiguarme los días festivos en Huánuco, ya que esos días se realiza ferias y era una buena oportunidad de participar llevando nuestro tractor para que sea excesivo.

Se entregaba folletos, se les daba información del tractor, sus características y sus precios, esta participación nunca se había realizado en el departamento de Huánuco. Esta participación en las ferias genero algunas ventas importantes.

6.1.3. Beneficio a la contribución

- Beneficio A: Hubo más venta de tractores John Deere en la zona de Panao - Huánuco

Al conocer el tractor ideal que pueda trabajar en la zona empecé a entregar folletos del tractor a todos los agricultores. Y es así fue como vendí mi primer tractor, esto sirvió de referencia para los demás agricultores, viendo los resultados óptimos de la maquina y fue así como obtuve a un cliente fidelizado.

El número de unidades colocadas aumentó de 3 a 15 tractores por año, esto se refleja la buena gestión realizada en la zona.

Me supe ganar la confianza de los agricultores, ya que no solo les vendí el tractor sino, también les brindé buen servicio de atención, realizando seguimiento de monitoreo del funcionamiento del tractor, apoyando a que la atención de post venta sea rápida, y que los mantenimientos sean inmediatos para evitar el malestar del cliente.

Otro beneficio para la empresa es el incremento de los mantenimientos por cada tractor vendido, normalmente son 5 mantenimientos hasta que se termine la garantía.

La cartilla de mantenimiento preventivo que IPESA brinda al cliente después de la compra de un tractor agrícola empieza a las primeras 100 horas de trabajo luego cada 300 horas después del 1er mantenimiento como se visualiza en la cartilla, si el

cliente realizó el mantenimiento de manera particular perdera la garantía sin opción a reclamo. Sabiendo que la garantía es a 1 año o 1500 horas lo que suceda primero.

Posteriormente, se le indica al cliente que pasadas la 1300 horas ya podría hacer su mantenimiento de forma particular; sin embargo, Ipesa recomienda al cliente que utilicen los insumos de la marca JHON DEERE a fin de que el tractor tenga una mayor vida útil.

IPESA	CARTILLA DE MANTENIMIENTO MAQUINARIA AGRÍCOLA					CÓDIGO: F-GO-06	
						VERSIÓN: 04	
	TRACTOR AGRÍCOLA 5065E - 5075E					FECHA: 06/09/17	
					APROBADO POR: GOPE		
		HORAS DE MANTENIMIENTO					
Suministros	Descripción del articulo	100	400	700	1000	1300	Cant
RE519626	Filtro de aceite del motor	1	1	1	1	1	5
RE60021	Filtro de combustible	1	1	1	1	1	5
SU29300	Filtro de aire primario (*)					1	1
SU29301	Filtro de aire secundario (*)					1	1
RE282286	Filtro de Aire Primario (**)					1	1
RE282287	Filtro de Aire Secundario (**)					1	1
RE45864	Filtro de aceite hidráulico	1		1		1	3
TY26576R	Acondicionador de refrigerante					2.5	2.5
TY26679	Aceite de motor	2.23	2.23	2.23	2.23	2.23	11.15
AR69444	Aceite transmisión y sistema hidráulico	<u>1</u>		1		10.2	12.2
TY26816	GL5 (gal)*	1.65	0.32	1.65	1.2	1.65	6.47

- **Beneficio B: Aumento de unidades colocadas en la zona por consecuencia aumento de servicios y repuestos**

Las ventas crecieron, en consecuencia, se tenía que importarse más tractores, eso le favorecía a la empresa ya que generaba más ingresos así como los ingresos que se generaba por la compra de insumos para sus respectivos mantenimientos.

Para el tractor John Deere modelo 5075E DT Rops de 75hp, que es el más vendido en la zona de Panao - Huánuco, su primer mantenimiento es a las 100 horas, es un mantenimiento general donde se tiene que cambiar filtro de aceite de motor, filtro de combustible, filtro de aceite hidráulico, aceite de motor, aceite de transmisión y sistema hidráulico.

En este primer mantenimiento al tractor le debes de dar al 100% en el trabajo, ya que es donde se asienta el motor y elimine todas las impurezas para que luego serán desechadas.

Este crecimiento de importaciones de tractores se refleja en los numero de tractores vendidos, convirtiendo a la empresa en el segundo lugar de tractores importados a nivel nacional en el año 2017, dejando atrás a las competencias que están en el mismo rubro, esto generó la satisfacción para la empresa.

En la Tabla 8 se visualiza las principales empresas importadoras de maquinaria agrícola utilizada para preparar el suelo agrícola en el Perú periodo 2013-2017 en USD, ubicándonos como la segunda empresa con mayor número de tractores agrícolas importados en el Perú en el año 2017.

Ocupamos el primer lugar con un 12.7% de compras realizadas en el rango del 2013 al 2017 .

Tabla 8:***Principales Empresas Importadoras de maquinaria***

Empresa	Volumen total importado por año					Cuota de importación	
	2013	2014	2015	2016	2017	2017	2013/17
MORGILLO SELVA S.A.C.		13,651	234,516	321,082	930,063	11.3%	5%
IPESA S.A.C.	1,292,283	709,729	646,448	487,444	649,844	7.9%	12.7%
FERREYROS S.A.	632,566	415,780	354,255	330,811	491,902	6.0%	7.5%
CASA GRANDE S.A.A.	7,597	5,428	23,488	69,236	360,563	4.4%	1.6%
TRAESA AGRICOLA S.A.C.	261,891	258,726	255,944	413,655	318,349	3.9%	5.1%
ORVISA S.A.	101,814	205,059	109,301	143,937	274,756	3.3%	2.8%
COMER IMPORT Y SERV ALVARADO RAMIREZ S.A.C.	157,947	155,216	182,252	252,980	272,338	3.3%	3.4%
UNIMAQ S.A.	102,149	210,640	214,179	241,197	212,346	2.6%	3.3%
RINAIT S.R.L.	68,022		194,625	60,351	200,934	2.4%	1.8%
LA CACHINA DE HAFID E.I.R.L.	3,257	39,096	108,636	75,858	198,337	2.4%	1.4%
TOTAL	5,557,665	5,075,814	5,551,221	5,287,285	8,245,345	Var.%=13/17=48.4%	

VII. CONCLUSIONES Y RECOMEDACIONES

7.1. Conclusiones

- Se genero más ventas de tractores John Deere en la zona de Huánuco.
- El ingreso económico de la empresa incrementó.
- La marca John Deere se posiciono en Huánuco.
- Los clientes quedaron satisfechos con la atención brindada.
- De acuerdo con los resultados obtenidos con los gastos de alquiler, se concluye que le es más rentable es comprarse un tractor agrícola nuevo.
- La potencia de tractor en la ciudad de Huánuco es específica, caso contrario es en la costa, son potencias variadas para cada tipo de cultivo.

7.2. Recomendaciones

- Antes de recomendar una potencia, se tiene que analizar los factores que influyen en el desempeño del tractor.
- Se tiene que usar el implemento adecuado para cada tractor.
- Realizar en buen lastrado del tractor, que consiste en el dimensionamiento de pesos en el tractor, pesas delanteras como pesas posteriores y el llenado de agua en las llantas.
- Realizar los mantenimientos de los tractores a las horas recomendadas, las primeras son las 100 horas luego de eso, son cada 300 horas.
- Los insumos tienen que ser de la misma marca, esto para que la vida útil de tractor aumente.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Banco Central de Reserva. (2020). Caracterización del Departamento de Huánuco. Banco Central de Reserva del Perú, sucursal Huancayo. Recuperado de : <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Sucursales/Huancayo/huanuco-caracterizacion.pdf>

Cáceres, F. (2017). Tecnología moderna en tractor agrícolas. Facultad Ingeniería Agrícola. Universidad Nacional Agraria la Molina.

Cooperación de Fomento de la producción. (2016). Recuperado de: <https://eulacfoundation.org/es/search/ipaper?page=1>

Herrera, M. (2012). Labranza, mecanización agrícola. Recuperado de: <https://mecanizacionagricolafca.files.wordpress.com/2012/10/clase-3-1-labranza-primaria.pdf>

Google sites. (2020). Arados. Recuperado de <https://sites.google.com/site/maquinariapalma112/directory>

Google Maps. (2020). Mapa de Panao. Recuperado de https://www.google.com/search?q=mapa+del+distrito+de+panao&rlz=1C1CHBD_esPE878PE878&oq=Mapa+de+Panao&aqs=chrome.3.69i57j0i22i30i3.11922j0j15&sourceid=chrome&ie=UTF-8

IPESA SAC. (2020). Catálogos generados por la empresa Ipesa sobre la maquinaria.

Obando, M. (1993). Evaluación de tres sistemas de labranza con control de tráfico en campañas sucesivas de cultivos hortícolas. Folleto de investigación. Ediagraria. Universidad Nacional Agraria la Molina.

Obando, M. (2017). Capacidad de trabajo de las máquinas agrícolas. Curso de actualización profesional. Facultad Ingeniería Agrícola. Universidad Nacional Agraria la Molina.

Salas, D. (2017). Mantenimiento del tractor agrícola. Curso de actualización profesional. Facultad Ingeniería Agrícola. Universidad Nacional Agraria la Molina.