

CAPITULO DESCRIPTIVO

1. CAMPO O SECTOR TECNOLÓGICO:

La máquina desarrollada se enmarca dentro de las Fuentes de Potencia para labores agrícolas, lo cual está relacionado con Tractores y Vehículos de transporte para fuera de Carretera.

Mas particularmente dentro de minitractores.

Puntualmente el desarrollo está dentro de los sistemas de Transmisión de Potencia, Chasis, y Tracción en Suelo Agrícola.

2. ESTADO DE LA TÉCNICA

Los pequeños agricultores y en especial los ubicados en zonas de ladera, han venido usando animales de labor, fuerza humana y en menor medida tractores, para las tareas propias de la producción agrícola.

Entre estas labores, la preparación del suelo requiere las mayores potencias para vencer las grandes fuerzas de los arados, además debe hacerse en cortos tiempos con el fin de aprovechar las temporadas de lluvias.

Con niveles mayores niveles de potencia y de control se reducen los tiempos de las tareas. Por ejemplo, para limpiar una hectárea una persona con azadón requiere 32.6 días de trabajo, una yunta de bueyes con un arado de vertedera de 0,25 m de ancho necesita unos 5 días [1], [2]. En contraste, el rendimiento de la arada mecanizada depende del tractor; así, con un moto-cultor de hasta 5 kW y un arado de discos de 0,30 m de ancho, se requieren unas 13 horas; mientras que con un tractor de categoría de 2 y una rastra de discos de 1,88 m de ancho efectivo, el tiempo por hectárea es de solo 1,5 horas. [1].

Estas fuentes de potencia tienen unos límites de uso de acuerdo con la pendiente del terreno. Tan solo por estabilidad un tractor sin implementos puede maniobrar con seguridad hasta en pendientes de un 20° (36%), mientras que las yuntas de bueyes pueden trabajar cómodamente en zonas de ladera, inclusive hasta unos 30° de pendiente. Algunos reportes sin documentar de usuarios mencionan la dificultad del uso de motocultores en zonas de ladera de más de 20°.

En el país, el uso de motocultores no es muy extendido. Según [3], en ese año en el país había 10 131 Tractores de menos de 100 hp motor, 7 358 de más de 100 hp motor, y 902 motocultores.

La producción agrícola moderna de los pequeños, medianos y grandes agricultores requiere de máquinas y procesos mecanizados que se ajusten a la disponibilidad de potencia, al contexto socioeconómico y ecológico.

Las operaciones mecanizadas siempre son más rápidas y eficientes. No obstante, como ya se mencionó, según las condiciones topográficas, económicas y técnicas, no siempre se puede tener un tractor o un motocultor.

Se ha pensado en la adaptación de motocicletas producidas en Colombia, para labores agrícolas, mediante el desarrollo de un chasis anexo universal, es decir que se pueda adaptar a un gran número de estas motocicletas, sin que pierdan su función principal de transporte.

En India existen algunos ejemplos de adaptaciones de motocicletas para trabajos agrícolas, que corresponden a grandes modificaciones que incluyen chasis más grande, toma de fuerza y enganche de tres puntos, llamados minitractores de tres ruedas o mini tractores, como el tractor bala Royal Enfield [4]. Por ejemplo, [5] ofrece máquinas con motores entre 7,5 y 16,4 kW a 2200 a 3000 rpm – motor, cilindrada entre 750 a 1500 cm³, un cilindro, neumáticos traseros entre 406 y 458 mm (16 a 18 pulgadas), y masa total entre 550 y 1010 kg. [5] desarrollaron un pequeño tractor de dos ruedas a partir de una motocicleta antigua con una nueva relación de velocidad de la cadena de 1,75 y un mecanismo de elevación trasero impulsado por la fuerza de las piernas del conductor.

La idea principal en este desarrollo es el uso de motocicletas normales producidas en el país, para ser adaptadas mediante un nuevo chasis anexo universal, es decir, debe ser adaptable al mayor número de un segmento de estos vehículos, conservando su función principal. de transporte.

Bibliografía Citada

1. CIGR. The International Comission of Agricultural Engineering. CIGR Handbook of Agricultural Engineering. Volume III. Plant Production Engineering. Published by the American Society of Agricultural Engineers. St. Joseph Michigan 1999.
2. Sabogal Acero, Miguel Ángel. Caracterización de los Sistemas de Mecanización Utilizados en la Preparación de Suelos de Ladera en la Región del Gualivá. 2000. Trabajo de grado de Ingeniería Agrícola. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
3. Departamento Nacional de Estadísticas – DANE. Colombia - Tercer Censo Nacional Agropecuario. 2014. 3er CNA. Reporte Diciembre 28 – 2021.
4. Harsh. 2021. Royal Enfiel Bullet Tractor is perfect for small farmes. CarBlogIndia. Disponible: <https://www.carblogindia.com/royal-enfield-bullet-tractor-trishul-small-farmers/> Accesado: 14.07.2024.
5. Trishul Tractors PVT. LTD. 2022. Trishul Mini Tractor. Gujarat, India. Disponible: www.trishultractors.com. <https://www.trishultractors.com/downloads/brochure-eng.pdf>. Accesado: 14.07.2024.
6. Savaliya, D. R. Savani, P. Dholariya, M. Khunt, U. 2020. Development of two-wheeler use for farming. International Journal of Research in Engineering, Science and Management. 3(5). 1207 – 1215.

3. DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION.

El *Convertidor de Potencia para Vehículos Agrícolas* es una máquina que convierte fuentes de potencia que tengan salida de torque y giro, tales como motocicletas, bicicletas, cuatrimotos, motores eléctricos o de combustión interna; en una máquina autopropulsada que multiplica el torque en sus ruedas finales y proporciona fuerza de tiro, de forma que se puede tener un vehículo todo terreno. Gracias al mayor torque, baja velocidad y flexibilidad de adaptación puede servir para tirar carretas, máquinas agrícolas y máquinas que tengan herramientas rotativas.

Posee un eje estriado estandarizado para transmitir potencia rotativa a máquinas que requieren este movimiento, ya sea estacionariamente o avanzando.

Se trata de un conjunto adicional de mecanismos que se adaptan en la parte trasera de motocicletas, bicicletas, cuatrimotos. Se ensambla al remover todo el tren trasero, pero no se hacen modificaciones en las mismas, pues este *Convertidor de Potencia para Vehículos Agrícolas* se puede remover o volver a instalar de forma que estos vehículos se pueden usar tradicionalmente, o como un vehículo todo terreno o como fuente de potencia halar carretas o mover máquinas agrícolas. Esto representa un desarrollo innovador, diferente a las ofertas actuales de vehículos para labores agrícolas o de las propuestas disponibles en otros países.

3.1. Componentes y funciones.

Las características y distinciones de cada uno de sus mecanismos se describen a continuación. En las figuras 1, 2, 3, 4 y 5 se pueden ver todos los componentes del *Convertidor de Potencia para Vehículos Agrícolas*.

3.1.1. Mecanismo de acoplamiento.

El Mecanismo de Acoplamiento consiste en un sistema que se adapta a las dimensiones del chasis de tren trasero de cualquier bicicleta, cuatrimoto, motocicleta, o de un chasis simple de un motor estacionario. Para esto tiene unos brazos laterales que se unen mediante mordazas a los laterales del tren trasero.

Como se ve en la figura 6, consiste en dos subsistemas:

3.1.1.1. Soporte de eje intermedio. Es una estructura metálica que sirve como soporte del Eje Intermedio de la transmisión de potencia (3), la cual en esta parte corresponde a los piñones 2 (14) y 3 (15) y su buje porta piñón (8). Está conformado por las Uniones Derecha (18) e Izquierda (19) al chasis de la Fuente de Potencia.

3.1.1.2. Mecanismo de Ajuste del Acoplamiento al chasis fuente de potencia. Se compone de un par de vigas simétricas (20) que pueden oscilar transversalmente y dos vigas (18, 19) que tienen la geometría para permitir la unión al chasis la Fuente de Potencia. Con esto se logra que el *Convertidor de Potencia para Vehículos Agrícolas*, tenga la capacidad de acoplarse a cualquier Fuente de Potencia, manteniendo la rigidez necesaria.

El Eje Intermedio (3) localizado en el mecanismo de acoplamiento soporta, como se dijo, un buje porta Piñón (8) y dos Piñones (14, 15), sirviendo de conexión entre Fuente de Potencia y los mecanismos de potencia del *Convertidor de Potencia para Vehículos Agrícolas*. Además, es accionado por del tensor de las cadenas.

De otra parte, el Mecanismo de Acoplamiento es el apoyo y conexión de toda la estructura del *Convertidor de Potencia para Vehículos Agrícolas*.

3.1.2. Chasis Principal

Cómo se ve en las figuras 7 y 8, es una estructura metálica en forma de U, que está unida al mecanismo de acoplamiento mediante pernos. Sus funciones principales son:

- Servir de soporte para dos rodamientos de pedestal (5) por las cuales discurre el eje principal (4).
- Soportar al Elemento de Tiro (9) en su barra transversal.
- Servir de soporte para alguna estructura simple de carga, por ejemplo, una canasta metálica o una caja de madera.
- Soportar los frenos (6) y demás mecanismos necesarios para el control del *Convertidor de Potencia para Vehículos Agrícolas*.

3.1.3. Mecanismo de Multiplicación de Torque.

Las motocicletas, bicicletas, cuatrimotos y similares son vehículos que se diseñaron para desarrollar velocidad y transportar sobre ellas uno o dos pasajeros; su estructura, motor, caja de cambios, cadenas y ruedas responden a este fin.

La potencia que sale del motor de combustión de una motocicleta, o de la rueda trasera de una bicicleta es una combinación de Torque y unas Revoluciones Por Minuto - rpm. La caja de cambios modula esta combinación desde bajas rpm y alto torque en primera velocidad, hasta altas rpm y bajo torque en las velocidades más altas.

El sistema extendido de transmisión de potencia del *Convertidor de Potencia para Vehículos Agrícolas* multiplica el torque que sale en todas las velocidades de la caja de cambios y lo entrega al eje de las dos ruedas adicionales. De esta forma las ruedas desarrollan la fuerza necesaria para moverse a bajas velocidades sobre el suelo, y al tener el peso adicional del *Convertidor de Potencia para Vehículos Agrícolas*, se produce en el conjunto una fuerza suficiente para transportar cargas o tirar de pequeñas máquinas agrícolas.

El aumento del torque se da a expensas de los tres nuevos Piñones (14, 15, 16) que se disponen en el *Convertidor de Potencia para Vehículos Agrícolas*. Unido al Piñón de la rueda trasera de la Fuente de Potencia (14), un Piñón (15) con un pequeño número de dientes, toma el giro del eje intermedio, con un torque ya parcialmente aumentado, y lo transmite al Piñón Final (16), que es más grande y está conectada al eje principal (4) y a las ruedas (12, 13), de forma que estas giren más despacio, pero con torque multiplicado en dos etapas, y ya que se tiene más peso en las ruedas, se tiene una mayor fuerza de tracción que la original de la Fuente de Potencia en su única rueda trasera.

Los Piñones 14 y 15 en el Eje Intermedio (3) y el piñón (16) del Eje Principal (4) de las ruedas (12,13) están soportados en bujes porta Piñones (7 y 8), los cuales los unen a sus respectivos ejes con chavetas y pernos, como se ve en las figuras 9 y 10. Gracias a la construcción del *Convertidor de Potencia para Motocicletas para la Agricultura*, el eje intermedio (3) se localiza exactamente en donde estaba el eje de la rueda trasera de la motocicleta.

En el Eje Intermedio (3) el buje porta piñón (8) soporta el piñón 14 (intermedio mayor) y al piñón 15 (intermedio menor). Figuras 9, 10 y 11. En el Eje Principal (4) el otro buje porta Piñón (7) soporta el Piñón 16, que transmite potencia a este eje y a las ruedas.

Desde la salida de la caja de cambios de la Fuente de Potencia hasta el Eje Intermedio (3) se transmite la potencia a través de una cadena de rodillos, y desde allí al Eje Principal (4) mediante otra cadena de rodillos (21), como se aprecia en las figuras 8 y 11.

La tensión de las dos cadenas se logra mediante un tensor que está localizado en el mecanismo de acoplamiento.

3.1.4. Eje Principal (4).

Es el eje trasero que es movido por la segunda cadena (21) y el Piñón 16. Se trata de una flecha extensible que permite que la trocha del *Convertidor de Potencia para Motocicletas para la Agricultura* se pueda adaptar a diferentes condiciones. También sirve para que el conjunto Fuente de Potencia - *Convertidor de Potencia para Motocicletas para la Agricultura* se adapte a diferentes condiciones de cultivos. Para lograr esta función, se compone de un eje sólido y dos ejes huecos a cada lado, los cuales se pueden mover axialmente y fijarse mediante pasadores localizados a diferentes longitudes. Ver figuras 1, 2, 3, 4, y 8.

Este eje se une al chasis principal (1) mediante dos rodamientos de pedestal de rodamientos de bola (5), que se unen mediante pernos a este chasis.

A cada lado del eje se unen Platos de Rueda simétricos que se usan para ensamblar un par de ruedas. En su parte central, el eje soporta el buje porta Piñón 4, hacia los extremos se localizan dos discos de freno hidráulicos. En el extremo de cada lado lleva el Mecanismo de Bloqueo de Rueda Libre (17), antes de los Platos de las Ruedas (23 y 24) como se ve en las figuras 2, 3 y 8.

3.1.5. Mecanismo de Bloqueo de Rueda Libre.

Puesto que el eje principal (4) funciona como una sola pieza que va desde la rueda izquierda (13) hasta la derecha (12), figuras 5 y 8; estas dos ruedas giran con la misma velocidad y el mismo torque que el Piñón 16. Esto tiene ventajas y desventajas de acuerdo con la situación. Si se avanza en línea recta y en un terreno firme, como una pradera o un camino, las dos ruedas giran con la misma velocidad y venciendo la misma fuerza de tracción. Pero si hay que hacer curvas pronunciadas en la trayectoria o se está trabajando en un terreno suelto, como lo es un terreno agrícola, las dos ruedas deben vencer diferentes fuerzas de tracción y girar a diferentes velocidades. Los tractores y vehículos todo terreno han resuelto este problema mediante un diferencial de engranes cónicos, con su respectivo bloqueo, el cual es un mecanismo pesado y costoso que también tiene un mecanismo de bloqueo para lograr el giro solidario de las dos ruedas agrícolas.

El *Convertidor de Potencia para Motocicletas para la Agricultura* permite que las ruedas derecha e izquierda (12, 13) reciban toda la potencia, pero pueden separarse a voluntad del operario.

Esto se consigue con la implementación de un par bloqueadores de rueda libre (17) cómo se ve en las figuras 2, 5, 8, 12, 13 y 14 . Que consisten en un par de ejes concéntricos estriados, uno unido a la rueda y el otro al eje. Cuando las estrías del eje interno están dentro de las estrías del eje externo, se transmite el movimiento a la rueda, de lo contrario la rueda gira sin recibir potencia del eje.

Cuando se requiere transmitir por rotativo a máquinas estacionarias, se desbloquea el giro de las ruedas y solo gira la parte central del eje principal.

En uno de los extremos del eje principal, hay un estriado normalizado, que permite conectar un cardan y transmitir potencia giratoria a máquinas estacionarias o móviles.

3.1.6. Frenos Hidráulicos.

Los frenos de disco hidráulico responden bien para vencer los mayores torques alcanzados en el eje Principal (4).

Se ha instalado un sistema de dos frenos hidráulicos estandarizados (6), que frenan el eje principal (4) y todos los elementos solidarios a este, es decir las ruedas (12 y 13), de manera que el sistema que conforman la Fuente de Potencia y el *Convertidor de Potencia para Motocicletas para la Agricultura* disminuyen su velocidad de avance.

Este sistema de freno se acciona mediante una guaya desde la fuente de potencia, en una secuencia de acciones que finalizan con el empuje de un pistón que empuja dos pastillas de asbesto con los que se logra frenar el disco que se muestra en la figura 15.

Con este sistema se asegura que el frenado sea suave y progresivo hasta finalmente lograr detener el conjunto Fuente de Potencia – *Convertidor de Potencia para Motocicletas para la Agricultura*, y dado que en este sistema se manejan bajas velocidades, se asegura que no haya calentamiento por fricción de ninguno de los componentes involucrados en el freno, ni tampoco un desgaste excesivo de los componentes.

El sistema de freno que se muestra en la figura 15 es la adaptación de un sistema de freno hidráulico previamente existente. En este caso tiene como característica distintiva por una parte, la conexión con el eje principal mediante el buje porta piñón 7, especialmente diseñado para soportar el freno; y por otro lado, la conexión con el Chasis Principal (2), consiste en dos platinas que van conectadas a la estructura por medio de pernos.

3.1.7. Elemento de Tiro.

El sistema de tiro mostrado en la figura 16 sirve para enganchar máquinas, carretas y otros vehículos. Se trata de un enganche normalizado (9) de categoría 0 para tractores de 1 eje (Motocultores). Adicionalmente, este puede ser retirado para dar espacio a otros enganches de máquinas agrícolas, como se ve en las figuras 1, 3, 7, y 8.

Con este sistema es posible conectar otras máquinas con uniones similares a las usadas en motocultores, lo cual es además otra ventaja, puesto que esta nueva máquina también está diseñada para el acople de máquinas agrícolas desarrolladas para motocultores.

Como se ve en las figuras 1, 3, 7, y 8 el acople se puede retirar, para permitir el enganche de otras máquinas agrícolas, dado que este acople es normalizado, según la norma JIS B7209. Este conjunto también se puede retirar del todo, con el fin de implementar algún otro tipo de enganche.

El sistema mostrado en la figura 16 tiene como característica distintiva el ser desacoplable del elemento 22, para varios tipos de conexión entre el remolque y otras herramientas agrícolas. Como puede observarse, el sistema permite instalar sistemas para la conexión de otros dispositivos ya diseñados.

3.1.8. Platón

Un platón (10) como el mostrado en las figuras 1, 2, 3, 4, y 5, con estructura metálica y paredes de tablas de madera se ensambla en la parte superior del Chasis Principal (2), mediante cuatro pernos. Este elemento cumple varias funciones: Se puede usar para cargar insumos y otros materiales sobre diferentes terrenos o en caminos. Permite poner un peso adicional sobre el tren trasero (Eje Principal, Ruedas Agrícolas) con lo cual se tiene mejor tracción para tirar de implementos agrícolas con el Elemento de Tiro (9).

Es de carácter removible.

3.1.9. Ruedas (12, 13).

Son un componente esencial del ensamble Fuente de Potencia - *Convertidor de Potencia para Motocicletas para la Agricultura*, al permitir que se transmita potencia de tracción en su interacción con el terreno. Reciben el Torque final de toda la transmisión y soportan un 62,5 % del peso de todo el conjunto con el operario y sin carga. Se pueden usar diferentes tamaños y labrados. En las figuras 1 a 5 se ve unas de ring 14 y labrado R2, útil para trabajar en la mayoría de las condiciones de suelo agrícola y Todo Terreno. Están conformadas por un ring de acero estampado, las cubiertas de caucho y una cámara de aire con su respectiva válvula, todos disponibles comercialmente.

Se unen al Eje Principal (4) en los Platos de Rueda Derecho (24) e Izquierdo (24) de la figura 8, mediante pernos y tuercas.

4. DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS.

Figura 1. *Convertidor de Potencia para Motocicletas para la Agricultura* – Vista lateral

El *Chasis Principal* (1) está unido al *Mecanismo de Acoplamiento* (2), el cual se une por su parte frontal a la fuente de potencia. La *Rueda Derecha* (12) Conformada por la cubierta y un disco de acero, como vienen de fábrica, sirven para rodar por los caminos. En la parte superior se ubica un Platón (10) soportado por el *Chasis Principal* (1). También se puede observar el *Guarda Barros Derecho* (11). En la parte posterior del *Chasis Principal*, está el *Elemento de Tiro* (9), que se usa para unir máquinas agrícolas o carretas.

Figura 2. *Convertidor de Potencia para Motocicletas para la Agricultura* – Vista Trasera.

Desde esta vista se pueden apreciar el *Eje Principal* (4) que soporta las dos *Ruedas* (12, 13) las cuales están cubiertas por sendos *Guardabarros* (11). Entre las ruedas y el eje se ubica el *Bloqueador de Rueda Libre* (17), que se usa para permitir que el *Eje Principal* (4) le transmita torque a las dos ruedas, solo a una de ellas o a ninguna, de forma que el *Eje Principal* (4) gire sin hacer avanzar el conjunto. De esta forma, se puede transmitir potencia a Máquinas Estacionarias. El *Eje Principal* (4) discurre a través de dos *Rodamientos de Pedestal* (5) que se unen al *Chasis Principal* (1) mediante pernos.

Sobre el *Chasis Principal* se atornilla un *Platón* (10). En su barra posterior transversal se implementa el *Mecanismo de Tiro* (9), usado para anexas carretas o máquinas agrícolas. Se puede apreciar el *Piñón* 16 que se une al *Eje Principal* (4) mediante el *Buje Porta Piñón* (7), de forma que se transmite el movimiento al eje y a las *Ruedas* (12, 13). Finalmente se observa el *Freno* (6), que bloquea el giro del *Eje Principal* (4).

Figura 3. *Convertidor de Potencia para Motocicletas para la Agricultura* – Vista Superior.

Se aprecian con más detalle el *Mecanismo de Acoplamiento* (2), que se une por su parte posterior al *Chasis Principal* (1) y por su parte anterior a la Fuente de Potencia. Los brazos laterales del *Mecanismo de Acoplamiento* (2) soportan el *Eje Intermedio* (3). Sobre este eje se ubica el *Piñón* 14 que recibe la potencia desde la cadena de la *Fuente de Potencia*, y el *Piñón* 15, que tiene un número de dientes mayor que el *Piñón* 14. Estos *Piñones* (14, 15) están soportados en el *Buje Porta Piñones* (8).

Se ve la vista superior del *Platón* (10) y del *Elemento de Tiro* (9). Así mismo se aprecian la parte superior de los dos *Guardabarros* (11) que en esta vista están cubriendo casi totalmente las *Ruedas* (12, 13).

Figura 4. *Convertidor de Potencia para Motocicletas para la Agricultura – Vista Isométrico Superior.*

Se aprecia mejor la interconectividad de todos los elementos ya descritos en las figuras 1 a 3. Se puede observar como el *Platón* (10) se ubica sobre el *Chasis Principal* (1) y cómo los *Guardabarros* (11) cubren cada una de las *Ruedas* (12, 13). Así mismo se puede ver que el *Mecanismo de Acoplamiento* (2) puede variar el ancho para unirse a la fuente de potencia y cómo soporta al *Eje Intermedio* (3) y los respectivos *Piñones* 14 y 15. En esta vista también se ve el *Mecanismo de Bloqueo de Rueda Libre* (17).

Figura 5. *Convertidor de Potencia para Motocicletas para la Agricultura – Vista Isométrico Inferior.*

En esta figura se da un mejor detalle de los componentes acoplados al *Eje Principal* (4). Este sirve de soporte del *Mecanismo de Bloqueo de la Rueda Libre* (17), del *Freno Hidráulico* (6), del *Buje Porta Piñón* (7) que es base para el *Piñón* 16. El *Eje Principal* (4) discurre a través de un par de *Rodamientos de Pedestal* (5) que se unen al *Chasis Principal* (1) mediante pernos. El resto de elementos numerados, ya fueron descritos en las figuras 1 a 4.

Figura 6. *Mecanismo de Acoplamiento.*

Es un elemento estructural fabricado con perfiles de acero. En su parte anterior está conformado por las *Uniones al Chasis del Tren Trasero de la Fuente de Potencia* (18 derecho, 19 izquierdo), que son perfiles en L para facilitar el acople a las geometrías variables de las Fuentes de Potencia. En su parte posterior son tubos estructurales, que aumentan su rigidez y resistencia. Entre las *Uniones* 18 y 19 se ubica el *Eje Intermedio* (3) que es un eje sin giro, sobre el cual giran el *Buje porta Piñones* (8) y sus *Piñones* 14 y 15.

La parte posterior del *Mecanismo de Acoplamiento* está conformada por el *Mecanismo de Ajuste de Acople* (20) que consiste en un juego de platinas de acero que pivotan por el frente en su conexión a las *Uniones* 18 y 19, y por detrás en su conexión al *Chasis Principal* (1).

Gracias a la flexibilidad del ancho del *Mecanismo de Acoplamiento* y a la forma de las *Uniones* (18 y 19), se ha conseguido que el *Convertidor de Potencia para Motocicletas para la Agricultura*, se pueda acoplar a la gran mayoría de los trenes traseros de la Fuentes de Potencia.

Figura 7. *Chasis Principal.*

Se trata de la Estructura central del *Convertidor de Potencia para Motocicletas para la Agricultura*. Es una estructura en U, conformada por perfiles de acero en C. Tiene agujeros que permiten que sobre el se atornillen elementos no mostrados en esta figura como el *Platón* (10), los *Rodamientos de Pedestal* (5), el *Mecanismo de Ajuste del Acople* (20).

En su parte posterior va soldado el *Ensamble del Elemento de Tiro* (22), que es una conformación de platinas de acero, con agujeros, en la cual se une mediante pernos el *Elemento de Tiro* (9), que no se muestra en esta figura.

Figura 8. Sistema de Transmisión de Potencia del *Convertidor de Potencia para Motocicletas para la Agricultura*.

En esta figura se muestran todos los Componentes que sirven para transmitir la potencia rotativa que viene de la fuente de potencia hasta el *Eje Intermedio* (3), el *Eje Principal* (4) y las *Ruedas* (12 y 13) que no se muestran en esta figura. Estos componentes están ensamblados en el *Mecanismo de Acoplamiento* (2) y en el *Chasis Principal* (1)

Desde la Fuente de Potencia sale potencia en forma de Torque y RPM, a través de un Piñón. Desde este una cadena le transmite la potencia al *Piñón* 14, que tiene un número grande de dientes. Este *Piñón* 14 gira libremente sobre el *Eje Intermedio* (3), gracias a que está soportado sobre un *Buje Porta Piñones* (8), que en su interior tiene rodamientos de bolas, que permiten su giro. Sobre el mismo *Buje Porta Piñones* (8) está el *Piñón* 15, por lo tanto, gira a las mismas RPM que el *Piñón* 14, pero tiene un menor número de dientes. El *Piñón* 15 le transmite la potencia al *Piñón* 16 que tiene un número mayor de dientes que el *Piñón* 15. Gracias a estas relaciones de transmisión se consigue que las RPM que salen de la fuente de potencia se hayan reducido dos veces hasta el *Piñón* 16, en una relación que depende del número de dientes de los *Piñones* 14, 15 y 16.

El *Piñón* 16, está unido al *Eje Principal* (4) mediante un *Buje Porta Piñón* (7), y giran solidariamente a la velocidad de giro ya reducida, cómo se dijo, pero con un Torque ya aumentado en la misma proporción.

Cómo se ve, el *Eje Principal* (4) discurre sobre un par de *Rodamientos de Pedestal* (5) los cuales se unen al *Chasis Principal* (1) mediante pernos. Este eje es telescópico, es decir en sus dos lados está conformado por ejes huecos que se pueden ajustar axialmente sobre la porción central del eje, de forma que la separación entre las ruedas es variable. En la parte final de cada eje hueco se instalan los *Platos de las Ruedas*, (23 para la Rueda Izquierda, 24 para la Rueda Derecha). Estos platos tienen agujeros para que se una su rueda mediante pernos.

En la figura también se ve como están instalados los *Frenos Hidráulicos* (6). En esta parte se ve el disco del freno y el soporte de las mordazas para las pastillas del freno, así como la unión estructural entre el freno y el *Eje Principal* (4) y el *Chasis Principal* (1).

Se puede apreciar uno de los *Bloqueos de Rueda Libre* (17) en este caso para el *Plato de la Rueda Derecha* (24), el cual se describe con mas detalle en las Figuras 12, 13 y 14.

Finalmente se tiene una vista del *Elemento de Tiro* (9) ensamblado a la viga transversal del *Chasis Principal* (1). Sirve para acoplar carretas o máquinas agrícolas.

Figura 9. Buje Porta Piñones 14 y 15.

El *Buje Porta Piñones* (8) es un elemento estructural que soporta mediante pernos los *Piñones* 14 y 15, en su interior tiene un par de rodamientos de bola, para que el *Buje* y los *Piñones* giren libremente sobre el *Eje Intermedio* (3) y sirvan como un elemento intermedio de la transmisión de Potencia para reducir las RPM y aumentar el Torque.

Figura 10. Buje Porta Piñón 7.

El *Piñón 16* está soportado sobre el *Buje Porta Piñón (7)* mediante pernos. Este *Buje* tiene un chavetero, para que tanto el *Buje Porta Piñón (7)* así como su *Piñón 16*, le transmitan el torque y las RPM al *Eje Principal (4)*.

Figura 11. Transmisión con cadena.

La figura muestra un detalle de la transmisión de potencia entre los *Piñones 15 y 16*. La cual se hace mediante una *Cadena de Rodillos (8)*.

Los *Piñones 14 y 15* están soportados sobre el *Buje Porta Piñones 8*, y giran libremente y a la misma velocidad sobre el *Eje Intermedio (3)*, mientras que el *Piñón 16* está soportado sobre el *Buje Porta Piñón (8)* y gira solidariamente sobre el *Eje Principal (4)*.

Figura 12. Bloqueo de Rueda Libre. Vista Externa de la Rueda y su Bloqueo.

En esta figura se muestra una de las *Ruedas (12 o 13)*, que están unidas al *Eje Principal (4)*. Entre las dos se ubica el *Mecanismo de Bloqueo de Rueda Libre (25)*. En su parte externa lleva un *Seguro (26)*, que puede girar 90°, para unir o separar el giro del *Eje Principal (4)* a la *Rueda (12 o 13)*.

Figura 13. Bloqueo de Rueda Libre. Parte Frontal del Bloqueo.

Se muestra el *Seguro (26)* que puede girar 90° para unir o separar a voluntad del operario el giro de la *Rueda (12 o 13)* y el *Eje Principal (4)*

Figura 14. Bloqueo de Rueda Libre. Parte Trasera del Bloqueo.

Por la parte posterior del *Mecanismo de Bloqueo de Rueda Libre (17)* se ven dos ejes concéntricos, uno de los cuales tiene estrías internas. Cuando el seguro (26) se gira 90° este eje sale de la caja y se conecta con el estriado interno de la punta del *Eje Principal (4)*, de forma que giran solidariamente. Cuando el seguro se gira 90° en sentido contrario, el eje estriado interno se introduce en la caja y el *Eje Principal (4)* y la *Rueda (12 o 13)* se desconectan.

Figura 15. Freno de Accionamiento Hidráulico.

La figura muestra la conformación de los elementos estructurales y móviles de los frenos de disco, localizados en el *Eje Principal (4)*. Están conformados por el Disco del Freno, el cual gira solidariamente con el *Eje Principal (4)* gracias a un buje porta disco. Unas mordazas que tienen unas pastillas de freno son accionadas a distancia por el operario, de forma que se aproximan leve o fuertemente al disco de freno para disminuir o detener totalmente su giro.

Figura 16. Elemento de Tiro.

Es un elemento estructural unido a la barra transversal trasera de la Estructura Principal que permite el acoplamiento de remolques o máquinas agrícolas de tiro.

Las platinas horizontales se pueden unir a las platinas verticales en varias posiciones de altura, mediante pernos. Estas platinas horizontales tienen 3 agujeros para adjuntar carretas o máquinas agrícolas. Si se desea unir una carreta o alguna máquina oscilante, esta se conecta con el agujero central mediante un pasador. Si se desea conectar un implemento rígido, se usan los dos agujeros mas externos y sendos pasadores.