



TÍTULO DE PATENTE No. 374037

Titular(es): UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO

Domicilio: Lascuráin de Retana No. 5, Colonia Centro, 36000, Guanajuato, Guanajuato, MÉXICO

Denominación: PRENSA INDUSTRIAL CON INSTRUMENTACIÓN PARA ADQUISICIÓN Y PROCESAMIENTO DE POSICIÓN, VELOCIDAD, ACELERACIÓN Y CARGA.

Clasificación: **CIP:** G01L5/24; F02D19/00; F16H61/00
CPC: G01L5/0076; F02D19/00; F02D33/006; F16H61/00; G01L5/24

Inventor(es): HÉCTOR PLASCENCIA MORA; EDUARDO AGUILERA GÓMEZ; ELÍAS RIGOBERTO LEDESMA OROZCO; JUAN FRANCISCO REVELES ARREDONDO; ISMAEL RUIZ LÓPEZ; EVER JOSAFAT SÁNCHEZ MARMOLEJO; FRANCISCO ELÍAS MOYA IBÁÑEZ; PABLO ALBERTO LIMÓN LEYVA; PEDRO ALBERTO PÉREZ OLIVAS

SOLICITUD

Número:	Fecha de Presentación:	Hora:
MX/a/2015/017932	21 de Diciembre de 2015	13:18

Vigencia: Veinte años

Fecha de Vencimiento: 21 de diciembre de 2035

Fecha de Expedición: 26 de marzo de 2020

La patente de referencia se otorga con fundamento en los artículos 1º, 2º fracción V, 6º fracción III, y 59 de la Ley de la Propiedad Industrial.

De conformidad con el artículo 23 de la Ley de la Propiedad Industrial, la presente patente tiene una vigencia de veinte años improrrogables, contada a partir de la fecha de presentación de la solicitud y estará sujeta al pago de la tarifa para mantener vigentes los derechos.

Quien suscribe el presente título lo hace con fundamento en lo dispuesto por los artículos 6º fracción III, 7º BIS 2 y 59 de la Ley de la Propiedad Industrial; artículos 1º, 3º fracción V inciso a), sub inciso iii), 4º y 12º fracciones I y III del Reglamento del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial; artículos 1º, 3º, 4º, 5º fracción V inciso a), sub inciso iii), 16 fracciones I y III y 30 del Estatuto Orgánico del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial; 1º, 3º y 5º inciso a) y antepenúltimo párrafo, del Acuerdo que delega facultades en los Directores Generales Adjuntos, Coordinador, Directores Divisionales, Titulares de las Oficinas Regionales, Subdirectores Divisionales, Coordinadores Departamentales y otros subalternos del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial.

El presente oficio se signa con firma electrónica avanzada (FIEL), con fundamento en los artículos 7 BIS 2 de la Ley de la Propiedad Industrial; 30 de su Reglamento, y 1 fracción III, 2 fracción V, 26 BIS y 26 TER del Acuerdo por el que se establecen los lineamientos para el uso del Portal de Pagos y Servicios Electrónicos (PASE) del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial, en los trámites que se indican.

SUBDIRECTOR DIVISIONAL DE EXAMEN DE FONDO DE PATENTES ÁREAS MECÁNICA, ELÉCTRICA Y DE DISEÑOS INDUSTRIALES Y MODELOS DE UTILIDAD

PEDRO DAVID FRAGOSO LÓPEZ



Cadena Original:
PEDRO DAVID FRAGOSO LOPEZ|00001000000405457619|Servicio de Administración Tributaria|1052||MX/2020/53030|MX/a/2015/017932|Título de patente normal|1223|GAGV|Pág(s) 1|3n3ytjBZeH50sTRVJcRa/mqihQI=

Sello Digital:
UdOxKwI0/mnfqGh9iK94Z2XS0MwK2BE5BGIDGaV5Th4nl7K3OqAdW5by1QQzCQkPxd1Ptak0Y4+kxyurhUFyOEZUn7lq68zDqYlu6XerfzYdTf/TM+q18wq3j4yOKWcMKogH5gepBaa554T+9j+DODpBR+T1idvGP1K6YUrY9sPnao9JS4h rf3nhgP/kkivQmxQs7syS1wMBBeMw6p9GihgLjysBQ61ATYBkLnmeI5itGAz0lQvDNajNRoOVD1UWO4f8KiQd08GPF thgu3tyiQM8OpE/GiO3vdQBzFPh9kSf3KkiKR8U9F3/E9fsUwybjk3cl3okaMkJemkQhQ==



MX/2020/53030



PRENSA INDUSTRIAL CON INSTRUMENTACIÓN PARA ADQUISICIÓN Y PROCESAMIENTO DE POSICIÓN, VELOCIDAD, ACELERACIÓN Y CARGA.

5 CAMPO TÉCNICO DE LA INVENCION.

Se presenta una prensa industrial con un sistema de instrumentación, adquisición y procesamiento de datos dual que permite realizar un registro y generar gráficas de carga aplicada, posición, velocidad y aceleración para todo el ciclo de operación del ariete durante los procesos de corte y conformado de metales.

OBJETIVO DE LA INVENCION.

El objeto es una prensa industrial a la que se le añade la funcionalidad de generar el registro de las variables físicas que describen el comportamiento dinámico del herramental durante su ciclo de operación, dichas variables son posición, velocidad, aceleración y carga aplicada con la finalidad de usar dicha información experimental para mejorar la confiabilidad de simulaciones computacionales que se utilizan para diseñar nuevos herramentales.

ANTECEDENTES.

Se conocen desarrollos destinados a este tipo de mecanismos, como los que a continuación se mencionan:

El documento US4918956A, herramienta de retroalimentación controlable y compensable y sistema de control para una prensa utilizando un elemento de

respaldo de herramienta sólida describe un sistema de control de carga y arreglos de herramientas para controlar la altura de cierre y carga de apoyo en una herramienta de presión mecánica en respuesta a un parámetro supervisado o medido que indica la fuerza de la prensa o parte de la calidad, dicho parámetro se comunica a un controlador para la determinación de una señal de control para controlar un medio de regulación de la carga y altura de cierre de la prensa sin interrumpir las operaciones de prensa. El sistema de control es operable para controlar una sola estación o multi-estación y se puede instalar en cualquier herramienta de prensa.

10

El documento US4945742A, herramienta de retroalimentación controlable y compensable y sistema de control para una prensa, describe un sistema de control de carga y herramientas para controlar la altura de cierre y carga en una herramienta de presión mecánica en respuesta a un parámetro supervisado o medido que indica la fuerza de la prensa o parte de la calidad, dicho parámetro se comunica a un controlador para la determinación de una señal de control para controlar un medio de regulación de la carga y altura de cierre prensa sin interrumpir las operaciones de la prensa. El sistema de control es operable para controlar una sola estación o multi-estación y se puede instalar en cualquier herramienta de prensa.

20

PROBLEMA TÉCNICO A RESOLVER.

Actualmente existen diversas técnicas para instrumentar las variables de interés en prensas industriales, pero en la mayoría de los casos, son usadas para llevar a cabo la puesta punto de un herramental antes de iniciar el proceso de producción. Sin embargo, el registro continuo y el estudio de los perfiles que siguen las variables dinámicas del desempeño del herramental durante las operaciones de conformado de materiales por ejemplo, durante los proceso de estampado y forja

30

no se realizan. Por otra parte, las herramientas computacionales y los métodos numéricos implementados en paquetes de simulación y diseño por computadora, permiten realizar experimentación virtual y simular los procesos de manufactura de una manera muy aproximada a la realidad, sin embargo, requieren de algunas validaciones experimentales para calibrar algunas variables físicas que normalmente se idealizan o no se conocen. Dichas validaciones experimentales se realizan alimentando datos obtenidos durante la realización de ciclos de prueba de algún herramental existente que opera en la prensa industrial que se usará para implementar el nuevo proceso de manufactura. En particular, la instrumentación y registro de dichas variables presenta algunas dificultades técnicas que principalmente se deben a las características del proceso. En general, el ciclo de trabajo de una operación de conformado tiene dos etapas: cuando baja el herramental y realiza la operación de conformado y otra que es el regreso del herramental a su posición inicial, la dificultad de instrumentar las variables dinámicas durante todo el ciclo de trabajo radica en que durante la aproximación del herramental a la carga, éste se desplaza a una velocidad alta y la carga que ejerce es baja, pero al llegar a la zona en que inicia la deformación del material a conformar las condiciones son inversas, la velocidad es baja y la carga es alta; además, de que durante el desplazamiento de la primera sección no se requiere contar con una alta resolución en la medición de la posición y en la segunda sección sí se requiere. Usando un sistema tradicional de instrumentación, en el cual se usa por ejemplo un sensor de alta resolución para medir el desplazamiento, resulta muy costoso implementarlo para la carrera completa de la prensa y podría saturar al sistema de captura de datos al enviar demasiados puntos de registro en un corto tiempo. Por otra parte, al finalizar el proceso de registro de datos es necesario contar con un archivo electrónico que contenga los valores de las variables de interés para cada periodo de tiempo establecido así como representaciones gráficas de cada una de las variables en el eje de las ordenadas y el tiempo en el eje de las abscisas en un sistema de coordenadas cartesianas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN.

Para resolver el problema de generar el registro de las variables que describen la dinámica y control del movimiento del ariete de una prensa industrial, se ha desarrollado un sistema de instrumentación, adquisición y procesamiento de datos dual que consiste en la instalación de un sensor ultrasónico de posición, un transductor de desplazamiento de voltaje lineal (LVDT), un acelerómetro de tres direcciones ortogonales y una celda de carga en el ariete de una prensa industrial; los cuales se conectan a tarjetas de acondicionamiento de señal y de adquisición de datos, que a su vez se conectan a una computadora para que mediante un programa se realice el registro de las variables de interés en el momento deseado. Una vez registrados las variables el programa instalado en la computadora genera las gráficas de cada una de las variables contra la escala de tiempo.

15 BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS.

Figura 1.- Muestra el conjunto de elementos que integran al sistema de instrumentación dual.

Figura 2.- Muestra el diagrama de flujo del proceso de detección y registro de las variables dinámicas de la prensa.

Figura 3.- Muestra una gráfica típica de posición del ariete de la prensa contra tiempo.

Figura 4.- Muestra una gráfica típica de velocidad del ariete de la prensa contra tiempo.

Figura 5.- Muestra una gráfica típica de aceleración del ariete de la prensa contra el tiempo.

Figura 6.- Muestra una gráfica típica de la carga aplicada por el ariete de la prensa sobre el herramental durante un ciclo de operación.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN.

La presente invención consiste en un sistema de instrumentación, adquisición y procesamiento de datos dual que describen la dinámica del movimiento del ariete
5 instalado en una prensa industrial (10) tal como el que se observa en la Figura 1, el cual comprende un sensor ultrasónico de posición (1), un transductor de desplazamiento de voltaje lineal (LVDT) (2), un acelerómetro de tres direcciones ortogonales (3), una celda de carga del ariete (4) y medios de conexión alámbricos o inalámbricos (5) conectados a la interfaz de acoplamiento compuesta por
10 tarjetas de acondicionamiento de señal y adquisición de señales eléctricas (6) y medios de conexión alámbricos o inalámbricos (7) conectados a un procesador de datos (8) configurado para leer datos de los sensores ((1), (2), (3) y (4)) por medio de la interfaz de acoplamiento.

15 Los sensores ((1), (2), (3) y (4)) se montan en el ariete (9) de una prensa industrial (10). Una vez instalado el sistema de instrumentación, adquisición y procesamiento de datos dual, realiza el proceso de detección y registro de las variables dinámicas de la prensa descrito en la Figura 2, el cual consiste en los siguientes pasos: se enciende la prensa y el sistema de instrumentación,
20 adquisición y procesamiento de datos dual, al inicio se habilitan los registros del sensor ultrasónico y se calibra el acelerómetro, posteriormente inicia la medición y el movimiento de el ariete hasta llegar a la zona de baja velocidad y alta carga, en este instante el transductor de desplazamiento de voltaje (LVDT) inicia la medición al igual que la celda de carga empieza a medir la fuerza aplicada, durante todo el
25 proceso se puede observar como se van generando las curvas de velocidad, aceleración y carga, al llegar al punto final se inicia con el recorrido a su posición de inicio, en este instante la celda de carga deja de medir, esto debido a que sólo mide en compresión y no en tensión, así, finalmente se generan las curvas finales y un archivo .txt con los datos obtenidos de las variables dinámicas medidas. En
30 las Figuras 3-6, se muestra el tipo de gráficas obtenidas mediante el sistema de

instrumentación, adquisición y procesamiento de datos dual. La figura 3 muestra la gráfica de posición contra tiempo y se observa un cambio considerable en la posición al inicio y al final de la curva en un corto tiempo, esto debido a que el ariete se acerca relativamente rápido al blanco, al llegar a la posición donde inicia la deformación del blanco, el cambio de posición es menor y depende de la profundidad de la deformación a realizar. En la Figura 4 se muestra la gráfica de velocidad contra tiempo y se puede observar una velocidad que incrementa rápidamente en el primer segmento de la carrera del ariete hacia abajo, después baja la velocidad al aplicar la carga sobre el blanco hasta llegar a cero para finalmente regresar con una velocidad alta cuando se traslada de abajo hacia arriba. En la Figura 5 se muestra la gráfica de aceleración contra tiempo en la cual se muestra el comportamiento de la aceleración, la cual se puede ver que es la primera derivada de la velocidad respecto al tiempo. En la Figura 6 se muestra la carga aplicada contra tiempo, la carga inicia cuando inicia la operación del dado que deforma el blanco y la celda de carga inicia la medición, se observa un aumento de fuerza hasta llegar a un punto máximo, a continuación hay una zona de descarga hasta que la zona en la que la fuerza aplicada es cero y la celda de carga detiene la medición.

Una vez detectadas y registradas las variables dinámicas de la prensa en el procesador de datos se generan las gráficas de cada una de las variables contra la escala de tiempo y los datos obtenidos son utilizados para calibrar modelos virtuales del proceso de manufactura generados mediante herramientas computacionales que requieren de algunas validaciones experimentales de variables físicas que normalmente se idealizan o no se conocen. Dichas validaciones experimentales se realizan alimentando datos obtenidos durante la ciclos de prueba de algún herramental existente que opera en la prensa industrial que se usará para implementar el nuevo proceso de manufactura.



REIVINDICACIONES

1.- Un sistema de instrumentación para adquisición y procesamiento de datos dual instalado en una prensa industrial para generar el registro de las variables posición, velocidad, 5 aceleración y fuerza contra tiempo que describen la dinámica del movimiento del ariete que se caracteriza porque comprende un sensor ultrasónico de posición (1), un transductor de desplazamiento de voltaje lineal (LVDT) (2), un acelerómetro de tres direcciones ortogonales (3) y una celda de carga en el ariete (4), que se conectan a una interfaz de acoplamiento compuesta por tarjetas de acondicionamiento de señal y de adquisición de datos, y dicha 10 interfaz se conecta a un procesador de datos (8) configurado para leer datos de los sensores ((1), (2), (3) y (4)) por medio de la interfaz de acoplamiento; el sistema de instrumentación para adquisición y procesamiento de datos dual instalado en una prensa industrial para generar el registro de las variables que describen la dinámica del movimiento del ariete, en donde el procesador de datos genera las gráficas de las variables posición, velocidad, 15 aceleración y fuerza contra la escala de tiempo y los datos obtenidos son utilizados para calibrar modelos virtuales del proceso de manufactura; el sistema de instrumentación, adquisición y procesamiento de datos dual, realiza el proceso de detección y registro de las variables dinámicas de la prensa, el cual consiste en los siguientes pasos: se enciende la prensa y el sistema de instrumentación, adquisición y procesamiento de datos dual, al inicio 20 se habilitan los registros del sensor ultrasónico y se calibra el acelerómetro, posteriormente inicia la medición y el movimiento de el ariete hasta llegar a la zona de baja velocidad y alta carga, en este instante el transductor de desplazamiento de voltaje (LVDT) inicia la medición al igual que la celda de carga empieza a medir la fuerza aplicada, durante todo el proceso se puede observar cómo se van generando las curvas de velocidad, aceleración y carga, al llegar 25 al punto final se inicia con el recorrido a su posición de inicio, en este instante la celda de carga deja de medir, esto debido a que sólo mide en compresión y no en tensión, así, finalmente se generan las curvas finales y un archivo .txt con los datos obtenidos de las variables dinámicas medidas.

2.- El sistema de instrumentación para adquisición y procesamiento de datos dual instalado en una prensa industrial para generar el registro de las variables que describen la dinámica del movimiento del ariete de acuerdo a la reivindicación 1, en donde el sensor ultrasónico de posición (1), el transductor de desplazamiento de voltaje lineal (LVDT) (2), el acelerómetro de tres direcciones ortogonales (3) y la celda de carga en el ariete (4) se conectan a la interfaz de acoplamiento compuesta por tarjetas de acondicionamiento de señal y adquisición de señales eléctricas (6) a través de los medios de conexión alámbricos o inalámbricos (5).

3.- El sistema de instrumentación para adquisición y procesamiento de datos dual instalado en una prensa industrial para generar el registro de las variables que describen la dinámica del movimiento del ariete de acuerdo a la reivindicación 1, en donde la interfaz de acoplamiento compuesta por tarjetas de acondicionamiento de señal y adquisición de señales eléctricas (6) se conectan al procesador de datos (8) a través de los medios de conexión alámbricos o inalámbricos (7)

RESUMEN.

Se presenta un sistema de instrumentación, adquisición y procesamiento de datos dual instalado en una prensa industrial que resuelve la necesidad de contar con valores experimentales de las variables dinámicas del comportamiento del ariete de una prensa utilizada para corte y conformado de metales durante una operación conocida con la finalidad de calibrar variables que en modelos computacionales de nuevos herramientas se suponen o se idealizan, consiste en la instalación de un sensor ultrasónico de posición, un transductor de desplazamiento de voltaje lineal (LVDT), un acelerómetro de tres direcciones ortogonales y una celda de carga en el ariete de una prensa industrial; los cuales se conectan a tarjetas de acondicionamiento de señal y de adquisición de datos, que a su vez se conectan a una computadora para que mediante un programa se realice el registro de las variables de interés en el momento deseado. Una vez registrados las variables el programa instalado en la computadora genera las gráficas de cada una de las variables contra la escala de tiempo. La ventaja se encuentra en que durante el periodo de tiempo del ciclo de trabajo del ariete de la prensa en donde se desplaza a alta velocidad se registran los datos de posición con un sensor de baja resolución y durante el periodo de tiempo en el que se desplaza a baja velocidad se registra la misma con ambos sensores, uno de alta resolución y otro de baja, aumentando la eficiencia del proceso de generación de la curvas, además de que al contar con una celda de carga instalada entre el actuador mecánico y el ariete es posible medir las carga para diferentes herramientas sin necesidad de instalarla en cada uno de ellos.

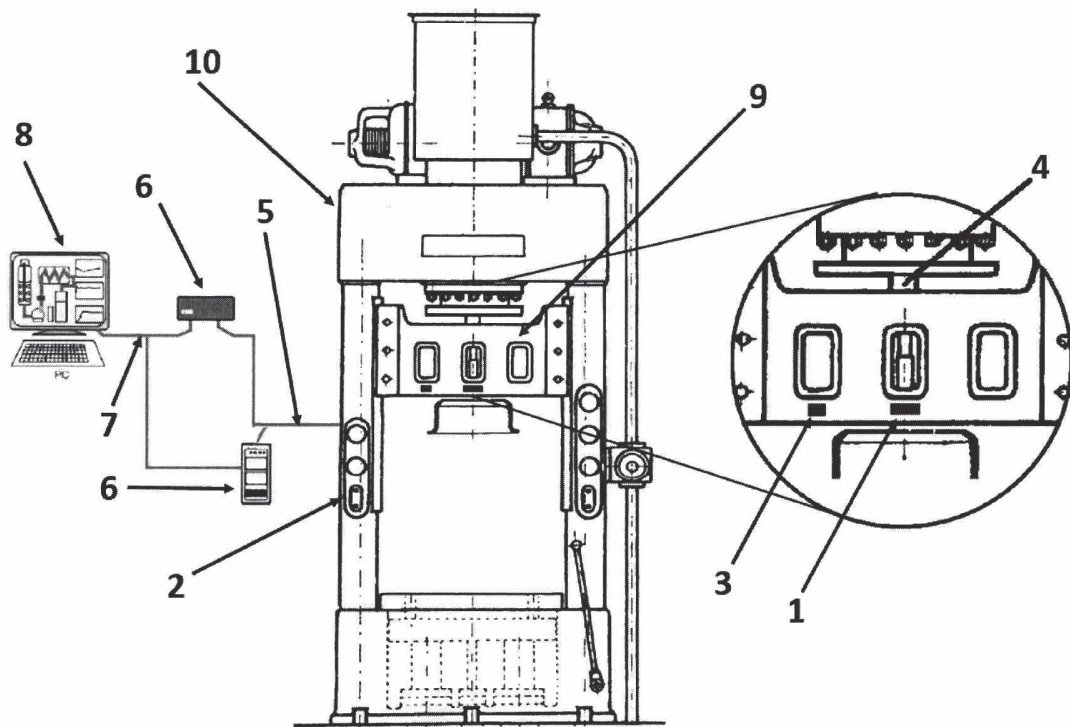


Figura 1

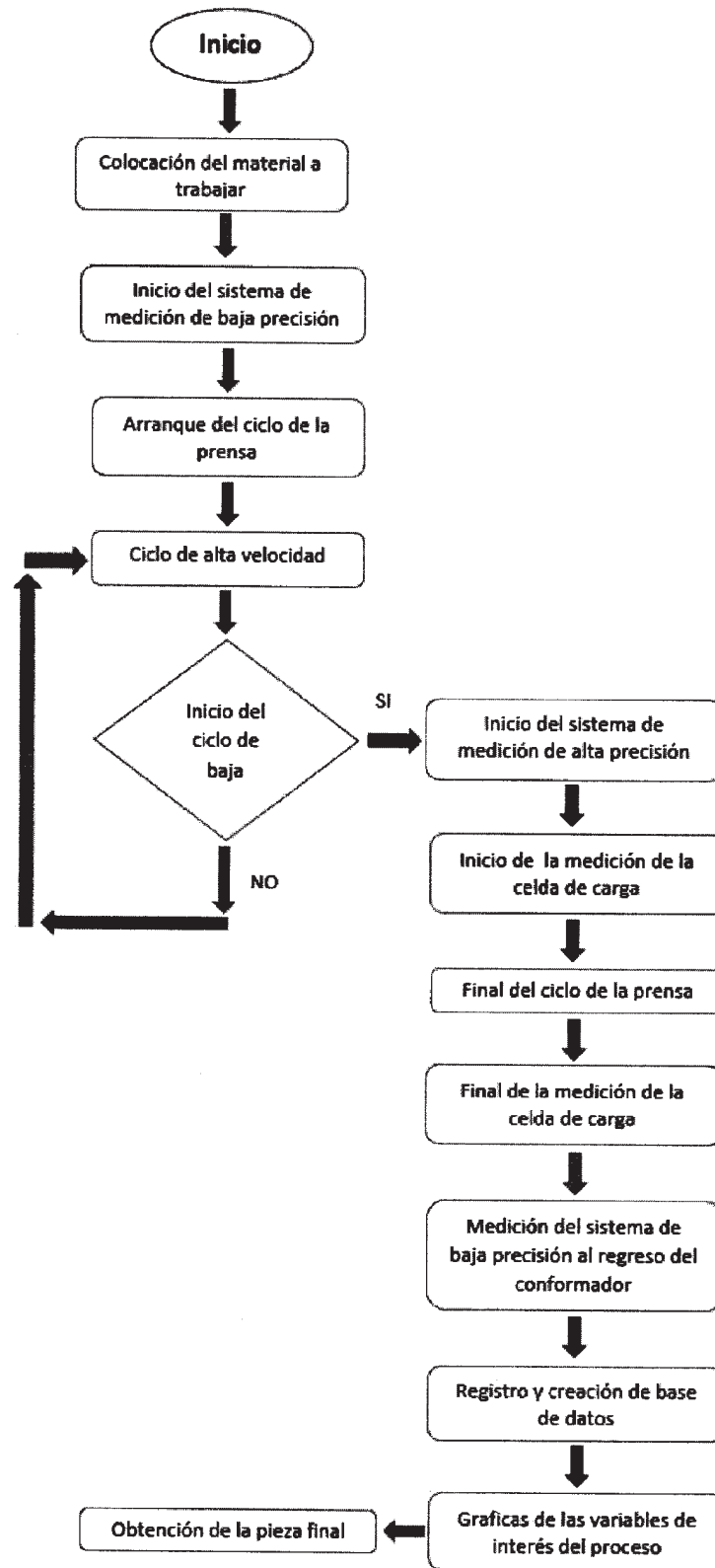


Figura 2

3/4

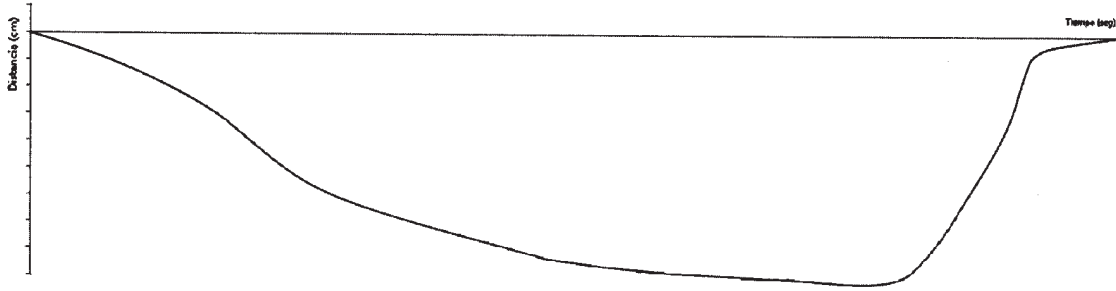


Figura 3

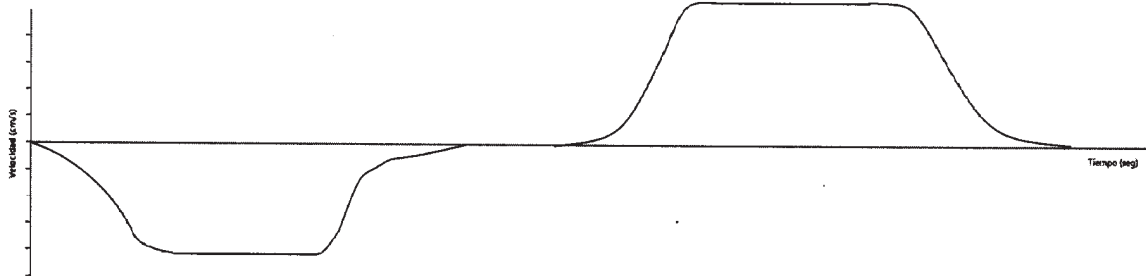


Figura 4

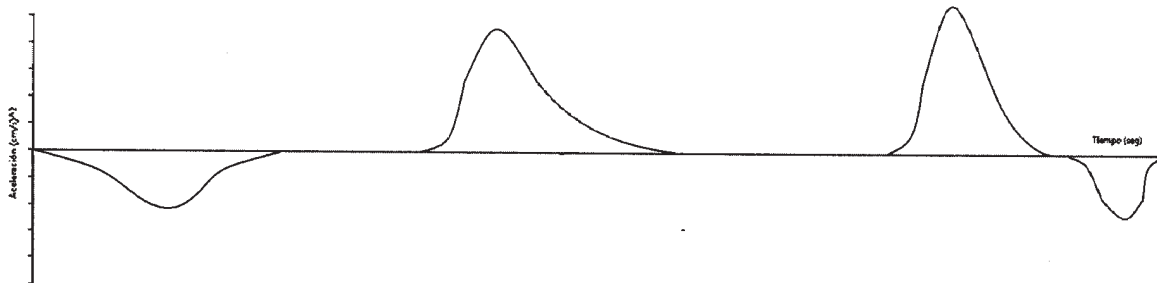


Figura 5

4/4

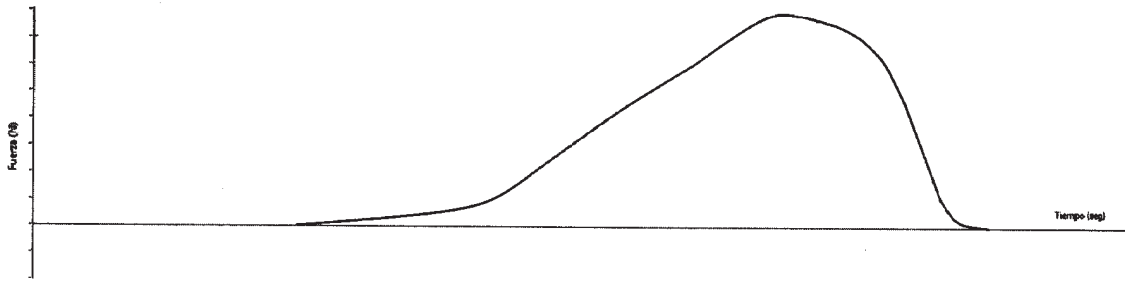


Figura 6