

DISEÑO DE UNA PLATAFORMA ELECTROMECANICA AUXILIAR DE CAMION  
PARA EL PERSONAL QUE REPARTE CONOS SEPARADORES DE VIAS

JHON MAURICIO ORTIZ GOMEZ

INSTITUCION UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO

FACULTAD DE INGENIERIA

MEDELLIN

2014

DISEÑO DE UNA PLATAFORMA ELECTROMECHANICA AUXILIAR DE CAMION  
PARA EL PERSONAL QUE REPARTE CONOS SEPARADORES DE VIAS

JHON MAURICIO ORTIZ GOMEZ

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TITULO DE TECNOLOGO EN  
MECANICA INDUSTRIAL

ASESOR

MAURICIO VELASQUEZ MONTOYA

INGENIERO DE INSTRUMENTACION Y CONTROL

INSTITUCION UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO

FACULTAD DE INGENIERIA

MEDELLIN

2014

## CONTENIDO

	INTRODUCCION	10
1.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
2.	JUSTIFICACIÓN	13
3.	OBJETIVOS	14
3.1	OBJETIVO GENERAL	14
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
4.	REFERENTES TEORICOS	15
4.1	PLATAFORMA	15
4.1.2	TIPOS DE PLATAFORMAS	16
4.1.2.1	PLATAFORMA GIRATORIA PARA TRENES	16
4.1.2.2	PLATAFORMA INFORMÁTICA	16
4.1.2.3	PLATAFORMA PETROLÍFERA	17
4.1.2.3.1	PLATAFORMAS PETROLÉRAS FIJAS	18
4.1.2.3.2	PLATAFORMAS PETROLÉRAS SEMISUMERGIBLES	19
4.1.2.3.3	PLATAFORMAS PETROLÉRAS AUTO ELEVABLES.	20
4.1.2.4	PLATAFORMAS AEROPORTUARIAS	21
4.1.2.5	PLATAFORMAS VEHICULARES	22
4.1.2.5.1	PLATAFORMA PARA REMOLCAR VEHÍCULOS	22
4.1.2.5.2	PLATAFORMA PARA SUBIR MERCANCÍA EN LOS CAMIONES	23
4.1.2.6.	PLATAFORMA PARA PERSONAS CON MOVILIDAD REDUCIDA	24
4.1.2.6.1	PLATAFORMAS SALVA ESCALERAS	24
4.1.2.7	PLATAFORMAS ELEVADORAS	26
4.1.2.7.1	TIPO TIJERA	27
4.1.2.7.2	TIPO ARTICULADA	28
4.1.2.7.3	TIPO TELESCÓPICA	29
4.1.2.7.4	SOBRE CAMIÓN	30
4.1.2.7.5	AUTOPROPULSADO:	31
4.1.2.7.6	REMOLCABLES	31
4.1.2.7.7	SIN TRACCIÓN	32
4.2	MONTAJE	33

4.3	ENSAMBLE	33
4.4	CAMIÓN	41
4.5	VÍAS	45
4.6	CICLO VÍAS	45
4.7	CONOS DE TRÁFICO VIALES	46
4.8	CONDICIÓN LABORAL	47
4.9	RIESGO	48
4.10	SEGURIDAD	49
4.11	ERGONOMÍA	49
4.12	MOVILIDAD	51
4.13	ROBÓTICA	52
4.14	BRAZO ROBÓTICO	53
5.	METODOLOGÍA	55
5.1	MÉTODO DE ESTUDIO	55
5.2	POBLACIÓN BENEFICIADA	55
5.3	FUENTES Y TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	55
5.3.1	FUENTES PRIMARIAS	55
5.3.2	FUENTES SECUNDARIAS	55
5.4	APLICACIÓN DE LA TÉCNICA	56
6.	DESARROLLO DEL TRABAJO	57
6.1	DISEÑO DE LA PLATAFORMA	57
6.2	FUNCIONAMIENTO DE LA PLATAFORMA ELECTROMECHANICA	61
6.3	SELECCIÓN DE ELEMENTOS	63
6.3.1	LARGUEROS DE ACERO	63
6.3.2	LÁMINA DE ALUMINIO	63
6.3.3	RIELES DE ALUMINIO	63
6.3.4	BRAZO ROBÓTICO	63
6.3.6	SELECCIÓN DEL PLC	64
6.3.6.1	ESPECIFICACIONES DEL PLC	65
6.3.6.2	VARIABLES DE PLC	65
7.	CONCLUSIONES	66

8.	RECOMENDACIONES	67
	BIBLIOGRAFÍA	68
	CIBERGRAFÍA	69
	ANEXOS	70

## LISTA DE FIGURAS

Figura1.	Plataforma	15
Figura 2.	Plataforma giratoria para trenes	16
Figura 3.	Plataforma virtual	16
Figura 4.	Plataforma petrolera	17
Figura 5.	Plataforma petrolera fija	18
Figura 6.	Plataforma petrolera semisumergible	19
Figura 7.	Plataforma petrolera auto elevable	20
Figura 8.	Plataforma aeroportuaria	21
Figura 9.	Plataforma para remolque vehicular	22
Figura 10.	Plataforma especial para el transporte de recipientes	22
Figura 11.	Plataforma elevadora para camión	23
Figura 12.	Plataforma salvaescaleras	24
Figura 13.	Plataformas elevadoras para minusválidos	25
Figura 14.	Plataforma elevadora de tijera	27
Figura 15.	Plataformas elevadoras articuladas	28
Figura 16.	Plataforma telescópica diésel	29
Figura 17.	Plataforma elevadora sobre camión	30
Figura 18.	Plataforma elevadora autopropulsada.	31
Figura19.	Plataforma elevadora remolcable	32
Figura20.	Plataforma elevadora Sin tracción	32
Figura 21.	AutoCone 500 Truck Mountel	44
Figura 22.	Robot Cilíndrico	54
Figura 23.	Método actual de adecuón de las vías de Medellín	56
Figura 24.	Plataforma para insta brazo robótico	57
Figura 25.	Base cilíndrica	58
Figura 26.	Brazo extensible	59
Figura 27.	Pinza sujetadora	59
Figura 28.	Plataforma con silla dinámica	60
Figura 29.	Esquema del brazo robótico y el panel de control	61



## LISTA DE ANEXO

NETWORK 1	70
NETWORK 2	70
NETWORK 3	70
NETWORK 4	70
NETWORK 5	71
NETWORK 6	71
NETWORK 7	71
NETWORK 8	71
NETWORK 9	71
NETWORK 10	72
NETWORK 11	72
NETWORK 12	72
NETWORK 13	72
NETWORK 14	72
NETWORK 15	73
NETWORK 16	73
NETWORK 17	73
NETWORK 18	73
NETWORK 19	73
NETWORK 20	74

NETWORK 21	74
NETWORK 22	74
NETWORK 23	74
NETWORK 24	74
NETWORK 25	75
NETWORK 26	75
NETWORK 27	75
NETWORK 28	75
NETWORK 29	75
NETWORK 30	76
NETWORK 31	76
NETWORK 32	76
NETWORK 33	76
NETWORK 34	76
NETWORK 35	77
NETWORK 36	77
NETWORK 37	77
NETWORK 38	77
NETWORK 39	78
NETWORK 40	78

## INTRODUCCION

Este proyecto de investigación se centra en el diseño de una plataforma de tipo electromecánica, que se pueda adaptar a los camiones que prestan el servicio de separar con conos las vías de las ciudades cuando esto se requiera. Dicha plataforma permitirá la mejora en la seguridad del personal que actualmente realiza esta labor; disminuyendo los riesgos de tipo laboral a los que se ven expuestos, de igual manera la agilidad en la ejecución de esta acción.

En el transcurso de esta investigación se encontró la dimensión de esta problemática a nivel regional y nacional, donde no existe actualmente un método adecuado para la ejecución de esta actividad. La separación de vías con conos propicia espacios con fines recreativos o institucionales; adecuando estos para la práctica de algún deporte, realización de trabajos en la vía o la implementación de puntos de controles vehiculares como es el ejemplo del sistema nacional de tránsito.

Los métodos que existen actualmente para la separación de vías por medio de la distribución de conos en nuestro país, se hacen de una manera muy rudimentaria y manual. En otros lugares como Europa y Estados Unidos se encuentran máquinas exclusivamente diseñadas para este fin, llegando a la conclusión de que aplicar este tipo de maquinaria en nuestro país se convierte en un proceso de alto costo.

En nuestro medio encontramos que existen plataformas que son adaptaciones a los camiones, generalmente se encuentran fijas a él; de modo que este camión se verá obligado a contar siempre con esta, impidiendo cierta movilidad y el ejercicio de otras actividades.

Gracias a esta problemática surge la idea de diseñar e implementar una plataforma que se adapte a los camiones cuando se requiera, que reúna además las condiciones tecno-mecánicas propias para desempeñar la labor, cuya funcionalidad radica en la distribución de conos separadores a lo largo de las vías preestablecidas.

Donde el recurso humano minimice el riesgo de accidentalidad y de enfermedades laborales debido a las posturas y maniobralidad de las prácticas que se utilizan en el montaje y desmonte de los conos separadores.

## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cómo mejorar el proceso del montaje y desmontaje de los conos separadores y la adecuación de las vías que destina el Estado con fines recreativos, deportivos, de infraestructura y de control?

A partir de los efectos del proceso actual en el montaje y desmontaje de los conos separadores y la adecuación de las vías, tales como incidentes de tránsito por mala señalización a la hora del recorrido del vehículo encargado de esta labor, incapacidades temporales o permanentes e indemnizaciones por pérdida de vidas humanas que se observan en las principales ciudades que requieren este método y a falta de un sistema óptimo para la distribución de las herramientas necesarias para separar las vías, que resulta contraproducente debido a la pérdida de tiempo por el método vigente, la cantidad de personal utilizado en la distribución de los conos viales, el procedimiento inadecuado del montaje y desmontaje de los mismos y los altos costos que este ocasiona.

Hemos elaborado un mecanismo que perfeccione este proceso, para garantizar mejoras en la calidad de vida de las personas y reducción en los costos que este genera a las entidades, que se ven reflejados a partir de señales, tales como el riesgo permanente del personal que realiza esta distribución a sufrir un accidente, por el arrollamiento vehicular a falta de indicadores reflectantes al momento de la realización de esta tarea, por estas personas, enfermedades laborales a causa de malas posturas y malos procedimientos.

La práctica que se lleva a cabo hoy en día es muy primitiva, teniendo en cuenta el permanente cambio que atraviesan las principales ciudades del país, tomando como referencia a Medellín, pionera en innovación y desarrollo tecnológico.

## 2. JUSTIFICACIÓN

A partir de los efectos del proceso actual en el montaje y desmontaje de los conos separadores para la adecuación de las vías, realizada de manera artesanal y manual se ve como esto conlleva a incidentes de tránsito por mala señalización a la hora del recorrido del vehículo encargado de esta labor; también se puede presentar accidentes e incapacidades temporales o permanentes del personal que participa de la actividad debido a que el sistema actual no ofrece condiciones de seguridad laboral.

En el momento cada camión transporta los conos y un trabajador en mala posición sin contar con un mecanismo de seguridad está siempre de cara al pavimento entrega conos a otro compañero, que rápidamente a pie va tras el camión recibiendo y colocando en la vía el cono separador. Esto denota que falta un sistema óptimo para el ejercicio de esta actividad.

El método vigente resulta contraproducente debido al riesgo a que se expone el recurso humano, pérdida de tiempo y cantidad de personal utilizado para la ejecución.

Se ve la necesidad de elaborar un mecanismo que mejore este proceso, garantice mayor calidad de vida de los empleados, agilice la labor y reduzca costos. Es así como el diseño de la plataforma está determinado por un mecanismo ergonómico, de fácil movilidad y acceso para el operador que esté en ese momento distribuyendo los conos viales; también se diseña de fácil manejo a la hora de instalarla en cualquier camión y que sea fácil para poder transportarla y almacenarla con un mantenimiento sencillo.

### 3. OBJETIVOS

#### 3.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar una plataforma electromecánica adaptable a camiones que distribuyen los conos separadores de vías y ciclo vías.

#### 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diseñar una plataforma robótica a través de un modelo ergonómico, ágil y práctico para la recolección de conos separadores de vías
- Implementar en la plataforma un mecanismo que permita automatizar el proceso actual para mejorar la ejecución de esta tarea
- Describir el proceso de funcionamiento de distribución de conos con el fin de buscar las estrategias para la implementación de las mejoras en el mismo.
- Seleccionar elementos idóneos para el diseño de la plataforma, basándose en un sistema mecánico-eléctrico de movimiento.

## 4. REFERENTES TEORICOS

### 4.1 Plataforma

Plataforma proviene del francés *plate-forme*, entre sus diversos usos y significados el más usual hace referencia a un suelo superior o tablero horizontal que se encuentra elevado sobre el suelo y que funciona como soporte de personas o cosas.

Figura1.Plataforma

Fuente: [http://www.elcolombiano.com/estacion\\_sabaneta\\_del\\_metro\\_de\\_medellin](http://www.elcolombiano.com/estacion_sabaneta_del_metro_de_medellin)



## 4.1.2 TIPOS DE PLATAFORMAS

### 4.1.2.1 PLATAFORMA GIRATORIA PARA TRENES

El término plataforma giratoria se utiliza para hacer referencia a un dispositivo que existe en diversos tipos de locomotoras o trenes y que tiene como misión el conseguir que aquellos puedan invertir su dirección al girar sobre un eje vertical.

Figura 2. Plataforma giratoria para trenes

Fuente: <http://www.fogonazos.es/2008/11/cambio-de-vas.html>



### 4.1.2.2 PLATAFORMA INFORMÁTICA

Es el hardware sobre el cual puede ejecutarse o desarrollarse un software. Por otra parte, se habla de juegos de plataformas para nombrar al género de videojuegos donde el protagonista debe avanzar, saltar o escalar a través de distintos niveles.

Figura 3. Plataforma virtual

Fuente: [http://www.sefin.gob.hn/?page\\_id=3875](http://www.sefin.gob.hn/?page_id=3875)



### 4.1.2.3 PLATAFORMA PETROLÍFERA

Una plataforma petrolífera es un conjunto de instalaciones ubicadas en el océano para obtener petróleo o gas natural del subsuelo marino. Estas plataformas permiten taladrar el subsuelo hasta llegar a la zona donde se encuentra el petróleo o gas.

Figura 4. Plataforma petrolera

Fuente: <http://www.abc.es/fotos-enbreve/20111116/plataforma-petrolifera-costa-tailandia>



Este tipo de plataformas pueden clasificarse con base a sus sistemas de soporte o bien a lo que es su función. En el primer caso, podemos establecer que están las llamadas:

#### 4.1.2.3.1 Plataformas petroléras fijas

Los equipos convencionales y modulares se utilizan para la terminación, reparación, reentradas y profundización de pozos, los cuales son instalados sobre las estructuras fijas.

Los equipos convencionales, tienen mástil y cuentan con mayor caballaje para operar en pozos de mayor profundidad.

Los equipos modulares tienen torre de perforación, están compuestos por módulos que son instalados por su propia grúa y son equipos para operar en pozos someros.

Figura 5. Plataforma petrolera fija

Fuente: [http://www.sectormaritimo.com/lista/detalle.asp?id\\_contenido=436](http://www.sectormaritimo.com/lista/detalle.asp?id_contenido=436)



#### 4.1.2.3.2 Plataformas petroleras semisumergibles

Las plataformas semisumergibles son flotantes y permanecen posicionadas con anclas o posicionamiento dinámico, se utilizan para perforar en tirantes de agua mayores de 100 metros, usando para ello conexiones submarinas.

Figura 6. Plataforma petrolera semisumergible

Fuente: [http://www.soberania.org/Articulos/articulo\\_5795.htm](http://www.soberania.org/Articulos/articulo_5795.htm)



#### 4.1.2.3.3 Plataformas petroleras auto elevables.

Las plataformas auto elevables pueden ser de patas independientes y no independientes; las de patas independientes permanecen posicionadas hincando las patas en el lecho marino. Las de patas no independientes asientan su pontón en el lecho marino, en los dos casos levantan la plataforma dejando un colchón de aire entre el casco y el nivel de agua.

Estas plataformas se utilizan para perforar y dar mantenimiento a los pozos. Por otro lado, en lo que respecta a la citada función existen cinco variedades de plataformas. Así, nos encontramos con las de perforación, las de enlace, las habitacionales, las de producción y las de compresión.

De entre todas ellas las más habituales son las primeras que se encargan, como su propio nombre indica, de perforar pozos.

Figura 7. Plataforma petrolera auto elevable  
Fuente: <http://info7.mobi/noticia.php?id=372593&secc=3>



#### 4.1.2.4 PLATAFORMAS AEROPORTUARIAS

La rampa aeroportuaria o plataforma es parte de un aeropuerto. Es la zona donde los aviones son estacionados, descargados y cargados, repostados o embarcados. Aunque el uso de la plataforma está cubierto por regulaciones; como iluminación en los vehículos, es normalmente más accesible para los usuarios que la pista de aterrizaje o la calle de rodaje. Sin embargo, la plataforma no está abierta al público general y se requiere estar en posesión de una licencia para tener garantizado el acceso.

El uso de la plataforma puede ser controlado por el servicio de gestión de plataforma (supervisión de plataforma), esto podría proporcionar de manera frecuente un servicio de coordinación entre los usuarios.

Las palabras "plataforma" y "rampa" son usadas indistintamente en diversas ocasiones. Generalmente, las actividades prevuelo tienen lugar en la rampa; y las zonas de aparcamiento y mantenimiento son llamadas plataformas. Las puertas de embarque son las estructuras principales del acceso a la rampa desde terminal.

Figura 8. Plataforma aeroportuaria

Fuente: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Incheon\\_International\\_Airport.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Incheon_International_Airport.jpg)



#### 4.1.2.5 PLATAFORMAS VEHICULARES

##### 4.1.2.5.1 Plataforma para remolcar vehículos

Encontramos que este tipo de plataformas se instalan directamente sobre un camión que se dedica única y exclusivamente a este fin donde al inicio de la plataforma en la parte de la cabina del camión se le instala un cabestrante que es el que se encarga de remolcar el vehículo que esté en la carretera, esta plataforma es móvil por medio de sistemas hidráulicos que la desplazan para ponerla a nivel del suelo.

Figura 9. Plataforma para remolque vehicular

Fuente: <http://www.logismarket.cl/vimotor/carroceria-para-transporte-de-autos/1631997850>



En este mismo tipo de plataformas encontramos otra que es fija al camión es solo para ponerle mercancía y cargar este camión con lo que se requiera.

Figura 10. Plataforma especial para el transporte de recipientes a presión (bombonas)

Fuente: <http://www.venecarrocerias.com/Plataforma-especial-para-el-transporte-de-recipientes>



#### 4.1.2.5.2 Plataforma para subir mercancía en los camiones

Estas se instalan también directamente en los camiones, los cuales, tienen el fin de transportar mercancía, la plataforma se utiliza para el ascenso y el descenso de esta mercancía por medio de una carretilla.

Esta plataforma normalmente se instala en la parte trasera del camión y es de funcionamiento hidráulico que va conectada a unos mecanismos electrónicos que se encargan del ascenso y el descenso de la plataforma.

Figura 11. Plataforma elevadora para camión

Fuente: <http://www.catalogometalurgico.com/products/view/2155>



#### 4.1.2.6. PLATAFORMA PARA PERSONAS CON MOVILIDAD REDUCIDA

##### 4.1.2.6.1 Plataformas salva escaleras

También conocidas como plataformas para discapacitados o minusválidos, las plataformas salva escaleras son sistemas de elevación para la eliminación de barreras arquitectónicas de forma inclinada o vertical. Están diseñadas especialmente para personas con problemas de movilidad graves como las personas con discapacidad que utilizan silla de ruedas para sus desplazamientos.

Figura 12. Plataforma salvaescaleras

Fuente: <http://www.logismarket.es/imca-lift-elevacion/salvaescaleras-para-silla-de-ruedas>



En este mismo campo encontramos las plataformas para personas con movilidad reducida que se instalan en los vehículos para que ellos puedan ascender y descender fácilmente de este.

Figura 13. Plataformas elevadoras para minusválidos

Fuente: <http://www.logismarket.cl/transgruas-cial/plataformas-elevadoras-para-minusvalidos>



#### **4.1.2.7 PLATAFORMAS ELEVADORAS**

Una plataforma elevadora es un dispositivo mecánico diseñado para permitir elevar cargas a diferentes alturas.

La plataforma elevadora móvil de personal es una máquina destinada a desplazar personas y pequeñas herramientas hasta una posición de trabajo, con una definida posición de entrada y salida de la plataforma; está constituida como mínimo por una plataforma de trabajo con órganos de servicio, una estructura extensible y un chasis.

Generalmente se utilizan para trabajos industriales a altura, y que precisen de libertad de movimiento. Disponen de una cesta donde el operario maneja la máquina gracias a un panel de control, controlando parámetros; como la altura, el ángulo, la posición o la velocidad.

Partes de una plataforma elevadora:

- Consta de una bandeja rodeada de unos barandales más o menos de un metro de altura para proteger al trabajador, también cuenta con un rodapié para evitar la caída de objetos desde distintos niveles
- Estructura extensible, estructura unida al chasis sobre la que está instalada la plataforma de trabajo, permitiendo moverla hasta la situación deseada
- Chasis, es la base de la plataforma. Puede ser autopropulsado, empujado o remolcado; puede estar situado sobre el suelo, ruedas, cadenas, orugas o bases especiales; montado sobre remolque, semi-remolque, camión o furgón; y fijado con estabilizadores, ejes exteriores, gatos u otros sistemas que aseguren su estabilidad.

Tipología:

Según su sistema de elevación:

#### 4.1.2.7.1 Tipo tijera

Las tijeras disponen de una gran plataforma de trabajo y permiten cargas de mayor peso como por ejemplo, grandes paneles de revestimiento; mientras que el tamaño de la plataforma, la capacidad de carga y la altura de elevación son de primera importancia, otros factores como la fuente de energía, las condiciones del terreno y los requisitos de maniobrabilidad también son puntos a considerar.

La dirección en las cuatro ruedas se incluye de serie en todas las tijeras diesel, con lo que se aumenta la capacidad de superar pendientes al desplazarse por terrenos empinados.

La gama de tijeras eléctricas posee una gran cantidad de aplicaciones, tanto en interior como en exterior. Se utilizan sobre todo, cuando debemos trabajar en espacios de ancho muy reducidos, como pasillos, por ejemplo.

Figura 14. Plataforma elevadora de tijera

Fuente: <http://www.directindustry.es/prod/haulotte/plataformas-elevadoras-tijeras-eléctricas>



#### 4.1.2.7.2 Tipo articulada

Las plataformas articuladas, con su sistema de sorteo de obstáculos, son las plataformas más versátiles y maniobrables de toda nuestra gama.

El alcance lateral elevado permite superar máquinas, equipos y otros obstáculos montados en pasillos así como llegar a posiciones elevadas que no se alcanzan con facilidad mediante una plataforma directa.

Dotadas de tracción a las 4 ruedas para poder desplazarse en terrenos rugosos. La tornamesa de la máquina puede rotarse 360 grados, el plumín superior puede subirse o bajarse desde una posición vertical hasta una posición por debajo de la horizontal y extenderse (telescópicamente) mientras que la plataforma de trabajo permanece siempre nivelada. Estando en su máxima elevación.

Figura 15. Plataformas elevadoras articuladas

Fuente: <http://www.jlg.com/es-es/equipos/plataformas-elevadoras-a-motor/articulacion>



#### 4.1.2.7.3 Tipo telescópica

Estas son parecidas a las articuladas aunque estas tienen menor movilidad que las articuladas, aunque son muy parecidas.

Estas plataformas telescópicas pueden alcanzar una altura considerable, ya que el brazo que sujeta la cesta donde va a trabajar el operario, se va alargando por dentro del mismo y va subiendo a una altura mayor.

También funcionan con ruedas para poder moverse y algunas incorporan cuatro brazos hidráulicos de nivelación para terrenos que no sean uniformes.

Figura 16. Plataforma telescópica diésel

Fuente: <http://www.logismarket.com.ar/industrias-juan-f-secco/plataforma-telescopica-diese>



Según su sistema de movimiento:

#### 4.1.2.7.4 Sobre camión

Este tipo de plataformas son muy cómodas porque fácilmente se pueden trasladar a largas distancias sin necesidad de utilizar otro medio, como se puede combinar los diferentes tipos de plataformas que existen resulta muy eficiente.

Figura 17. Plataforma elevadora sobre camión

Fuente: [http://www.elevarteplataformas.com/alquiler\\_plataforma\\_sobre\\_camion.html](http://www.elevarteplataformas.com/alquiler_plataforma_sobre_camion.html)



#### 4.1.2.7.5 Autopropulsado:

Estas pueden ser de motor eléctrico o motor de combustión interna (Diesel); las de motor eléctrico se utilizan para trabajar en espacios cerrados para que el operario no tenga inconvenientes para su salud.

Figura 18. Plataforma elevadora autopropulsada.

Fuente: <http://www.niftylift.com/es/productos/plataforma-elevadora/autopropulsadas/hr15-4x4>



#### 4.1.2.7.6 Remolcables

Las plataformas articuladas remolcables presentan una excepcional y envolvente operación, la cuales hace de ellas su mejor inversión para alcanzar trabajos arriba y abajo. Presentan el exclusivo Sistema de Nivelación Automática para cualquier terreno, lo que permite una colocación más rápida, permitiendo empezar y terminar más rápidamente el trabajo.

Gracias a la movilidad que le confiere su facilidad de remolque y a sus sencillos controles, el único inconveniente es que como hay que engancharla en algún vehículo para poderla trasladar a grandes distancias puede retrasarse la labor a desempeñar.

Figura19. Plataforma elevadora remolcable

Fuente: <http://www.logismarket.es/matilsa/plataforma-elevadora-remolcable>



#### 4.1.2.7.7 Sin tracción

En el mercado se encuentran combinados los distintos sistemas de elevación y translación para satisfacer todas las necesidades. También es frecuente combinar los tipos articulados y telescopios para obtener una mayor versatilidad.

Independientemente del tipo de funcionamiento estas trabajan por medio de una bomba hidráulica que genera mayor potencia que la neumática.

Figura20. Plataforma elevadora Sin tracción

Fuente: <http://www.logismarket.es/matilsa/plataforma-elevadora-remolcable>



## **4.2 Montaje:**

Es el proceso mediante el cual se emplaza cada pieza en su posición definitiva dentro de una estructura. Estas piezas pueden ser de diferentes materiales pero las preferidas son las estructuras metálicas y de hormigón. Estas se adaptan a las concepciones de las nuevas arquitecturas y las necesidades de la industria de hoy, se emplean cada día más ampliamente.

Con ambos sistemas se pueden alcanzar obras de grandes magnitudes. Esto se realiza con diferentes equipos de trabajo y maquinarias. El montaje industrial es un desafío permanente al ingenio; suele desarrollarse en condiciones geográficas complejas o debe conectarse la nueva estructura con una ya existente, y con plazos bastante restringidos por los elevados montos de inversión comprometidos. Hay una diferencia sustantiva con las obras civiles, son muy pocas oportunidades en las que el trabajo puede repetirse tener el conocimiento específico y poder replicarlo en algún proyecto posterior de similares características, y que además se más o menos contemporáneo.

## **4.3 Ensamble:**

El ensamble mecánico implica el uso de diferentes métodos de sujeción para sostener juntas en forma mecánica dos (o más) partes. En la mayoría de los casos, los métodos de sujeción implican el uso de componentes de equipo separados (sujetadores), que se agregan a las partes durante el ensamblado.

Muchos productos se ensamblan principalmente mediante métodos de sujeción mecánica: automóviles, aparatos eléctricos de diversos tamaños, teléfonos, muebles, utensilios e incluso vestidos y aparatos industriales.

Los métodos de sujeción mecánica se dividen en dos clases principales:

1. Permiten Desensamblable. Sujetadores roscados (Pernos, Tornillos y Tuercas).
2. Unión Permanente (Remaches).

Hay razones muy buenas, que motivan a usar el ensamble mecánico sobre otros procesos de unión. Las principales son:

- Facilidad de Ensamble.
- Facilidad de Desensamblable (Para aquellos métodos de sujeción que lo permiten).
- En general, este tipo de ensamble es realizado con relativa facilidad, y no requiere una gran cantidad de capacitación para los usuarios, usando un mínimo de herramientas especiales y en un tiempo relativamente breve.
- La tecnología es simple y los resultados se inspeccionan con facilidad.
- Los productos que son demasiado grandes y pesados para transportarse completamente armados pueden enviarse en sub ensambles más pequeños y armarse en instalaciones adecuadas.
- Permite un mantenimiento gradual y/o reparación al ensamble completo, mediante desensambles periódicos, al contrario de las soldaduras.

Los métodos de ensamble mecánico se han clasificado como:

### **1. Sujetadores Roscados.**

Representan la categoría más importante del ensamble mecánico. Son todos aquellos componentes separados del equipo que tienen roscas externas o internas para el ensamble de partes. Generalmente permiten el desensamble.

Se producen mediante formado en frío. Aunque algunos son maquinados, este proceso es más costoso para la elaboración de roscas.

Son manufacturados a partir del acero (Bajo-Medio Carbono, Aleaciones), debido a su buena resistencia y bajo costo.

Por lo general, este tipo de sujetadores se niquelan o recubren para aumentar su resistencia a la corrosión. Los tipos de recubrimientos más utilizados son los de Níquel, Cromo, Zinc, y Óxido Negro. Aunque es posible utilizar otros materiales como Aceros Inoxidables, Aleaciones de Aluminio-Níquel y Plásticos (Estos últimos, solo para aplicaciones de baja tensión).

Los tornillos se fabrican en mayor variedad y configuraciones que los pernos, dado que sus funciones son más variadas.

- a) Tornillos para Máquina. De tipo general, diseñados para ensamble en huecos roscados. Pueden ensamblarse a tuercas, y en uso coincidirían con los pernos.
- b) Tornillos de Cabeza. Con la misma geometría de los tornillos de máquina, pero están hechos de metales con mayor resistencia y tolerancias más estrechas.
- c) Tornillos Prisioneros. Están endurecidos y diseñados para funciones de ensamble tales como collarines de sujeción, engranes y poleas para ejes. Se fabrica en diversas geometrías.
- d) Tornillos Autorroscantes. Está diseñado para formar o cortar las roscas en un orificio que ya existe, dentro del cual se hace girar.

Otros Sujetadores Roscados y Equipos.

- a) Pernos sin Cabeza (Espárragos). Es un sujetador con rosca externa, a excepción que no posee la cabeza normal que posee un perno. Se utiliza para ensamblar dos partes mediante una tuerca. Están disponibles con roscas en un extremo o en ambos.
- b) Insertos con Tornillos de Rosca. Pernos sin cabeza con rosca interna o rollos de alambre hechos para insertarse en un orificio sin rosca y para aceptar un sujetador con rosca externa.

Se ensamblan en materiales más débiles (Plástico, madera y metales ligeros, como el magnesio) para proporcionar roscar fuertes.

Tras el subsecuente ensamble del tornillo dentro del inserto, el cañón del inserto se expande hacia los lados del orificio, asegurando el ensamble.

c) Sujetadores Roscados Prisioneros. Sujetadores con rosca que se han preensablado permanentemente a una de las partes que se van a unir. Esto da pie a la soldadura por fusión, soldadura fuerte, al ajuste de prensa o el formado en frío.

d) Arandelas. Componente de equipo que se usa con frecuencia en sujetadores roscados para asegurar la firmeza de la unión mecánica. Es términos sencillos, es un anillo delgado plano de chapa de metal.

Tiene varias funciones:

1. Distribuir las tensiones que se concentrarían en la cabeza del perno o tornillo/tuerca.
2. Proporciona apoyo para orificios de separación grandes en partes ensambladas
3. Aumenta la presión.
4. Protege las superficies de las partes.
5. Sella la unión.
6. Resiste el aflojamiento inadvertido.

Tensiones y Resistencias en las Uniones con Pernos.

Si la fuerza aplicada supera la resistencia, una falla puede ocurrir en alguna de las siguientes formas:

1. Desgaste de las roscas externas (Perno o Tornillo).
2. Desgaste de las roscas internas (Tuerca).
3. Ruptura del perno debido a la tensión excesiva en la sección transversal.

El buen funcionamiento de un sujetador roscado depende en gran parte de la cantidad de torque aplicado para apretarlo. Una vez que el perno, tornillo o tuerza son rotados, hasta que se asienta contra la superficie de la parte, la presión adicional aumentará la cantidad de tensión en el sujetador y de comprensión en las partes unidas. Entre mayor sea el torque, será posible resistir la presión de tensión.

## 2. Remaches.

Es una punta con cabeza sin rosca que se usa para unir dos o más partes.

La operación de deformación se ejecuta en caliente o en frío, y utiliza un martilleo o presión constante. Una vez colocado, no puede removerse, a menos que una de las cabezas se rompa (Permanente - Semipermanente).

Son sujetadores que se utilizan ampliamente para obtener una unión permanente sujeta en forma mecánica. Ofrece altas velocidades de producción, simplicidad, confiabilidad y bajo costo.

A pesar de estas aparentes ventajas, su aplicación ha declinado en tiempos recientes, cediendo terreno a los sujetadores roscados, la soldadura y el pegado.

La aplicación principal de los remaches es en la industria aeronáutica y aeroespacial para unir el fuselaje y partes estructurales.

Existen 5 tipos de remaches básicos: Sólido, Tubular, Semitubular, Bifurcado y de Compresión.

Son usados para uniones sobrepuestas, aunque si el orificio es demasiado pequeño, será difícil introducir el remache. Si el orificio es muy grande, el remache no abarcará el volumen y podría doblarse durante el proceso.

Herramientas y Métodos de Aplicación de Remache.

1. Por impacto. Un martillo neumático realiza golpes sucesivos para recalcar el remache.

2. De compresión uniforme. Una remachadora proporciona presión constante para recalcar el remache.

3. Combinación de Impacto y Compresión.

Casi todo el equipo usado para aplicar remaches es portátil y de operación manual, y actualmente existen máquinas automáticas que taladran (preparan el orificio) y remachan (Insertan y Recalcan).

Son sujetadores tubulares de paredes delgadas con un reborde en un extremo, y generalmente están hechos de chapas metálicas. Son usadas para producir una unión empalmada permanente entre dos (o más) partes planas. Son sustituidos con remaches en aplicaciones de bajos requerimientos de tensión para ahorrar material y costos.

### 3. Ajustes de Interferencia.

Hay varios métodos de ensamble que se basan en la interferencia mecánica entre dos partes coincidentes que se van a unir. La interferencia es lo que mantiene juntas dichas partes.

a) Ajuste con Prensa.

Es aquel donde los componentes tienen un dispositivo de ajuste por interferencia entre ellos. El caso típico es cuando una chaveta (Cilíndrica Recta) se presiona dentro de un orificio de diámetro ligeramente menor.

Aplicaciones: Ensamble de collarines, Engranajes, Poleas y Componentes Similares en Ejes.

b) Ajuste por Contracción y por Expansión.

Estos ajustes hacen referencia al ensamble de dos partes que tienen un ajuste por interferencia a temperatura ambiente. (Ejemplo: Chaveta).

- Contracción. Calienta la superficie para agrandarla, mientras la interna permanece a temperatura ambiente o es enfriada para contraer su tamaño. Se ensamblan las piezas, y se devuelve a temperatura ambiente, y la parte externa se encoja y la parte interna se expanda para formar un sólido ajuste por interferencia.
- Expansión: Solo la parte interna se enfría y se contrae para un ensamble; una vez insertado la interferencia, se calienta a temperatura ambiente, expandiendo el elemento para crear el ensamble por interferencia.

Aplicaciones: Engranajes, poleas, mangas y componentes dentro de ejes sólidos y huecos.

#### c) Ajustes de Agarre Automático y Anillos de Retención.

Los ajustes de agarre automático son una modificación de los ajustes por interferencia. Este implica la unión de dos partes, en las cuales los elementos que coinciden poseen la interferencia temporal mientras se oprimen juntos, pero una vez ensamblados se entrelazan para conservar el ensamble.

Ventajas:

1. Las partes pueden diseñarse con características de autoalineación.
2. No se requieren herramientas especiales.
3. El ensamble se consigue con mucha rapidez.

Un anillo de retención (de mordaza) es un sujetador que se agarra a presión dentro de un surco que forma una circunferencia sobre un eje o tubo para establecer un hombro.

Están hechos de láminas metálicas o de alambres sometidos a tratamiento térmico para obtener dureza y rigidez.

Para aplicaciones externas - Se nombra Eje.

Para aplicaciones internas - Se nombra Barreno.

d) Otros métodos de ajuste por interferencia.

Además de las técnicas de ajuste mencionadas con anterioridad, se tienen métodos adicionales que implican el uso de sujetadores:

Puntillado, engrapado y cosido.

El puntillado y engrapado industriales son operaciones similares que utilizan sujetadores metálicos en forma de U.

El puntillado, una máquina que produce (individualmente) las puntillas en forma de U de alambre de acero y de forma inmediata las inserta a través de las dos partes que se van a unir.

Aplicaciones: ensamble de chapas metálicas ligeras, bisagras metálicas, conexiones eléctricas, encuadernación de revistas, de cartón corrugado y empaque final de productos.

En el engrapado se clavan grapas en forma de U a través de las dos partes que se unirán. Las grapas se proporcionan en tiras convenientes. Por lo general, las grapas se aplican mediante pistolas neumáticas portátiles con cientos de tiras de grapas.

Aplicaciones: muebles, tapicería, ensamble de asientos de automóviles.

El cosido es un método de unión común para partes suaves y flexibles tales como telas y piel. Implica el uso de un cordón o hilo largo entrelazado con las partes para producir una costura continua entre ellas.

Aplicación: ensamble de ropas.

Chavetas de doble punta:

Son sujetadores formados de alambre con una mitad redonda en una chaveta única de dos cañas, estas cañas o puntas se insertan en los huecos de las partes que coinciden y sus extremidades se separan para fijar el ensamble.

#### **4.4 Camión:**

El primer camión de carga de la historia fue construido en 1896 por la empresa Daimler Motoren Gesellschaft (DGM). Aquel vehículo, invención del alemán Gottlieb Daimler, estaba inspirado en las máquinas de vapor de principios del siglo XIX y tenía una capacidad de carga de 1.500 kilogramos.

El primer Daimler usaba un motor de 2 cilindros y 4 caballos de fuerza. El habitáculo del conductor era incómodo y sin techo, al igual que el compartimento de carga, pero no cabe ninguna duda de que el modelo de la compañía DMG fue pionero y abrió las puertas al progreso automovilístico.

Con el cambio de siglo, a principios del XX, salieron al mercado camiones de más potencia y velocidad, cajas mayores para la carga y cabinas mucho más modernas. Y no solo de Daimler *Motoren Gesellschaft*, sino también de otras firmas como la norteamericana Winton Co, con sede en Ohio.

Más tarde llegarían los nuevos modelos asociados a las guerras -camiones militares de gran dureza-, los *trailers* y las maravillas técnicas con forma de camión que circulan en la actualidad por las carreteras de medio mundo.

Un camión es un vehículo motorizado para transporte de bienes. A diferencia de los automóviles, que suelen tener una construcción monocasco, muchos camiones se construyen sobre una estructura resistente denominada chasis.

En la mayoría la estructura está integrada por un chasis portante, generalmente un marco estructural, una cabina y una estructura para transportar la carga.

Hay camiones de todo tipo y de muchos tamaños: pequeños (ordinarios), medianos (camiones todoterreno de 200 toneladas usados en minería) y extra grandes («trenes de carretera»).

Los camiones se han ido especializando y adoptando una serie de características propias del trabajo al cual se le destina. Ha sido una evolución desde una simple caja hasta la forma y las características adecuadas a la materia por transportar:

peligrosa, líquida, refrigerada, en giro continuo que impida el fraguado, abiertos, cerrados, con grúa, etcétera.

En el eje trasero suelen poseer juegos dobles de ruedas.

### 1. Tipos de camión

Se pueden establecer muchas clasificaciones de camiones según la característica considerada. Por el tipo de carrocería:

- Camión plataforma el que equipa una plataforma lisa
- Camión de caja abierta, el que equipa una plataforma con "laterales"
- Camión de caja cerrada, el que equipa una caja cerrada la cual se conoce como furgón o cava, esta su vez puede ser normal, destinada únicamente a contener y proteger la carga,
- Camión Acondicionado, con una estructura diseñada y construida para transportar mercancías a temperaturas controladas con paredes de un espesor mínimo de 45 mm., pueden a su vez ser

Isotermos, mantienen la temperatura (frío o calor) de la mercancía,

Frigoríficos/congeladores, enfrían y refrigeran o congelan la mercancía.

- Camión cisterna, el que equipa una cisterna para el transporte de gases, líquidos o sustancias pulverulentas.

Algunos tipos de camiones, por usos, son los siguientes:

- Basculante, con bandeja de carga basculante y fija al chasis.
- Blindado, para transporte de dinero (generalmente a bancos) o de objetos valiosos.
- Botellero, usado para transportar botellas contenedoras de líquidos.

- Capitoné, camión de caja cerrada acolchado en el interior utilizado para la realización de mudanzas.
- Cilindrero, para transporte de bombonas: cilindros de gas.
- Cisterna, normalmente empleado para transportar agua.
- Compactador de basura, de uso obvio.
- De bomberos, específico para apagar incendios.
- De estacas, para carga variada.
- Extravial o «fuera de carretera»: vehículo más robusto y reforzado, para movimiento de grandes volúmenes de áridos y rocas, habitualmente denominado *dumper* en inglés, provisto de una caja basculante para verter rápidamente la carga.
- De furgón.
- Grúa.
- Hormigonera o revolvedor de concreto.
- Mosquito o plataforma porta automóviles, diseñado especialmente para transporte de automóviles. También se le conoce como auto transportador, camión cigüeña, camión nodriza, etcétera.
- Refrigerado o frigorífico, para transporte de productos sensibles al calor.
- Tándem, más conocido como camión de doble troque o de doble eje, se distingue por tener chasis un poco más largo o corto, dos ejes de propulsión trasera y caja de 14 o de 16 velocidades. Su uso es para cargas muy pesadas, o bien, para obras de construcción.
- Volquete, o «de volteo». Vierte su carga hacia atrás o, en modelos recientes, lateralmente.

- Tractocamión o cabeza tractora: es un automóvil concebido y construido para labores de tiro, es decir para el arrastre de un semiremolque. Al conjunto del tractocamión y su semirremolque es un vehículo articulado aunque habitualmente se le denomina tráiler.
- Tren de carretera: vehículo automóvil formado por un vehículo motor que arrastra un remolque. El vehículo a motor puede ser un camión o no.
- Camión repartidor de conos viales exclusivo para ese fin, este camión se utiliza en los países desarrollados con el fin de separar las vías bien sea para obras públicas o para algún evento deportivo esto es debido a que las carreteras en estos países se encuentran en óptimas condiciones para poder tener este tipo de maquinaria.

Figura 21. AutoCone 500 Truck Mounted Model  
Fuente: <http://www.centrevilletrailer.com/autocone.htm>.



#### **4.5 Vías:**

El concepto de vía tiene diversos usos vinculados al lugar por el que se circula o se desplaza. La vía, en este sentido, es un camino.

Puede tratarse del espacio que, en las ciudades, posibilita que la gente y los vehículos circulen y accedan a las construcciones que se sitúan a sus costados. Por debajo de las vías se encuentra la infraestructura de servicios públicos como la red de electricidad, los cables de teléfono o el agua potable.

Vía puede utilizarse como sinónimo de calle, rúa, pasaje, alameda, sendero, paseo o avenida, entre otros términos, aunque cada uno suele tener un significado más específico (una avenida es una calle muy amplia, por ejemplo).

Las vías son cortadas por el cruce de otras o por su finalización en algún límite físico, como un jardín público o una plaza. Es posible distinguir entre la acera o vereda (el lugar destinado a los transeúntes) y la calzada (donde circulan los vehículos) en la organización de una vía.

#### **4.6 Ciclo vías:**

Ciclovía; es el nombre genérico dado a parte de la infraestructura pública u otras áreas destinadas de forma exclusiva o compartida para la circulación de bicicletas. La ciclovía puede ser cualquier carril de una vía pública que ha sido señalado apropiadamente para este propósito o una vía independiente donde se permite el tránsito de bicicletas.

#### **EN MEDELLIN**

Las ciclovías son segmentos viales de la ciudad puestos al servicio de la comunidad para la práctica de actividades deportivas y recreativas. Es la parte lineal que permite el encuentro de los habitantes del Valle de Aburrá.

¿Para qué sirven?

Los usuarios y practicantes de actividad física en la Ciclovía, en su mayoría manifiestan que el principal beneficio de esta es la promoción de la salud, sentirse bien y estar en buena condición física; esto es derivado de la regularidad de las prácticas varias veces en la semana, lo que incrementa en los participantes sus capacidades físicas y su condición física general; también se disminuyen los riesgos de adquirir diversas enfermedades derivadas del sedentarismo.

¿Cómo se realizan?

Para la ejecución de las ciclovías institucionales se cuenta con un comité de apoyo conformado por la Secretaría de Tránsito que regula las vías; la Policía Nacional, que brinda la seguridad; Planeación Municipal, que autoriza y normaliza los espacios solicitados, también se invitan a los entes deportivos de Bello e Itagüí.

En este sentido, las Ciclovías institucionales del Estadio y la Avenida del río requieren de preparativos y montaje previos para garantizar la tranquilidad y la seguridad de la comunidad; el equipo operativo y logístico está conformado por Agentes Profesionales de Tránsito, Coordinador Operativo, Guías Ciudadanos y servidores sociales.

#### **4.7 Conos de tráfico viales:**

Los conos de tráfico (también llamados conos de carretera o conos de seguridad) son conos de plástico de colores brillantes usados en carreteras para avisar a los conductores de zonas en obras o accidentes.

Los conos también se usan en espacios públicos interiores para marcar zonas que se encuentran cerradas a los peatones, como baños fuera de servicio; o para destacar una situación de peligro, como un suelo resbaladizo. También pueden usarse en zonas de juego en colegios para delimitar áreas del campo.

Los conos de tráfico son de muchos colores, naranja, amarillos y rojos, siendo estos colores usados por su brillo. También tienen una cinta reflectora para incrementar su visibilidad.

Estos conos son fáciles de poner y quitar. Donde se necesitan marcas más grandes y consistentes se utilizan barreras de tráfico, rellenas de arena.

#### **4.8 Condición laboral:**

La condición de trabajo, por lo tanto, está vinculada al estado del entorno laboral. El concepto refiere a la calidad, la seguridad y la limpieza de la infraestructura, entre otros factores que inciden en el bienestar y la salud del trabajador.

Cuidar las condiciones de trabajo tiene múltiples ventajas para el empleador y para el Estado, desde económicas (las malas condiciones implican un mayor gasto por el pago de tratamientos médicos, seguros, etc.) y legales (las condiciones mínimas están tipificadas en el derecho civil y el derecho penal) hasta morales (ningún trabajador debería estar en riesgo por desarrollar una actividad laboral que le permite satisfacer sus necesidades básicas).

Puede decirse que las condiciones de trabajo están compuestas por varios tipos de condiciones, como las condiciones físicas en que se realiza el trabajo (iluminación, comodidades, tipo de maquinaria, uniforme), las condiciones medioambientales (contaminación) y las condiciones organizativas (duración de la jornada laboral, descansos).

Los sindicatos y organizaciones que se encargan de proteger a los trabajadores a todos los niveles y, en este caso concreto, en lo que respecta a las condiciones de trabajo tienen muy en cuenta una serie de aspectos fundamentales para que el empleado pueda desarrollar su labor de la manera más confortable posible y sin poner en peligro su integridad.

Así, por ejemplo, entre los elementos que se encargan de vigilar, para poder desarrollar sistemas de prevención de riesgos laborales, se encuentran el ruido, la iluminación, las dimensiones del área de trabajo o la termorregulación.

Y es que estos elementos, si no cumplen las normativas exigidas al respecto, pueden llevar a que el empleado sufra desde pérdida auditiva hasta cuadros de fatiga nerviosa pasando por enfermedades de distinta tipología.

En este sentido, hay que recalcar que existen otra serie de aspectos que también se convierten en fundamentales a la hora de conseguir que cualquier persona goce de las condiciones de trabajo más favorables. En concreto, entre aquellos estarían el estado de las maquinarias que se deben utilizar, la correcta ventilación de la empresa, el disponer de las herramientas de seguridad necesarias.

#### **4.9 Riesgo:**

El riesgo se define como la combinación de la probabilidad de que se produzca un evento y sus consecuencias negativas. Los factores que lo componen son: la amenaza y la vulnerabilidad.

Es la vulnerabilidad ante un potencial perjuicio o daño para las unidades, personas, organizaciones o entidades. Cuanto mayor es la vulnerabilidad mayor es el riesgo, pero cuanto más factible es el perjuicio o daño, mayor es el peligro. Por tanto, el riesgo se refiere sólo a la teórica "posibilidad de daño" bajo determinadas circunstancias, mientras que el peligro se refiere sólo a la teórica "probabilidad de daño" bajo esas circunstancias.

Por ejemplo, desde el punto de vista del riesgo de daños a la integridad física de las personas, cuanto mayor es la velocidad de circulación de un vehículo en carretera mayor es el "riesgo de daño" para sus ocupantes, mientras que cuanto mayor es la imprudencia al conducir mayor es el "peligro de accidente" (también es mayor el riesgo del daño consecuente).

#### **4.10 Seguridad:**

La seguridad es el sentimiento de protección frente a carencias y peligros externos que afecten negativamente la calidad de vida; en tanto y en cuanto se hace referencia a un sentimiento, los criterios para determinar los grados de seguridad pecarán de tener algún grado de subjetividad. En general, el término suele utilizarse para hacer referencia al conjunto de medidas y políticas públicas implementadas para guarecer a la población del sufrimiento de delitos, en especial de aquellos que pongan en riesgo la integridad física.

El término de seguridad se usa en muchos contextos; se encuentra la seguridad en el trabajo, la cual es un factor muy importante y determinante para el funcionamiento adecuado del lugar en donde se trabaje. También está la seguridad industrial, es el conjunto de conocimientos aplicados para evitar accidentes de trabajo en industrias.

#### **4.11 Ergonomía:**

En la actualidad, se puede definir la ergonomía:

*Según la Asociación Internacional de Ergonomía, la ergonomía es el conjunto de conocimientos científicos aplicados para que el trabajo, los sistemas, productos y ambientes se adapten a las capacidades y limitaciones físicas y mentales de la persona.*

*Según la Asociación Española de Ergonomía, la ergonomía es el conjunto de conocimientos de carácter multidisciplinar aplicados para la adecuación de los*

*productos, sistemas y entornos artificiales a las necesidades, limitaciones y características de sus usuarios, optimizando la eficacia, seguridad y bienestar.*

## Objetivos

El objetivo de la ergonomía es adaptar el trabajo a las capacidades y posibilidades del ser humano.

Todos los elementos de trabajo ergonómicos se diseñan teniendo en cuenta quiénes van a utilizarlos. Lo mismo debe ocurrir con la organización de la empresa es necesario diseñarla en función de las características y las necesidades de las personas que las integran.

La psicología aplicada parte del hecho de que las necesidades de las personas son cambiantes, como lo es la propia organización social y política. Por ello, las organizaciones no pueden ser centros aislados y permanecer ajenos a estos cambios.

Hoy en día, se demanda calidad de vida laboral. Este concepto es difícil de traducir en palabras, pero se puede definir como el conjunto de condiciones de trabajo que no dañan la salud, que además, ofrecen medios para el desarrollo personal, es decir, mayor contenido en las tareas, participación en las decisiones, mayor autonomía, posibilidad de desarrollo personal, etc.

Los principales objetivos de la ergonomía y de la psicología aplicada son los siguientes:

Identificar, analizar y reducir los riesgos laborales (ergonómicos y psicosociales).

Adaptar el puesto de trabajo y las condiciones de trabajo a las características del operador.

Contribuir a la evolución de las situaciones de trabajo, no sólo bajo el ángulo de las condiciones materiales, sino también en sus aspectos socio-organizativos, con el fin

de que el trabajo pueda ser realizado salvaguardando la salud y la seguridad, con el máximo de confort, satisfacción y eficacia.

Controlar la introducción de las nuevas tecnologías en las organizaciones y su adaptación a las capacidades y aptitudes de la población laboral existente.

Establecer prescripciones ergonómicas para la adquisición de útiles, herramientas y materiales diversos.

#### **4.12 Movilidad:**

Por movilidad se entiende el conjunto de desplazamientos, de personas y mercancías, que se producen en un entorno físico. Cuando hablamos de movilidad urbana nos referimos a la totalidad de desplazamientos que se realizan en la ciudad.

Estos desplazamientos son realizados en diferentes medios o sistemas de transporte: coche, transporte público... también andando o en bicicleta. Todos con un claro objetivo: el de salvar la distancia que nos separa de los lugares donde satisfacer nuestros deseos o necesidades.

Es decir, facilitar la accesibilidad a determinados lugares, a pesar de ciertas campañas de publicidad, pocas personas disfrutan por el simple hecho de desplazarse.

Por tanto, la accesibilidad es el objetivo que a través de los medios de transporte persigue la movilidad.

Con este razonamiento lo que pretendemos es romper con la lógica habitual que equipara movilidad con accesibilidad. La confusión de ambos términos es la base de una fórmula muy aceptada: a mayor movilidad mayor accesibilidad.

Bajo esta simplificación se justifica y se ha justificado la aplicación de medidas y políticas que sin mejorar la accesibilidad y a menudo empeorándola han incidido en los problemas de movilidad.

La accesibilidad así entendida no sólo se facilita o consigue mediante el transporte. Hay otros factores, cómo la distribución de los servicios o el desarrollo urbano, que influyen poderosamente sobre ella.

Si el objetivo que quiere garantizarse es el de disponer de accesibilidad a los bienes o servicios, no vale simplemente con ofrecer muchos medios de transporte que alcancen distancias cada vez mayores. Hay que cuestionarse también el espacio físico en el que se desenvuelven los habitantes y sus deseos y necesidades.

Es fundamental ampliar el ámbito de acción y reflexión del transporte al desarrollo urbanístico, a la prestación de servicios y al modelo de ciudad.

#### **4.13 Robótica:**

Los robots son máquinas en las que se integran componentes mecánicos, eléctricos, electrónicos y de comunicación y dotadas de un sistema informático para su control en tiempo real, percepción del entorno y programación.

En la robótica industrial se trata fundamentalmente de dotar de flexibilidad a los procesos productivos manteniendo al mismo tiempo la productividad que se consigue con una máquina automática especializada.

Se han diseñado un gran número de máquinas cuyo objetivo no es sustituir la actividad directa de un trabajador en una cadena de producción. Se trata de realizar tareas en lugares difícilmente accesibles, con riesgo de accidentes, en condiciones peligrosas para la salud o trabajos que resultan difíciles por el tamaño de los objetos que es necesario manipular.

La robótica industrial desde sus inicios estuvo orientada a las funciones de manipular, de hecho la mayoría de libros de robótica se centran exclusivamente en robots manipuladores.

#### **4.14 Brazo robótico:**

El brazo robótico ha sido diseñado con base a la gran versatilidad del brazo humano, en un principio los diseños fueron rudimentarios pero con el tiempo se logró igualar, incluso, superar la complejidad de los movimientos.

El brazo robótico es de gran importancia en la industria, no solo por su eficacia al realizar trabajos, sino, porque sustituye al hombre en labores de producción que no corresponden a un humano, es decir mejora la calidad de vida.

Existen varios tipos de brazos robóticos que se pueden clasificar de la siguiente manera:

Por su geometría, por su método de control y por su función.

##### Clasificación por su geometría:

- Cilíndricos: cada eje es de revolución total y esta encajado en el anterior
- Esféricos: hay ejes de rotación que hacen pivotar una pieza sobre la otra
- paralelogramo: la articulación tiene una doble barra de sujeción
- Mixtos: poseen varios tipos de articulación
- Cartesiano: las articulaciones hacen desplazar linealmente una pieza sobre otra

##### Clasificación por método de control:

###### **No servo-controlado:**

- Sus articulaciones tienen un número fijo de posiciones con topes y solo se desplazan para fijarse en ellas
- Suelen ser neumáticos, bastante rápidos y precisos.

###### **Servo-controlado:**

- Cada articulación lleva un sensor de posición (lineal o angular) que es leído y enviado al sistema de control
- Mayor rango de uso

### **Servo controlado punto a punto:**

- Para controlarlos solo se les indica los puntos iniciales y finales de la trayectoria; el sistema de control calcula el resto siguiendo algoritmos
- Pueden memorizar posiciones

### Clasificación por su función

#### **De producción:**

- Usado para la manufactura de bienes
- Pueden a su vez ser de manipulación, fabricación, ensamblado y testeo

#### **De exploración:**

- Usados para obtener datos acerca de ambientes desconocidos o peligrosos.
- Pueden ser de exploración terrestre, minera, oceánica, espacial.

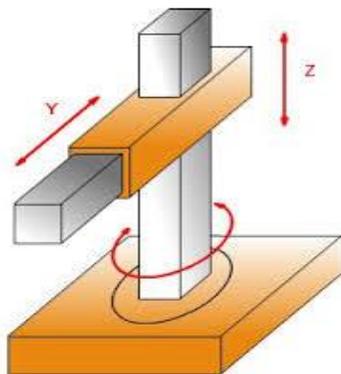
#### **De rehabilitación:**

- Para ayudar a discapacitados
- Pueden ser una prolongación de anatomía, o sustitución de la función de un órgano dañado

En este trabajo el brazo que vamos a utilizar será un brazo robótico cilíndrico, se escogió este brazo robótico porque es el que más se adapta a nuestra necesidad, porque se mueve en los ejes y-z y a su vez es de rotación sobre su mismo eje.

Figura 22. Robot Cilíndrico

Fuente: [http://www.portaleso.com/usuarios/Toni/web\\_robot\\_3/robot\\_indice.html](http://www.portaleso.com/usuarios/Toni/web_robot_3/robot_indice.html)



## 5. METODOLOGÍA

### 5.1 MÉTODO DE ESTUDIO

La dimensión tecnología, nos plantea necesidades de ser más instrumental, procedimental y pragmática generando reflexión. Es a partir de allí que se crea la inquietud de desarrollar esta investigación, analizando lo existente, repensando la funcionalidad del proceso y sus potencialidades y lo más importante en la demanda que este hecho está generando en el momento.

Partiendo de estos aspectos de análisis, se encuentra la vía de la transformación; modificando y proponiendo la construcción de un plataforma mecánica que mejore y optimice la tecnología que se está aplicando (Bello, 2006, s/p).

### 5.2 POBLACIÓN BENEFICIADA

Hablar de un número específico de población es complicado, debido a que al delimitar las vías con los conos separadores de acuerdo a las necesidades: como vía recreo-deportiva, señalización y de trabajo. Se favorece miles de personas con el procedimiento, permitiendo con ello garantizarles seguridad y confiabilidad en las diversas prácticas.

### 5.3 FUENTES Y TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

#### 5.3.1 FUENTES PRIMARIAS

Se apoyó la investigación en los coordinadores de las ciclovías de la ciudad.

Entrevistas a expertos sobre tecnología, ergonomía, mecánica y plataformas.

Conversatorios con personal encargado del proceso de montaje y desmontaje de las vías.

Entrevista con usuarios de las ciclo vías.

#### 5.3.2 FUENTES SECUNDARIAS

La observación directa y en diversos momentos del montaje y desmontaje de las diversas ciclo vías que se desarrollan en el área metropolitana y algunas comunas de la ciudad.

Registros fotográficos, estudio y análisis de textos estadísticos. Documentos de internet, revisión bibliográfica de libros sobre tecnología, innovación, plataformas y demás referentes a la investigación.

Figura 23. Método actual de adecuación de las vías de Medellín  
Fuente: autoría propia



#### 5.4 APLICACIÓN DE LA TÉCNICA

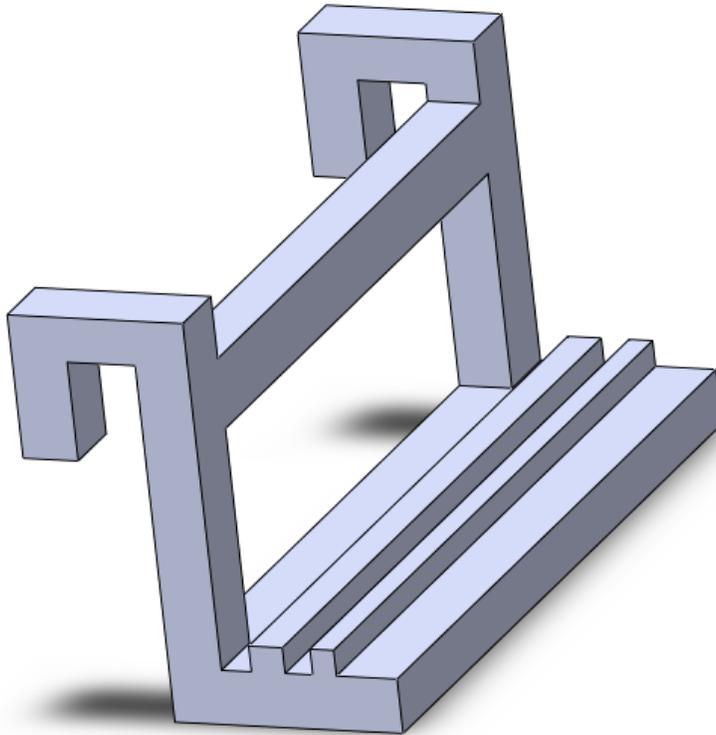
Para abordar la presente investigación se partió principalmente de una concepción abierta y holística; aplicando la lógica, la imaginación y la creatividad cuyo fin es obtener conocimiento para transformar la realidad. Optimizando la tecnología justamente como el medio que ha permitido, responder cada vez mejor a las necesidades humanas facilitando y simplificando procesos

## 6. DESARROLLO DEL TRABAJO

### 6.1 DISEÑO DE LA PLATAFORMA

Esta imagen representa el diseño de la plataforma en la cual instalamos: el brazo robótico a uno de sus extremos, para que él pueda posicionarse le instalamos un motor eléctrico de 12 voltios que va compuesto por dos engranajes y una cadena, esta plataforma va instalada al camión.

Figura 24. Plataforma para instalar brazo robótico  
Diseñada por el autor



A continuación paso a describir parte por parte los componentes del brazo robótico;

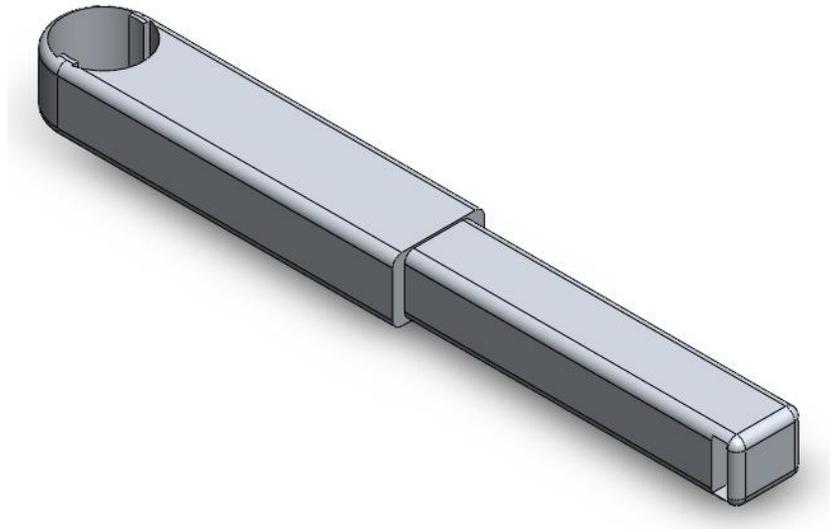
Base cilíndrica fabricada en aluminio la cual va a girar 90° y es por el cual se va a deslizar el brazo extensible de arriba abajo, en esta va ubicado el cilindro N°3 en la parte inferior que es el que se encarga de darle giro y por un costado ubicaremos el cilindro N°1 el que se encarga de subir y bajar el brazo.

Figura 25. Base cilíndrica  
Diseñada por el autor



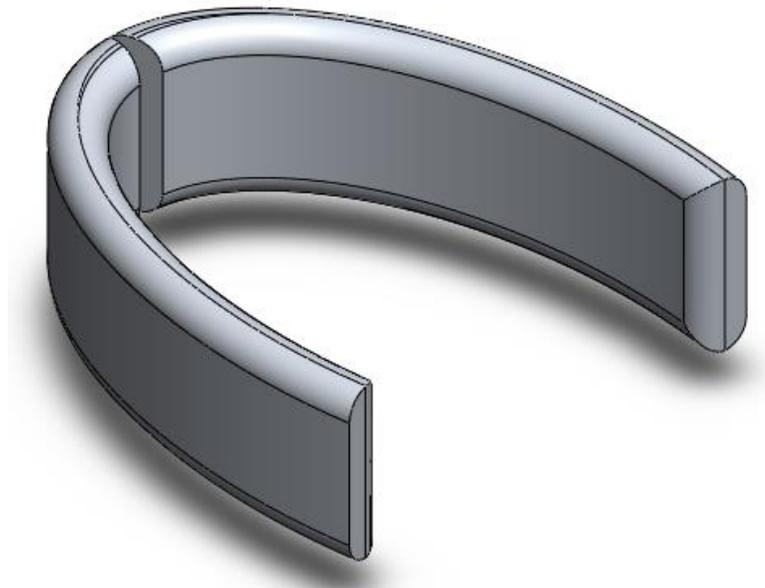
Brazo extensible en aluminio, donde va ubicado el cilindro N°2 que se encarga de abrir y cerrar la pinza que sujeta los conos, este brazo extensible va acoplado a la base cilíndrica y a su vez se mueve de arriba abajo gracias al cilindro N°1

Figura 26. Brazo extensible  
Diseñada por el autor



Pinza de sujeción; su función es abrir y cerrar para poder coger y soltar los conos, esta funciona gracias al cilindro N°2

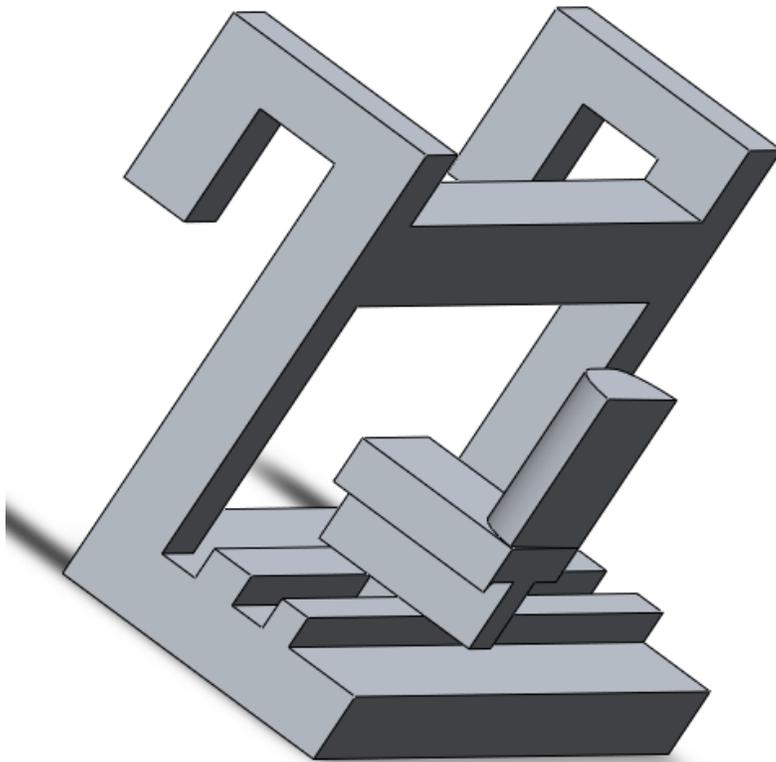
Figura 27. Pinza sujetadora  
Diseñada por el autor



Por cuestiones de costos podemos manejar otro diseño mucho más sencillo pero que igual facilita y mejora el proceso actual de la adecuación de las vías con conos.

En la siguiente imagen podemos observar la misma plataforma, pero con una silla totalmente ergonómica y dotada de todos los mecanismos y sistemas de seguridad para que el operario realice su labor de la mejor manera, esta silla se desliza por los rieles igual que el brazo robótico, en la base ubicamos un rodamiento que le permite un movimiento giratorio para mayor facilidad del operario y unos cinturones de seguridad para evitar cualquier riesgo de caída.

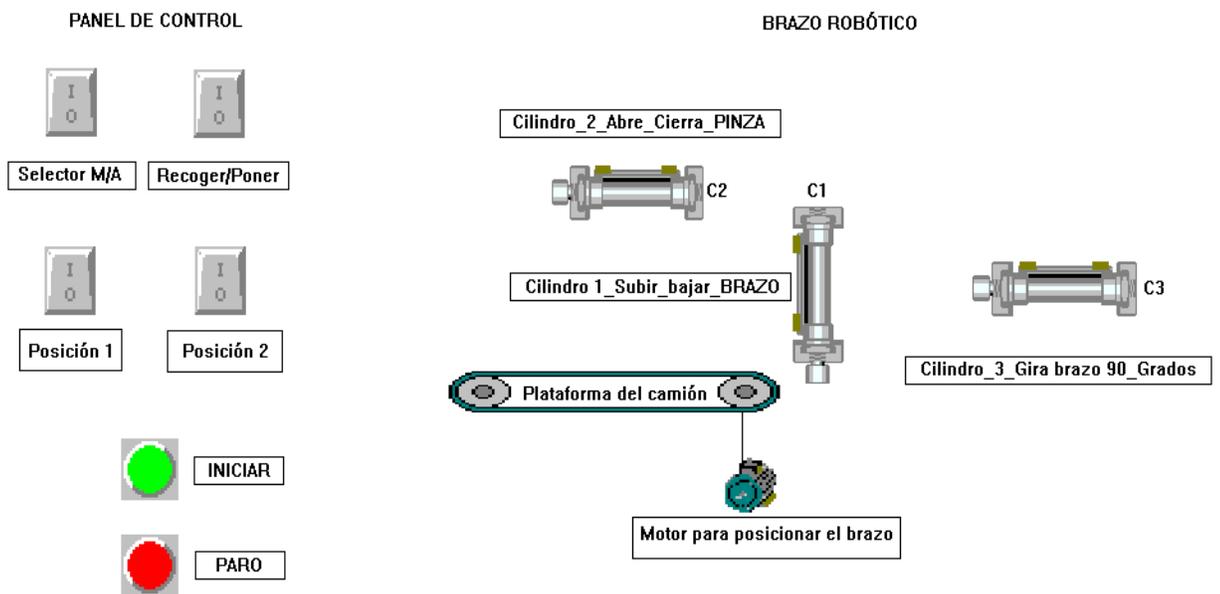
Figura 28. Plataforma con silla dinámica  
Diseñado por el autor



## 6.2 FUNCIONAMIENTO DE LA PLATAFORMA ELECTROMECHANICA

A continuación se describe el funcionamiento de la maquina desde el punto de vista del PLC y la figura 29, que aparece a continuación.

Figura 29. Esquema del brazo robótico y el panel de control  
Fuente: Imagen diseñada por el autor



El operador del camión debe ejecutar el procedimiento de la siguiente forma:

- Activar el selector de manual a automático.
- Seleccionar si el brazo robótico, recoge o posiciona conos en la vía. Esto se hace con el selector Recoger/Poner.
- Escoger la posición 1 o la posición 2, de acuerdo a las especificaciones de la vía donde se recogerán o se posicionaran los conos. Selector Posición 1 o selector Posición 2.
- Pulsar el botón inicio para que comience la secuencia. Botón INICIAR.
- Si se pulsa el Botón PARO el brazo se posiciona en condiciones iniciales.

## **Condiciones iniciales**

- Motor Apagado
- Cilindro C1 en retroceso, brazo en la posición arriba.
- Cilindro C2 en retroceso, Pinza abierta.
- Cilindro C3 en retroceso, Brazo en paralelo con el borde de la plataforma del camión.

## **Secuencia para poner conos en la vía**

Antes de comenzar la secuencia se asume que el cono está en posición en la plataforma del camión. Este requerimiento lo debe cumplir el operario que se encuentra en la plataforma del vehículo.

La secuencia inicia en la posición 1 o 2 de acuerdo a la selección que haya hecho el operario previamente.

- Al pulsar el botón INICIAR, Avanza C2 para cerrar la pinza y sujetar el cono.
- Una vez C2 termine el avance, avanza C3 para mover el brazo 90 grados, quedando el brazo perpendicular al borde de la plataforma.
- Cuando C3 termine el avance, avanza C1 para bajar el cono a la vía.
- Terminado el avance de C1, retrocede C2 para abrir la pinza y soltar el cono.
- Una vez retrocede C2, Retrocede C1 para subir el brazo.
- Al terminar el retroceso C1, retrocede C3 para posicionar el brazo a 0 grados. Quedando el brazo en paralelo al borde de la plataforma.
- Esta secuencia se repite al colocar un nuevo cono en posición.

## **Secuencia para recoger conos en la vía**

Antes de comenzar la secuencia se asume que el camión está en posición y que el brazo está en el otro extremo de la plataforma. En este caso los selectores posición 1 y posición 2, llevan el brazo al otro extremo donde se recogen los conos.

- Al pulsar INICIAR, Avanza C1 para bajar el brazo.
- Al terminar C1 el avance, avanza C2 para sujetar el cono.

- Al terminar el avance C2. Retrocede C1 para subir el brazo.
- Al subir el brazo avanza C3 para mover el brazo 90 grados para que el cono quede en la plataforma del camión.
- Luego retrocede C2 para soltar el cono y después retrocede nuevamente C3 para posicionar el brazo y recoger un cono más.
- La repetición del ciclo depende de la nueva posición del vehículo y de que el operario acomode el cono dentro del camión.

## 6.3 SELECCIÓN DE ELEMENTOS

### 6.3.1 Largueros de acero

En la fabricación de la plataforma vamos a utilizar para los dos largueros que la soportan y que van enganchados al camión dos perfiles en acero, acero porque es muy resistente y en esa parte del ensamble necesitamos resistencia para que soporte el peso adecuado.

### 6.3.2 Lámina de aluminio

La plataforma va fabricada en una lámina de aluminio que es liviano y va acoplada a los dos largueros de acero.

### 6.3.3 Rieles de aluminio

Dos rieles de aluminio soldados a la lámina para que se desplace el brazo robótico o en algunos diseños la silla para un operador.

### 6.3.4 Brazo robótico

Compuesto por:

6.3.4.1 Motor eléctrico; es el que posiciona el brazo según la indicación del operario

6.3.4.2 Dos engranajes

6.3.4.3 Cadena

6.3.4.4 Actuador que se encarga del giro de 90°

6.3.4.5 Actuador para subir y bajar

6.3.4.6 Actuador para abrir y girar

6.3.4.7 Cuatro suiches de ON/OFF

6.3.5 Variados materiales y componentes según sea la necesidad de quien adquiera esta plataforma por su construcción y diseño es fácil adaptarle varios mecanismos.

### **6.3.6 Selección del PLC**

En esta automatización se requiere un PLC con 12 entradas digitales a 24 voltios DC y 7 salidas digitales a 24 voltios DC.

Para elaborar el diseño se escogió un PLC SIEMENS S7-200, con la CPU 214 por la disponibilidad del simulador S7-200 y por recomendación del asesor del trabajo de grado. Ver figura 30

Figura 30. PLC SIEMENS S7-200

Fuente: [http://www.gzeasycom.com/sdp/106726/4/pd-1068984/194361-535971/SIEMENS\\_S7200\\_PLC.html](http://www.gzeasycom.com/sdp/106726/4/pd-1068984/194361-535971/SIEMENS_S7200_PLC.html)



### 6.3.6.1 Especificaciones del PLC

- CPU 214.
- 16 Entradas digitales a 24 voltios DC.
- 10 Salidas digitales estáticas a 24 voltios DC.
- Requiere fuente de voltaje regulada a 24 voltios DC.
- Interfaz de comunicación PROFINET para comunicación con PC o pantalla HMI.
- Software de simulación Microwin Versión 3.2.
- Cable de comunicación Ethernet.

### 6.3.6.2 Variables de PLC

#### **Entradas digitales**

Tabla 1. Variables de entrada digitales

Selector M/A	I0.0
Selector Recoger/Poner	I0.1
Suiche posición 1	I0.2
Suiche posición 2	I0.3
Botón INICIAR	I0.4
Botón PARO	I0.5
Sensores de cilindro C1	I0.6 y I0.7
Sensores de cilindro C2	I1.0 y I1.1
Sensores de cilindro C3	I1.2 y I1.3

#### **Salidas digitales**

Tabla 2. Variables de salida digitales

Motor de posicionamiento	Q0.0
Bobinas electroválvula de C1	Q0.1 y Q0.2
Bobinas electroválvula de C2	Q0.3 y Q0.4
Bobinas electroválvula de C3	Q0.5 y Q0.6

## 7. CONCLUSIONES

Gracias a la elaboración de este trabajo se evidencio fallas en la manera como se distribuyen actualmente los conos separadores de vía en cualquier necesidad, esto causando accidentes graves a las personas que lo desarrollan.

Con el montaje y óptimo funcionamiento de esta plataforma vemos que la pueden aplicar las empresas que se dedican a la adecuación de vías, empresas tanto privadas como públicas.

Se mejora la condición actual evitando riesgos y suprimiendo al menos un trabajador produciendo un ahorro económico al desarrollar esta labor.

## 8. RECOMENDACIONES

Tener los equipos en buen funcionamiento y realizar un mantenimiento periódico.

Manipular de la mejor manera todos los componentes de la plataforma ya que se hace por medio de ensamble individual de sus piezas; se recomienda no tirarlas ni forzarlas para su encaje.

Realizar lectura de la ficha técnica para el brazo robótico.

Cuando se quiera sustituir algún cable o algún componente por deterioro o por mal funcionamiento es bueno reemplazarlo por uno de las mismas especificaciones y no por salir del paso hacer una sustitución momentánea con mecanismos de diferentes características técnicas.

Dado a que en el futuro no sería posible la aplicación de este proyecto por cuestiones administrativas y ya que esta plataforma es versátil, podemos instalarle otro mecanismo que se desplace igualmente por los rieles de la lámina con todas las condiciones técnicas y de seguridad para realizar esta misma labor, la condición técnica de esta plataforma permite realizarle modificaciones pertinentes para que siga ejecutando la misma función y que se adapte a las necesidades de quien la adquiere.

## BIBLIOGRAFÍA

- Bello Freddy (2006)  
“la investigación tecnológica: o cuando la solución es el problema”. Caracas, Venezuela. Revista FACES. Universidad de cara bobo
  
- Bautista, María Eugenia (2006). Metodología de la investigación. Caracas, Venezuela universidad pedagógica experimental libertador instituto pedagógico de caracas.
  
- García Córdoba, Fernando (2009); la investigación tecnológica – investigar, idear e innovar en ingenierías y ciencias sociales. México: Editorial limusa.
  
- Aníbal Ollero Baturone  
ROBOTICA  
Manipuladores y robots móviles  
Alfaomega marcombo
  
- OSHA Technical Manual (OTM)  
Section IV: Chapter 4

## CIBERGRAFÍA

- <http://definicion.de/plataforma/#ixzz3GeU7laCC>
- [http://es.wikipedia.org/wiki/Plataforma\\_elevadora](http://es.wikipedia.org/wiki/Plataforma_elevadora)
- [https://www.google.com.co/search?q=plataformas+elevadoras+tipo+telescopica&es\\_sm=93&biw=1366&bih=624&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=2tGVMPxBtSRNrmvgNAF&ved=0CAYQ\\_AUoAQ#tbm=isch&q=plataformas+sin+traccion&imgdii=](https://www.google.com.co/search?q=plataformas+elevadoras+tipo+telescopica&es_sm=93&biw=1366&bih=624&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=2tGVMPxBtSRNrmvgNAF&ved=0CAYQ_AUoAQ#tbm=isch&q=plataformas+sin+traccion&imgdii=)
- <http://es.scribd.com/doc/92872300/Montaje-Industrial>
- <http://procesosmanufacturau4.weebly.com/ensamble-mecaacutenico.html>
- <http://es.wikipedia.org/wiki/Cami%C3%B3n>
- <http://diario.deportesonline.com/cual-fue-el-primer-camion-de-la-historia/>
- <http://definicion.de/via/>
- <http://es.wikipedia.org/wiki/Ciclov%C3%ADa>
- <http://www.medellin.gov.co/transito/ciclovia.html>
- [http://es.wikipedia.org/wiki/Cono\\_de\\_tr%C3%A1fico](http://es.wikipedia.org/wiki/Cono_de_tr%C3%A1fico)
- [http://www.ciifen.org/index.php?option=com\\_content&view=category&id=84&layout=blog&Itemid=111&lang=es](http://www.ciifen.org/index.php?option=com_content&view=category&id=84&layout=blog&Itemid=111&lang=es)
- <http://es.wikipedia.org/wiki/Riesgo>
- <http://definicion.de/condicion-de-trabajo/#ixzz3IW8bXzUB>
- <http://www.definicionabc.com/social/seguridad.php#ixzz3IWCaRZZk>
- <http://conceptodefinicion.de/seguridad/>
- <http://www.ecologistasenaccion.org/article9844.html>
- <http://www.ergonomos.es/ergonomia.php>

# ANEXOS

Brazo Robótico /-PRINCIPAL (OB1)

Bloque: PRINCIPAL  
Autor:  
Fecha de creación: 03.12.2014 12:43:30  
Última modificación: 03.12.2014 16:15:25

Símbolo	Tipo var.	Tipo de datos	Comentario
	TEMP		

