

Análisis de Seguridad para el Manejo y Almacenaje de los Materiales

*José A. Morales Sanabria
Maestría en Ingeniería Civil
Carlos González, Ph.D.
Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
Universidad Politécnica de Puerto Rico*

Resumen- *El manejo de materiales actualmente, puede llegar a ser un problema adjudicado en la producción debido al poco valor y un problema en el presupuesto. El manejo de los mismos envuelve una serie de operaciones, tanto manuales como mecánicas, de acarreo u transporte, almacenaje, localización y el erguir. El manejo de los materiales conlleva más aspectos, entre estos, la seguridad en el manejo y almacenaje de los mismos. Se tratara de establecer en este trabajo la manera segura de manejar manualmente y almacenar los materiales de manera segura.*

Términos Claves – *Departamento del Trabajo y Recursos Humanos, MHI (Material Handling Institute), OSHA (Occupational Safety and Health Administration), Principios de MHI.*

INTRODUCCIÓN

Se define el manejo de material como el sistema de mano de obra, equipo e instalaciones para el almacenaje y transporte. Este no solo se dedica al manejo, también se dedica al almacenamiento, transporte y localización tomando en consideración el espacio y tiempo disponible. Además de lo antes mencionado, también debemos tomar en consideración los costos y la entrega de los mismos a tiempo y en el lugar exacto para la obtención de beneficios y acaparar costos.

Todo lo expuesto antes es importante, pero a su vez, otro aspecto importante en el manejo de los materiales es la seguridad, en el manejo ya sea por un manejo humano o un manejo con maquinaria.

Debemos conocer de antemano a los peligros que estamos expuestos para actuar de manera correcta antes los mismos, previniendo riesgos laborales antes de que sucedan los mismos. Esta prevención de accidentes se puede lograr

adiestrando al personal en cuanto a la seguridad de las tareas que estará realizando en el día a día, lo cual, constituirá una parte importante en la salud de las personas y un patrono mejor capacitado.

Este artículo está basado en establecer los diferentes riesgos asociados al manejo de materiales y las advertencias relacionadas al manejo manual de los materiales como el manejo mecánico, cumpliendo con los estándares establecidos por las agencias reguladoras para así cumplir con la seguridad de los empleados.

OBJETIVOS

Con la realización de este artículo, el mismo podrá ser utilizado como guía en la prevención en el manejo de los materiales ya sea, en ambientes de trabajo como la industria o la construcción, desarrollando estrategias para la prevención de accidentes y el buen manejo de los materiales. Listados serán provistos para el manejo seguro dependiendo el tipo de actividad, identificando la protección y seguridad a seguir en dichas tareas ya sea almacenaje o manejo.

REVISIÓN DE LITERATURA

OSHA – por sus siglas en inglés, es la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional, fue creada por el Congreso de los Estados Unidos, su tarea es la de garantizar condiciones de trabajo seguras, estableciendo normas y a su vez, capacitando y asistiendo a la fuerza laboral.

MHI – por sus siglas en inglés, es la Asociación de Manejo de Materiales, regula la logística, movimiento y almacenaje de materiales.

Manejo de materiales – proceso productivo el cual consiste en la colocación del material en un lugar o posición determinada.

Manejo de materiales de forma manual – proceso en el que el material es manejado utilizando la fuerza física.

Manejo de materiales de forma manual con componentes de ayuda – se realiza con la ayuda de componentes que no contiene energía propulsora pero complementa la fuerza física humana.

Manejo de materiales con equipo automatizado - es realizado utilizando equipo o maquinas los cuales poseen energía propulsora.

LITERATURA

Movilizar cargas es una de las faenas que han existido por largo tiempo y la más ejecutada. No es sino que con la llegada de la tecnología, surge la implementación de avances mecánicos, lo que facilitaría el trabajo manual de movilización, no obstante, fuerza física es utilizada repetidamente.

Actualmente, queriendo realizar más trabajo en poco tiempo, los obreros no toman en cuenta las situaciones relacionadas al manejo de materiales hasta que se topan con una situación fuera de su alcance para realizarla, lo que provoca la realización de la tarea de forma errónea dando como resultado lesiones debido al uso de tácticas erróneas para el manejo de materiales.

Según la referencia [3], el MHI (Material Handling Institute), hay 10 principios para el manejo de materiales:

1. **Principio de planeación** – el manejo de materiales deberá ser el resultado de un plan en el que se definan las necesidades, objetivos y especificaciones.
2. **Principio de estandarización** – el manejo de materiales debe estandarizarse dentro de los límites para lograr los objetivos de desempeño sin sacrificar la producción.
3. **Principio del trabajo** – el trabajo del manejo de materiales debe ser minimizado sin sacrificar la productividad y el nivel de servicio de la operación.
4. **Principio de ergonomía** – la capacidad como las limitaciones humanas deben ser

reconocidas, asegurando así operaciones seguras y efectivas.

5. **Principio de carga unitaria** – estas deben ser de un tamaño adecuado y deberán ser configuradas para lograr el flujo del material y objetivos de inventario.
6. **Principio de utilización del espacio** – se deberá hacer un uso eficiente y efectivo del espacio disponible.
7. **Principio de sistema** – actividades que envuelven el manejo de materiales estarán integradas por completo para formar un sistema que incluya recepción, inspección, almacenamiento, producción, entre otros.
8. **Principio de automatización** – se deben mecanizar o automatizar, cuando sea posible, las operaciones en el manejo de materiales para mejorar la eficiencia y producción.
9. **Principio ambiental** – impactos ambientales y consumo de energía son factores a tomar en consideración al seleccionar los equipos y sistemas a utilizar.
10. **Principio del costo del ciclo de vida** – el ciclo de vida del equipo deberá ser tomado en consideración mediante un análisis económico.

Para disminuir los riesgos producidos por un manejo inadecuado, dos métodos cinéticos para el manejo de los materiales, ya sea levantamiento y transporte, son establecidos:

1. Utilizar la fuerza propia del peso del objeto al iniciar su movimiento horizontal.
2. Utilizar por completo los músculos de las piernas, ya que son más fuertes que los músculos dorsales.

Al aplicar estos dos principios cinéticos, se deberá cumplir varias condiciones:

1. Tener el mentón erguido: al erguir el mismo, el pecho se eleva y los hombros están preparados para la acción que ejecutaran los brazos.
2. Espalda rectilínea: la columna vertebral esta rígida, lo que lleva a que la presión ejercida sobre los discos lumbares e intervertebrales sea distribuida por igual.

3. Brazos pegados al cuerpo: al tener los codos flexionados y los hombros elevados, los músculos de la parte superior del cuerpo son sometidos a esfuerzo por parte de los brazos y el pecho.
4. Agarre correcto: no se debe utilizar la punta de los dedos, la mano en su totalidad posee la fuerza para agarrar firmemente un objeto.
5. Utilizar el peso del cuerpo: el mismo puede utilizarse en forma positiva al empujar un objeto, tirar un objeto y colocar una carga sobre una superficie.
6. Posición correcta de los pies: se deberán colocar los pies con una separación de 0.98 a 1.0 pies de distancia.

Son muchas las causas para accidentes en el manejo incorrecto de materiales, algunos de los principales riesgos son:

1. No se conoce la manera adecuada de levantar.
2. Objetos demasiado pesados se tratan de levantar.
3. Al transportar materiales manualmente, se recorren largas distancias.
4. Se agarran los objetos de manera incorrecta.
5. Al utilizar equipos mecanizados, falta de coordinación o no saber utilizar los mismos.
6. No utilizar equipo de protección personal.

De igual forma, existen lesiones frecuentes debido al manejo incorrecto de los materiales, entre estas:

1. Lesiones en la columna vertebral debido al levante erróneo de la carga.
2. Hernias.
3. Heridas en el área de las manos por no utilizar equipo de protección.
4. Lesiones debido a la caída de materiales.
5. Dolores debido a realizar sobreesfuerzos.

Sugerencias para la Prevención de Accidentes en el Manejo de Materiales

Según indicado por OSHA [1], se debe conocer de antemano el tipo de material con el que se va a trabajar para así, poder planificar como trabajar con los mismos y que tipo de riesgos implican dichos

trabajos. Esta planificación está compuesta por tres etapas; levantamiento, transporte y almacenaje. Si es necesario, se debe utilizar ayuda externa para realizar el manejo de materiales pesados. Equipo de protección personal debe ser utilizado obligatoriamente para todos los trabajos. El siguiente equipo deberá ser utilizado:

1. Guantes.
2. Capacetes de seguridad.
3. Chalecos reflectantes.
4. Calzado punta de acero.
5. Protección para la audición cuando halla exposición a ruidos.
6. Protección para la respiración cuando halla exposición a agentes nocivos en el aire.
7. Gafas de seguridad para protección de los ojos.

Finalmente, pero no menos importante, será deber del supervisor mostrarle a los trabajadores la manera correcta de realizar los trabajos ya sea individualmente o en grupo por medio de charlas de seguridad o reuniones de seguridad para prevenir accidentes.

Otra forma de evitar lesiones, y siguiendo los dos principios cinéticos establecidos, se discutirán los métodos correctos, para de manera manual, alzar o transportar materiales:

1. Posición de los pies: estarán apoyados en un terreno firme y su separación deberá ser como el ancho de los hombros. Al mantener los pies separados, mayor estabilidad es adquirida y el pie que se encuentra más atrás que el otro servirá de impulsor para levantar el objeto.

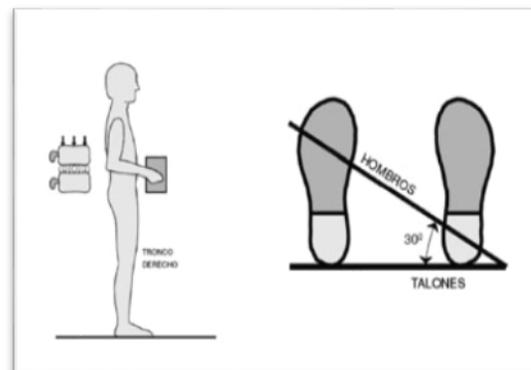


Figura 1
Posición de los Pies

2. Posición del cuerpo: se inclinará el cuerpo al nivel de las caderas, la columna vertebral deberá permanecer recta. Para hacer un giro, se deberá realizar el mismo cambiando de posición los pies y no moviendo el cuerpo.



Figura 2
Posición de los Pies

3. Posición de los brazos y agarre: se deberán colocar lo más pegados al cuerpo posible; el agarre deberá realizarse con toda la palma de la mano, impidiendo que la carga se resbale.

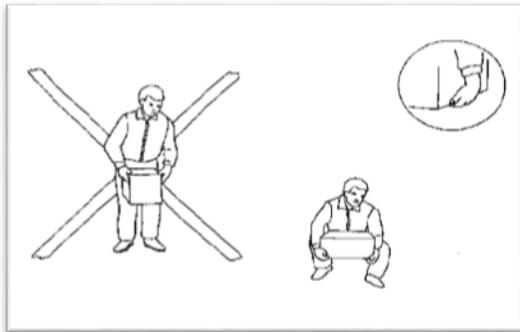


Figura 3
Posición de los Brazos y Agarre

4. Posición de la barbilla: deberá permanecer siempre metida para que así, la posición del cuello y la cabeza coincidan y sigan la línea recta de la columna.



Figura 4
Posición de la Barbilla

5. Uso de protección personal: se deberá utilizar en todo momento guantes, zapatos que tengan punta de acero y protección para los ojos.



Figura 5
Protección Personal

6. Limpieza: se deberá limpiar el material de polvo, aceite u otros elementos que hagan inseguro el agarre del mismo.
7. Empujar u Halar: se deberá apoyar firmemente los pies separados y flexionar las rodillas, se agarrará firmemente el objeto y se extenderán las piernas para iniciar el movimiento.
8. Cargar sobre el hombro: se realizará el trabajo en dos partes; primero se levantará la carga hasta la cintura y segundo se procederá a subirla hasta el hombro utilizando el impulso generado de las piernas y brazos.



Figura 6
Cargar sobre el Hombro

9. Transporte: deberá ser transportada a la altura de la cintura, el cuerpo debe estar erguido no encorvado y la carga pegada al pecho para así evitar un sobre esfuerzo.



Figura 7
Transporte

Almacenaje de Materiales

En el almacenaje de materiales, los mismos deben estar en agrupados por tamaño, peso, riesgo que representa, entre otros. Este tiene la tarea de guardar los equipos, herramientas, piezas, entre otros, hasta que se necesiten utilizar. El almacenaje cumple una función adicional importante; facilita un medio para para el control de calidad, cantidad y tipo de materiales y facilita un conteo de los mismos para cuando se necesiten.

Un aspecto de seguridad en el almacenaje de materiales importante es el espacio. El mismo puede ser para diferentes propósitos y consiste en designar un espacio y enumerar los materiales a almacenar, utilizando las características físicas, ya sea utilizando pies cuadrados o pies cúbicos, para almacenaje de los mismos.

Algunos factores a considerar en el almacenaje de materiales:

1. Espacio disponible.
2. Altura disponible.
3. Método del manejo y equipo.
4. Requisitos ambientales.
5. Características de los materiales.
6. Tamaño de los materiales.
7. Tipos de materiales.

Tomando en cuenta estos factores, se diseña adecuadamente el espacio a utilizar para almacenaje ya que con esto se toman medidas necesarias para disminuir los riesgos en un futuro. Para lograr esto, se deben tomar en consideración tres factores:

1. Tipo de almacenaje (paletas, cajas, ect): el más común utilizado es en paletas, las cuales están construidas mayormente de madera lo que pone un riesgo ya que pueden ser inestables, romperse la misma debido a una sobrecarga o el mal estado de la paleta.
2. Sistema de almacenaje a escogerse (tablillas para paletas, tablillas para cajas pesadas, ect): el más común utilizado es el sistema de tablillas, deberán estar ancladas al piso, deberán ser resistentes para soportar la carga y de altura apropiada.
3. Condiciones de seguridad determinadas: se deberá aplicar el tipo de protección personal adecuado para el tipo de trabajo de almacenaje a realizar y medidas de seguridad establecidas para almacenaje de materiales.

Sugerencias para la Seguridad en el Almacenaje de Materiales

Primeramente, mencionaremos las causas más comunes para accidentes en el manejo de materiales:

1. Se desconoce el método a utilizar para levantar u descargar los materiales.
2. Se levantan o se cargan objetos muy pesados.
3. Se retiran o se almacenan objetos u materiales de forma incorrecta.
4. La distancia que se recorre con el material para su almacenamiento u lugar de uso es una demasiada larga.
5. El no utilizar sistemas de protección personal.

Para poder tener en cuenta la seguridad en cuanto al almacenaje de los materiales, se debe conocer primeramente la clasificación de los mismos. El tipo de clasificación es bajo dos aspectos; si serán almacenados en un área al descubierto o un área techada. Tres aspectos importantes del área de almacenaje que provee seguridad en el manejo de los materiales:

1. Área de Almacenaje: los pasillos son pieza importante para evitar accidentes. Los mismos deberán ser en toda la periferia del almacén y entre los materiales almacenados para la fácil inspección y prevención de incendios.
2. Delimitación de las áreas: franjas de unas 4 pulgadas se deben pintar de color amarillo en las áreas de pasillos, almacenamiento y donde ubiquen los equipos de primeros auxilios y del control de incendios.
3. Señales: carteles deben ser colocados donde ubiquen los equipos de prevención de incendios y primeros auxilios, ubicación de las salidas de emergencia y áreas donde sean almacenados materiales peligrosos. [2]

Existe una variedad de materiales los cuales son manejados y almacenados. Se producirá una lista de las medidas de almacenamiento y de los materiales utilizados comúnmente en la industria, tanto de la construcción como industrial, y se establecerán medidas de seguridad para su manejo como su almacenaje.

Medidas para Almacenamiento

1. Agrupar o Apilar: este deberá ser realizado sobre un suelo que tenga resistencia y sean homogéneos. Otros medios para proveer estabilidad pueden emplearse como las cadenas, calzos y el uso de separadores.
2. Tablilleros o Estantes: la carga a la que serán sometidos deberá ser calculada basándose en las dimensiones y peso de los materiales, la resistencia del suelo a donde serán ancladas y el sistema de trabajo a utilizar ya sea manual o mecanizado. Estas deberán estar ancladas al suelo, no sobrepasar la altura máxima indicada por el fabricante, la misma puede variar

dependiendo el uso, y deberán ser estructuras estables ya sea proveyendo unión entre la hilera de estantes o anclaje a partes adecuadas del edificio. Estos deberán ser instalados por personal cualificado y no se podrá utilizar material externo para el montaje o material de tablilleros existentes.

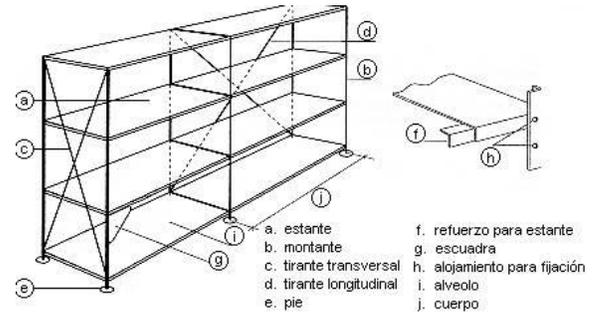


Figura 8
Tablilleros o Estantes

3. Pasillos: estos son de dos tipos; pasillos para la circulación y pasillos para el servicio, el ancho de los mismos deberá ser como mínimo, del mismo ancho del vehículo a utilizar aumentado por un factor de 3 ft. Si el pasillo fuera en ambos sentidos, sería el ancho del vehículo a utilizar aumentado por un factor de 4 ft. Pasillos entre los tablilleros, deberán permanecer libres en todo momento para la segura circulación, y deberán estar pintados con pintura amarilla delimitando las áreas de paso y de límite de carga y deberán estar debidamente identificados. En los vehículos, se deberá circular por los mismos con la carga no elevada.

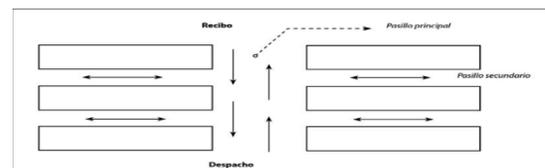


Figura 9
Tipos de Pasillos

Materiales: Almacenaje y Seguridad

1. Madera: tanto para el manejo como el almacenaje, se debe utilizar zapatos cerrados con punta de acero y guantes; al transportarse

sobre el hombro, la mirada deberá mantenerse todo el tiempo en la dirección del movimiento; ambas personas que realicen la acción de transportar, deberán ser del mismo tamaño y utilizar el mismo hombro para facilitar la carga y desplazarse con facilidad. Al trabajar con madera usada, se deberán remover todos los clavos antes de su transporte y almacenaje previo a su disposición. La madera deberá ser almacenada en estibas, de forma plana cruzada, relativamente pareja para su fácil manejo.

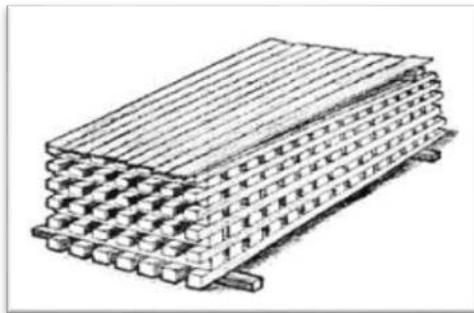


Figura 10
Almacenaje de Madera

2. Materiales en bolsas o sacos: hay una gran variedad de materiales en sacos, como por ejemplo cemento y aditivos. Se deben transportar al hombro teniendo en cuenta la rigidez y estabilidad del piso. Al ser almacenados estos deberán ser colocados escalonadamente, se protegerá al personal de la emanaciones y desprendimientos de polvo y quemaduras, Se deberá utilizar como mínimo guantes y botas y se recomienda que el personal se ase después de trabajar con los mismos.



Figura 11
Manejo de Sacos

3. Hierro: puede venir en dos tipos; rollos o barras. Para el hierro en barra, se deberá transportar el mismo, deberá ser entre dos personas de la misma estatura y utilizar el mismo hombro, el uso de guantes y calzado de seguridad ya que hay riesgos de heridas por golpes en brazos y pies. Al almacenar el mismo, deberá ser en estantes sólidos, del tamaño que vaya de acuerdo al material a almacenar y que las tablillas permitan el deslizamiento correcto de las barras.



Figura 11
Barras de Hierro

El hierro en rollos deberá ser manejado por dos personas, haciendo que el mismo ruede con la ayuda de un tubo que será colocado en el interior del mismo. El uso de guantes y botas con punta de acero es recomendable para el manejo. Su almacenaje será en estantes con una altura que permita su fácil retiro del mismo.

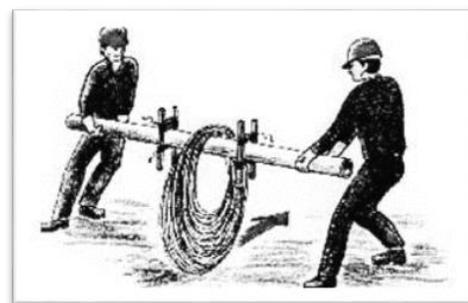


Figura 12
Acero en Rollos

4. Planchas: se deberá proveer al personal de gafas de seguridad, guantes y respiradores con filtros. Se prohibirá el uso de lentes de contacto y que trabajen con este tipo de material

- personal que padezca enfermedades pulmonares ya que al ser cortados puede ser nocivo a la salud. Su transporte será entre dos personas y su almacenamiento deberá ser de forma horizontal o como el fabricante lo indique.
5. Planchas de metal: se deberán trasladar una a la vez para evitar un sobreesfuerzo, guantes y botas con punta de acero se deberán utilizar para evitar lecciones en las manos como cortaduras por los bordes y en los pies por las caídas de las mismas. Deberán ser almacenadas en tablillas o estantes que soporten el peso de las mismas y separadas de tal forma que sea fácil retirarlas.

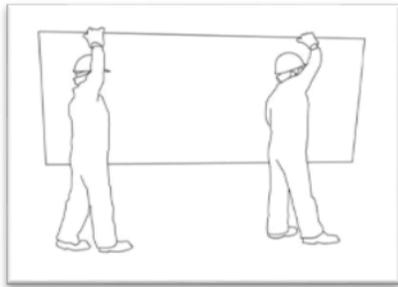


Figura 13
Traslado de Planchas

6. Vidrio: se recomienda el transporte de una sola pieza a la vez mediante dos personas de la misma estatura, el uso de guantes para evitar cortaduras y botas con punta de acero para evitar lecciones en los pies. Se deberán almacenar en soportes con los lados inclinados y sus apoyos cubiertos con goma para evitar la ruptura de las piezas.

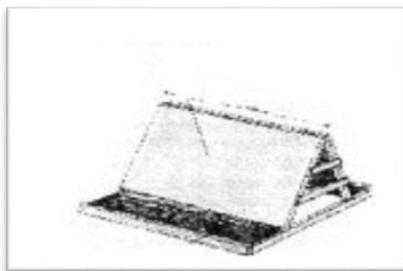


Figura 14
Almacenaje de Vidrio

7. Drones: es necesario tenerlos debidamente identificados con el material que contienen, medidas de seguridad a seguir si ocurre derrame del mismo y peligrosidad. Se recomienda el uso de guantes de acuerdo al material y riesgo que conlleve el manejo del dron y botas con punta de acero. Deben estar almacenados en áreas seguras y destinadas para estos, colocados sobre una plataforma para evitar derrames y estar tapados para evitar escape de gases.



Figura 15
Almacenaje de Drones

8. Cilindros: los de mayor uso son los de gas, acetileno y oxígeno, se deberá utilizar botas con punta de acero para evitar golpes en los pies por la caída de algún cilindro, deberán ser inspeccionados diariamente para verificar el estado de los cilindros y las válvulas y capacitar a los trabajadores sobre el uso, manejo y riesgos específicos. Serán almacenados en áreas cerradas, estar pintadas y tener equipo para la prevención de incendios, estar encadenados y de haber cilindros vacíos, deberán rotularse como vacíos.



Figura 16
Almacenaje de Cilindros

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Una vez realizado el trabajo, pudimos notar la importancia que comprende el manejo y almacenaje seguro de materiales ya sea en la industria o la construcción. Al seguir las reglas y recomendaciones establecidas, se podrán realizar las labores con mayor énfasis en la seguridad personal, maneras de almacenaje eficientes a utilizar y posiciones correctas del cuerpo para evitar lesiones al hacer uso del manejo manual de materiales. La capacitación de los empleados en cuanto a seguridad en las labores a realizar a diario es de vital importancia, tanto para el personal como para la compañía pues contara con personal capacitado para realizar las tareas de forma segura. Con la realización de este trabajo, se puede completar los conocimientos adquiridos realizando un análisis en cuanto a la seguridad del manejo y almacenaje de materiales.

CONCLUSIÓN

Con el trabajo realizado, podemos llegar a crear una visión más clara de lo que conlleva la seguridad en el área del manejo y almacenaje de materiales la cual, como apreciamos es una extensa. Vimos como existen diferentes agencias que velan y regulan la seguridad del personal y que cosas debemos tomar en consideración al momento de realizar las tareas. El manejo de materiales al ser una parte crítica en las labores en la industria como en la construcción, conlleva tener el conocimiento adecuado y el personal capacitado para evitar lesiones durante las tareas a realizar. Al seguir los estándares y recomendaciones establecidas, proveerá una mayor organización del personal y a su vez, mayor énfasis en la seguridad, evitando así pérdidas humanas.

Al seguir las normas de seguridad ya establecidas, el personal podrá, de forma organizada, entender los pasos a seguir en cuanto a la seguridad, para realizar los trabajos asignados y de igual forma, realizar inspecciones diarias a las instalaciones utilizadas para almacenaje verificando

su seguridad y cumplimiento con los estándares establecidos para dichas áreas.

Al poner en práctica todo lo antes mencionado, se creara un ambiente más organizado, seguro y se estandarizara toda actividad en cuanto a seguridad se refiere.

RECOMENDACIONES

Todo lo relacionado con materiales, ya sea para construcción o materiales de industria, conlleva el manejo y almacenaje de los mismos de forma manual o con ayuda de equipo mecánico. Al ser la seguridad un tema de vital importancia, se debe envolver a todo el personal para capacitarlos en las maneras correctas en cuanto al manejo y almacenaje seguro. Aunque parezca un reto el disminuir las lesiones, capacitaciones regulares, inspecciones diarias de las áreas, materiales y equipos y el seguir al pie de la letra con las regulaciones, disminuirá los accidentes y las malas prácticas de los trabajadores, proveyendo un área de trabajo con altos estándares en seguridad.

REFERENCES

- [1] Occupational Safety and Health Administration, OSHA Website www.osha.gov, 1978. Recuperado el 30 de 4 de 2014 de <https://www.osha.gov/doc/outreachtraining/html/files/mathan.html>.
- [2] Puerto Rico OSHA, Website www.trabajo.pr.gov/prosha, 1978. Recuperado el 2 de 5 de 2014 de http://www.trabajo.pr.gov/prosha/download/PROSHA_010_Almacenes.pdf.
- [3] Material Handling Institute, Website www.mhi.org, 2012. Recuperado el 8 de 4 de 2014 de <http://www.mhi.org/fundamentals/storage>.