

**GUIA PARA LA PREVENCIÓN DE DISCOPATIA LUMBAR ASOCIADA A LA
LABOR DE BOMBEO DE CONCRETO.**

BLANCA MIREYA LEAÑO SALCEDO

MARTHA VIVIANA SANABRIA RAMIREZ

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS

SEDE VIRTUAL Y A DISTANCIA

ESPECIALIZACION EN GERENCIA DE RIESGOS LABORALES SEGURIDAD Y

SALUD EN EL TRABAJO

BOGOTA, COLOMBIA

2018

**GUIA PARA LA PREVENCIÓN DE DISCOPATIA LUMBAR ASOCIADA A LA
LABOR DE BOMBEO DE CONCRETO**

BLANCA MIREYA LEAÑO SALCEDO

MARTHA VIVIANA SANABRIA RAMIREZ

Director: ALEXANDER RIVERA GALEZO

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS

SEDE VIRTUAL Y A DISTANCIA

ESPECIALIZACION EN GERENCIA DE RIESGOS LABORALES SEGURIDAD Y

SALUD EN EL TRABAJO

BOGOTA, COLOMBIA

2018

Dedicatoria

Queremos dedicar este trabajo de grado a Dios como apoyo fundamental de nuestra vida.

Mireya Leño

A mis padres, mama (Mariela Salcedo), Papa (Luis Leño), porque siempre creyeron en mis capacidades, por sus consejos, su apoyo incondicional y comprensión, son quienes día a día me han educado e inculcado valores para ser una persona responsable.

Viviana Sanabria

A Dios por darme la oportunidad de ser una mejor mujer cada día, a mi esposo (Raúl Patarroyo) por amarme, por hacerme la compañera de su vida y caminar juntos por este camino, a mis hijas (Valentina Patarroyo y Anna Gabriela Patarroyo) por darme fuerzas cada día para seguir adelante y enseñarme con su inocencia a ser una mejor mama

Agradecimientos

Queremos agradecer inicialmente a Dios por brindarnos la vida y llenarnos de sabiduría e inteligencia para el desarrollo de este trabajo.

A nuestros padres y familiares por depositar siempre su confianza en nosotras y apoyarnos a lo largo de esta carrera que estamos por culminar, por sus esfuerzos para que lograr vernos realizadas como personas.

A nuestro Director de proyecto el profesor ALEXANDER RIVERA GALEZO. Por su apoyo, orientación, dedicación, compromiso y motivación permanente durante el proceso para lograr sacar un buen proyecto.

A la universidad Minuto de Dios que a través de su equipo de docentes nos orientó y educó para ser unos excelentes profesionales.

A la Empresa Cementera por abrir sus puertas, apoyarnos y permitirnos realizar esta investigación.

A todos, mil gracias.

TABLA DE CONTENIDO

Introducción	7
1. Problema	8
1.1 Descripción del problema	8
1.2 Formulación del problema	9
2. Objetivos	10
2.1 General	10
2.2 Específicos	10
3. Justificación	10
4. Marco de Referencia	11
4.1 Antecedentes generales	11
4.2 Marco legal	13
4.3 Marco Teórico	17
4.4 Marco investigativo	19
4.5 Marco Conceptual	20
5. Metodología	22
5.1. Enfoque y alcance de la investigación	22
5.2. Instrumentos	23
6. Resultados	23
6.1 Características generales de la organización del trabajo	23
6.2 Secuencia de actividad montaje tubería para bombeo de concreto.....	25
6.3 Especificaciones técnicas de la tubería de bombeo de concreto.....	27

6.4 Momento crítico.....	28
6.5 Historia clínica del trabajador que presenta enfermedad laboral.....	29
6.6 Entrevista operadores de bombeo de concreto.....	30
6.7 Guía para la prevención de discopatía lumbar asociada a la labor de bombeo de concreto.	31
7. Conclusiones.....	31
8. Recomendaciones.....	32

Referencias Bibliográficas

Anexos

Introducción

El presente trabajo se realizó con el fin de complementar la segunda parte de la tesis presentada en master Project ergonomía RECOMENDACIONES DE MEJORA ERGONÓMICA A PARTIR DEL DISEÑO: MONTAJE Y DESMONTAJE DE TUBERÍA DE BOMBEO DE CONCRETO, dando como resultado un diseño a la herramienta para evitar que el operario sostenga el tubo en sus tobillos para así poder adoptar posturas más saludables y confortables en el desarrollo de la actividad.

Sin embargo después de presentado el diseño, se propone a la empresa cementera definir una estrategia para prevenir y disminuir Lesiones Musculo – Esqueléticas (LME), que afecten la salud y el rendimiento del trabajador en el puesto de trabajo bombeo de concreto ya que el factor crítico se encuentra en la realización de manipulación de cargas y operación de ensamble manual, con flexión de columna de hasta 90°, postura que adopta el trabajador principalmente para sostener el tubo separado del piso apoyado en los tobillos, lo cual impide la flexión de rodillas lo que disminuiría la flexión de columna

Teniendo en cuenta el diagnostico, el reconocimiento y las estadísticas existentes relacionadas con accidentes y enfermedades de origen laboral del personal del área de bombeo, se hace necesario plantear una estrategia de impacto que contrarreste los riesgos identificados y sus consecuencias, haciendo así de la tarea de mayor complejidad de la empresa cementera desde el punto de vista osteomuscular, un trabajo seguro y efectivo. (**master Project ergonomía recomendaciones de mejora ergonómica a partir del diseño: montaje y desmontaje de tubería de bombeo de concreto**)

1. Problema

La operación de bombeo de concreto de la empresa cementera, es sin duda la labor de mayor riesgo tanto desde el punto de vista operativo, como también lo es desde el aspecto biomecánico, siendo esta última desde el punto de vista ocupacional afectando no solo el desempeño del trabajador, sino además su entorno personal, familiar y social, esto sin dejar a un lado la realidad de la productividad de dicha área. Por esto es importante resaltar que el momento más crítico de esta actividad se encuentra en la realización de manipulación de cargas y operación de ensamble manual de la tubería puesto que se realiza con flexión de columna de hasta 90°, postura que adopta el trabajador principalmente para sostener el tubo separado del piso apoyado en los tobillos, lo cual impide la flexión de rodillas lo que disminuiría la flexión de columna

1.1 Descripción del problema

La realidad en salud y seguridad del personal que labora en bombeo de concreto trasciende e irrumpe con el objetivo de cualquier empresa que tiene como prioridad preservar y procurar por un adecuado estado de salud en sus colaboradores, destacando que condiciones que van desde sobrecarga de trabajo por la escasez de personal para la actividad, posturas forzadas, levantamiento, izaje y desplazamiento de grandes cargas en terrenos y condiciones inadecuadas; además de la variabilidad en las características de cada obra en donde se presta el servicio, esto sin dejar a un lado la necesidad de intervención en mejoras de ingeniería y de diseño en las herramientas, máquinas y equipos utilizados para llevar a feliz término la actividad.

Esto se ha traducido en accidentes con implicación osteomuscular, que van desde simples contusiones, lesiones en columna como esguinces, contracturas musculares (lumbagos) y hernias discales, generando más posibilidades de limitaciones definitivas en el individuo y asimismo

generando necesidades de reubicación definitiva del personal sujeto a este tipo de condiciones.

Cabe además destacar, que el establecimiento de secuelas definitivas en términos de salud para estos casos, genera también dificultades para la organización desde el punto de vista económico, no solo por perder mano de obra calificada, sosteniéndola en otro frente de la operación (administrativo) o sobrecargado a la población base existente, impartiendo o distribuyendo las actividades del que ya no las puede realizar, predisponiendo a dicho personal por la sobrecarga y el peor de los casos contratar nuevo personal, quizás no tan calificado, que sin el entrenamiento y la formación adecuada, facilitará la posibilidad de aparición de nuevos casos.

1.2 Formulación del problema

¿Qué estrategia de intervención a nivel preventivo se puede adoptar para controlar la aparición de discopatía lumbar asociada a trabajo físico pesado, levantamiento de cargas y postura forzada a nivel de columna?

2. Objetivos

2.1 General

Diseñar una guía que ayude en la prevención de discopatía lumbar asociada a la labor de bombeo de concreto de la empresa cementera ubicada en la ciudad de Bogotá

2.3 Específicos

1. Identificar cuál es el momento crítico en la actividad de bombeo de concreto donde se puede presentar la discopatía lumbar.
2. Establecer cuál es la sintomatología que pueden presentar los trabajadores de bombeo de concreto.
3. Fomentar en los trabajadores el autocuidado por medio de capacitación y seguimiento de la aplicación de la guía.

3. Justificación

Las causas de dolor lumbar pueden estar relacionadas de forma variable con las estructuras musculares, ligamentarias u óseas de la columna vertebral. El crecimiento óseo degenerativo, cambios en el disco o su herniación pueden conducir a compresión radicular o medular y compromiso ciático o neurológico y teniendo en cuenta el diagnóstico, el reconocimiento y las estadísticas existentes relacionadas con enfermedades de origen laboral del personal del área de bombeo, se hace necesario plantear una estrategia de impacto que contrarreste los riesgos identificados y sus consecuencias, haciendo así de la tarea de mayor complejidad desde el punto de vista osteomuscular, sea segura y que sirva como esquema para

otras empresas que en su proceso realicen el bombeo de concreto. (master Project ergonomía recomendaciones de mejora ergonómica a partir del diseño: montaje y desmontaje de tubería de bombeo de concreto)

De acuerdo con lo anterior, se propone diseñar una guía para la prevención de discopatía lumbar asociada a la labor de bombeo de concreto, donde se enmarca dentro de las políticas en materias de seguridad y salud de los trabajadores de la empresa velando por el bienestar, seguridad y salud de la población trabajadora.

4. Marco de Referencia

4.1 Antecedentes generales

Según la asociación Americana de Bombeo de Concreto Programa de Certificación para Operadores de Bombas de Concreto, manifiesta que la certificación de la ACPA es el único programa de certificación reconocido por la industria que proporciona una evaluación por escrito del conocimiento de un operador con respecto a la seguridad de las bombas de concreto. El propósito de la certificación es aumentar la conciencia sobre la seguridad de los operadores de bombas de concreto y ayudar en el desarrollo de un operador y a que se mejore a sí mismo. La certificación permite, por lo tanto, que los operadores de las bombas de concreto eleven las normas profesionales de la industria por medio del mantenimiento y la mejora de la operación segura de las bombas de concreto. La certificación se aplica a personas y la otorga la Asociación Americana de Bombeo de Concreto a personas que han cumplido con las calificaciones predeterminadas establecidas por el Comité de Certificación de la ACPA. Este es un programa

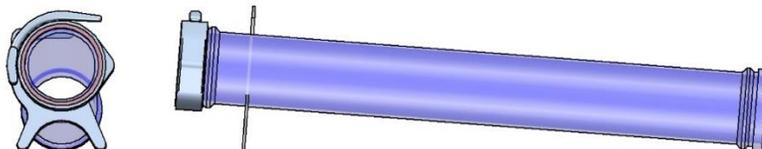
voluntario y está abierto para operadores de bombas de concreto, ya sea que su empleador sea miembro o no de la Asociación Americana de Bombeo de Concreto.

Todos los operadores deben completar cuatro horas de capacitación en el entrenamiento de seguridad como prerrequisito para la certificación de la ACPA. Este requerimiento de cuatro horas se puede obtener en una de las tres maneras siguientes: a) asistiendo a un Seminario de Seguridad del Operador de la ACPA; b) viendo toda la “Serie en DVD de Preparación para la Certificación”, tomando las pruebas correspondientes y haciendo que el supervisor del operador de fe de haberse completado la serie; o c) completando exitosamente el Programa de 23 días para el Entrenamiento del Operador. Este requerimiento también involucra a los actuales Operadores Certificados de la ACPA cuando su certificación vence por primera vez. Si un operador requiere de asistencia para la verificación de la capacitación de entrenamiento de seguridad, la ACPA mantiene registros de asistencia a los Seminarios de Seguridad del Operador de la ACPA y mantiene una lista de operadores que ha completado el programa de Entrenamiento del Operador de 23 días, pero poco se tiene en cuenta el componente ergonómico para realizar esta actividad.

En la maestría de ergonomía realizada con la universidad politécnica de Cataluña se definió como proyecto final, realizar la propuesta de un diseño para la empresa cementera de Bogotá encaminada en la intervención en el diseño, donde el resultado fue un soporte desmontable para tubo con el fin de evitar que el operario sostenga el tubo en sus tobillos dando así la oportunidad de adoptar posturas más saludables y confortables en el desarrollo de la actividad de bombeo de concreto.

Propuesta final de Intervención en el diseño

- Soporte desmontable Para el tubo



- Palanca para el levantamiento y soporte del tubo



4.2 Marco legal

NORMA	INSTITUCIÓN NORMALIZA DORA	DESCRIPCIÓN	AÑO	APORTE AL PROYECTO
Decreto ley 1295	Ministro de Gobierno de la República de Colombia	Por el cual se determina la organización y administración del Sistema General de Riesgos Profesionales	1994	Establece las actividades de promoción y prevención tendiente a mejorar las condiciones de trabajo y salud de la población trabajadora, protegiéndola contra los riesgos derivados de la organización del

				trabajo que puedan afectar la salud individual o colectiva en los lugares de trabajo.
Ley 776	Ministro de la Protección Social	Por la cual se dictan normas sobre la organización, administración y prestaciones del Sistema General de Riesgos Profesionales.	2002	Todo afiliado al Sistema General de Riesgos Profesionales que en los términos de la presente sufra un accidente de trabajo o una enfermedad profesional, o como consecuencia de ellos se incapacite, se invalide o muera, tendrá derecho a que este Sistema General le preste los servicios asistenciales y le reconozca las prestaciones económicas a los que se refieren.
GATI- DME	Ministerio de la Protección Social	Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Dolor Lumbar Inespecífico y Enfermedad	2006	Emitir recomendaciones basadas en la evidencia para el manejo integral (promoción, prevención, detección precoz, tratamiento y rehabilitación) del dolor lumbar inespecífico (DLI)

		<p>Discal Relacionados con la Manipulación Manual de Cargas y otros Factores de Riesgo en el Lugar de Trabajo</p>		<p>y la enfermedad del disco intervertebral (ED) relacionados con factores de riesgo en el lugar de trabajo</p>
<p>Resolución 2346</p>	<p>Ministerio de la Protección Social</p>	<p>Por la cual se regula la práctica de evaluaciones médicas ocupacionales y el manejo y contenido de las historias clínicas ocupacionales.</p>	<p>2007</p>	<p>Considera las evaluaciones médicas ocupacionales constituyen un instrumento importante en la elaboración de los diagnósticos de las condiciones de salud de los trabajadores para el diseño de programas de prevención de enfermedades, además permite que sus resultados sean aplicados en la recolección y análisis de información estadística, desarrollo de sistemas de vigilancia epidemiológica, programas de rehabilitación integral y proceso de calificación</p>

				de origen y pérdida de capacidad laboral.
Resoluciones 2844 de 2007	Ministerio de la Protección Social	Por la cual se adoptan las guías de atención integral de salud ocupacional basadas en la evidencia.	2007	Guías para la prevención de enfermedades relacionadas a factores laborales, basadas en evidencias.
Decreto 1477 de 2014	Ministerio de trabajo	Por la cual se adopta la Tabla de enfermedades laborales.	2014	Contiene lista de las enfermedades de origen laboral con modificación el año 2014.
Decreto 1072 de 2015	Ministerio de trabajo	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo.	2015	Parágrafo 2. “De acuerdo con la naturaleza de los peligros, la priorización realizada y la actividad económica de la empresa, el empleador o contratante utilizará metodologías adicionales para complementar la evaluación de los riesgos en seguridad y salud en el trabajo ante peligros de

				<p>origen físicos, ergonómicos o biomecánicos, biológicos, químicos, de seguridad, público, psicosociales, entre otros”.</p>
--	--	--	--	--

Fuente: Propia.

4.3 Marco Teórico

El cemento es un material pulverizado que contiene óxido de calcio, sílice alúmina y óxido de hierro, forma por adición de una cantidad apropiada de agua una pasta conglomerante capaz de endurecer tanto el agua como el aire. El cemento tiene la Propiedad de fraguar y endurecer en presencia de agua y de formar compuestos estables presentándose un proceso de reacción que se conoce como hidratación

Clasificación del cemento

Tabla 1. Definición y clasificación del cemento Pórtland.

Definición y clasificación Cemento Pórtland	
Tipo	Descripción
1	Destinado a obras de hormigon en general, al que no se le exigen propiedades especiales
1M	Destinado a obras de hormigon en general, al que no se le exigen propiedades especiales pero tiene resistencias superiores a las del Tipo 1
2	Destinado a obras de hormigon expuestas a la acción moderada de sulfatos y a obras donde se requiera moderado calor de hidratación
3	Altas resistencias iniciales
4	Desarrolla bajo calor de hidratación
5	Alta resistencia a la acción de los sulfatos

La nueva NTC 121 que rige la calidad del cemento en Colombia, es una norma de especificaciones por desempeño que cubre los cementos hidráulicos para aplicaciones generales y especiales e involucra parámetros de durabilidad.

Clasifica los tipos de cementos según las necesidades específicas:

- Uso general
- Alta Resistencia Temprana
- Moderada o Alta Resistencia al Ataque de Sulfatos
- Moderado o Bajo Calor de Hidratación
- Baja reactividad con los álcalis de los agregados.

La norma ofrece cementos con mejores propiedades de durabilidad y mucho más versátiles en la aplicación pues permite el uso de otros materiales cementantes, adiciones o componentes activos que mejorarán el desempeño, como es el caso de las escorias de alto horno, puzolanas naturales y artificiales, entre otros

Concreto bombeado.

El concreto bombeado puede definirse como un concreto conducido por presión a través de un tubo rígido o de una manguera flexible y vaciado directamente en el área de trabajo. El concreto normal, mezclado, se vierte en una tolva y con ayuda de una bomba con válvulas de aspiración y compresión, se impulsa y transporta el concreto por una tubería. La granulometría del agregado debe ser controlada debido a que el concreto confeccionado debe ser dócil (manejable) y pueda

retener el agua con el fin de evitar la segregación. El concreto bombeado evita el empleo de carretillas, vagonetas, grúas, elevadores o cucharones, entre otros.

Puede emplearse en casi todas las construcciones de concreto, pero es especialmente útil, donde el espacio o el acceso para los equipos de construcción son limitados.

Dentro de las características especiales de las mezclas de bombeo, comúnmente se recomienda que haya una película lubricante de la tubería, además de una cantidad de lechada suficiente para cubrir cada grano de agregado. Esta masilla lubricante, debe estar compuesta por los materiales cementantes, por las partículas de arenas de menos de 0,2 mm de diámetro, por el agua y por los aditivos presentes. La práctica ha demostrado que para garantizar un bombeo sin interrupciones, la proporción de finos debe estar comprendida entre 350 y 400 kg/m³ de concreto.

4.4 Marco investigativo

En el desarrollo de la investigación se identifica que, en Colombia, tanto el dolor lumbar como la enfermedad degenerativa están incluidos entre las 10 primeras causas de diagnóstico reportadas por las EPS. En el 2001 el dolor lumbar representó el 12% de los diagnósticos (segundo lugar), en el 2003 el 22% y en el 2004 el 15%, los efectos lumbares de la manipulación manual de cargas van desde molestias ligeras hasta la existencia de una incapacidad permanente. El dolor lumbar genera un elevado costo social y económico en términos de incapacidades, pérdidas de jornada de trabajo y gasto resultante de prestaciones asistenciales, pruebas complementarias y tratamientos. Los efectos de la patología lumbar han llegado a ser considerados como uno de los puntos de actuación más importantes en la prevención en el que

hacer de la salud ocupacional y específicamente de la ergonomía. (Guía de atención lumbar ARL SURA)

4.5 Marco Conceptual

A continuación, enunciamos los conceptos que tomamos para desarrollar el proyecto

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.

(Asociación Internacional de Ergonomía).

Manipulación manual de cargas: es cualquier actividad en la que se necesite ejercer el uso de fuerza por parte de una o varias personas, mediante las manos o el cuerpo, con el objeto de elevar, bajar, transportar o agarrar cualquier carga. (Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2001).

Fuerza: se refiere a la tensión producida en los músculos por el esfuerzo requerido para el desempeño de una tarea. Existen riesgos derivado de la fuerza cuando:

- Se superan las capacidades del individuo.
- Se realiza el esfuerzo en carga estática
- Se realiza el esfuerzo en forma repetida.
- Los tiempos de descanso son insuficientes

Enfermedad laboral: En la ley 1562 de 2012 se define así: contraída como resultado de la exposición a factores de riesgo inherentes a la actividad laboral o del medio en el que el trabajador se ha visto obligado a trabajar. (Ley 1562 de 2012).

Peligro. Fuente, situación o acto con potencial de daño en términos de enfermedad o lesión a las personas, o una combinación de estos (NTC-OHSAS 18001, 2007)

Postura de trabajo. En la norma UNE-EN 1005-4 de 2001, para la evaluación del riesgo por posturas forzadas describe que una postura forzada es aquella en la que el rango articular del segmento corporal o la articulación se aleja de su postura neutral, pudiéndose presentar dos situaciones: requerimiento postural estático o mantenido durante un tiempo significativo, y un requerimiento postural dinámico, debido a que la postura se adopta debido a movimientos frecuentes o repetición de ellos. (Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2001).

Riesgo. Combinación de la probabilidad de que ocurra un(os) evento(s) o exposición(es) peligroso(s), y la severidad de lesión o enfermedad, que puede ser causado por el (los) evento(s) o la(s) exposición(es). (NTC-OHSAS 18001. 2007)

Seguridad y salud en el trabajo. Se entenderá en adelante como Seguridad y Salud en el Trabajo, definida como aquella disciplina que trata de la prevención de las lesiones y enfermedades causadas por las condiciones de trabajo, y de la protección y promoción de la salud de los trabajadores. Tiene por objeto mejorar las condiciones y el medio ambiente de trabajo, así como la salud en el trabajo, que conlleva la promoción y el mantenimiento del bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones. (Ley 1562 de 2012).

Carga física de trabajo: se define como "el conjunto de requerimientos físicos a los que está sometido el trabajador durante la jornada laboral". Se basa en el trabajo muscular estático y dinámico. La carga estática viene determinada por las posturas, mientras que la carga dinámica está determinada por el esfuerzo muscular, los desplazamientos y el manejo de cargas (Fundación MAPFRE, 1998)

Movimientos repetidos: Se entiende por “movimientos repetidos” a un grupo de movimientos continuos mantenidos durante un trabajo que implica la acción conjunta de los músculos, los huesos, las articulaciones y los nervios de una parte del cuerpo y provoca en esta misma zona fatiga muscular, sobrecarga, dolor y, por último, lesión. (Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2001).

5. Metodología

5.1. Enfoque y alcance de la investigación

Esta Guía enfocada principalmente debido a la generación de enfermedades de origen laboral en los miembros superiores de los empleados del área de bombeo de concreto, ya que es un gran número de casos los que no son reconocidos por el sistema general de seguridad social SGSS, enfermedades laborales y accidentes de trabajo, los cuales reducen la calidad de vida de la población trabajadora, y además debido a las fallas en las prestaciones de las ARL y EPS cuando en algunos casos dejan desamparado al trabajador con sus tratamientos médicos.

Tendremos un alcance de investigación descriptiva cualitativa que se busca especificar las propiedades, características y los perfiles de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis, (Cesar Bernal, Lincoln y Denzin (1994:576))

Es decir únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre las variables a las que se refieren de forma observacional, tendremos como finalidad la búsqueda e identificación del momento crítico del proceso y en donde se presenta la discopatía lumbar en el área de bombeo de concreto, para la obtención de dicha información, se estableció la observación e identificación de las diferentes tareas del proceso, el análisis de la

sintomatología presentada ya reportados como enfermedad laboral y recolección de la información mediante fotos, videos y fichas técnicas de las dimensiones de la tubería

5.2. Instrumentos

- a. Información general de la empresa cementera con las características generales del puesto de trabajo y los trabajadores
- b. Visita en obra donde se realice la actividad y tomar registro fotográfico de la actividad de la secuencia de la actividad de bombeo de concreto y establecer el momento crítico
- c. Solicitud de especificaciones técnicas de la tubería
- d. Historia clínica del trabajador que presenta enfermedad laboral en el puesto de trabajo bombeo de concreto
- e. Entrevista a los operarios de concreto.
- f. Desarrollo de guía para la prevención de discopatía lumbar asociada a la labor de bombeo de concreto

6. Resultados

Para lograr el objetivo general se realizó la implementación de las 6 herramientas propuestas en la metodología a continuación, relacionamos los resultados

6.1 Características generales de la organización del trabajo

HORARIO DE TRABAJO: Jornada de lunes a sábado 8h.

TURNOS: Primer turno de 5am a 1pm, Segundo turno de 1pm a 9 pm, tercero de 5am a 3pm

ROTACIÓN:	Las bombas que tienen relevo, una semana turno 1, la otra turno 2.
HORAS EXTRAS:	No.
PAUSAS:	Para el desayuno tiempo variable, dependiendo de la operación.
RITMO DE TRABAJO:	Está determinado por los tiempos definidos de la planeación, y los tiempos efectivos de disponibilidad en la obra, en promedio 2 obras diarias, con montaje de hasta 90 metros de tubería por obra
OBJETIVO DE LA ACTIVIDAD	Montaje y desmontaje de tubería desde la bomba de concreto hasta el lugar acordado entre planeación y el cliente en que se va a vaciar el concreto, esta línea de tubería se compone de secciones de 3 metros, accesorios para cambios de dirección, así como accesorios para juntas o ensambles entre secciones

6.2 Secuencia de actividad montaje tubería para bombeo de concreto

1. Abrir compuerta lateral y subir por escalera a parte trasera de vehículo



2. Desplazar tubo hasta extremo lateral del vehículo y bajar del vehículo



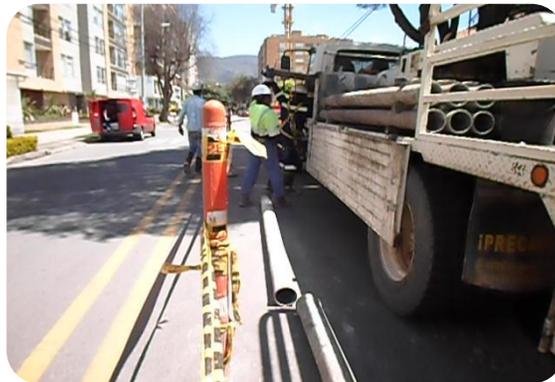
3. Descargue de tubo de 3 metros con peso de hasta 35 kg, por dos personas



4. Transporte de tubo y descargue de tubo en el piso (Con el mismo procedimiento se descarga cada uno de los tubos usar en el montaje)



5. Apertura de cajuela en el vehículo para acceder a empaques y abrazaderas “cola de ratón” usadas en el ensamble de cada tubo



6. Transporte de accesorios de unión: empaques y abrazaderas hasta el lugar en que se encuentran los tubos



7. Para realizar cada unión entre tubos se realiza la siguiente secuencia:

- El operario adopta postura bípeda con el extremo del tubo a ensamblar en medio de los pies.
- Se agacha y levanta el extremo del tubo y lo apoya en los tobillos para mantenerlo separado del piso; para esto realiza flexión de columna ya que para sostener el tubo con los tobillos no puede realizar flexión de rodillas.
- En esta postura (flexión de columna) coloca el empaque de caucho en el extremo del tubo.
- Entre los dos compañeros levantan el otro tubo y alinean el eje con el primer tubo para ensamblar un extremo en el empaque.
- Una vez está allí, abrazadera abierta por debajo de los tubos, la ensamblan y la cierran por medio de la palanca de ajuste.
- Descargan ambos tubos ensamblados en el piso



6.3 Especificaciones técnicas de la tubería de bombeo de concreto

Estadía en obra. Para calcular la estadía en obra, de los camiones mixer se considera un tiempo máximo de descarga del hormigón de 7 minutos por m³, después de la llegada del camión a la obra. Sin embargo, la llegada de la bomba a obra deberá ocurrir con suficiente

anticipación , a fin de ubicarse y realizar la instalación del brazo o tubería, dependiendo del tipo de equipo.

Suministro. La entrega del hormigón se realiza en camiones mixer con capacidad superior a 6m³, de acuerdo a la programación de la obra. Las dimensiones básicas de estos vehículos son:

Ancho	3,0m
Alto	3,8m
Largo	8,0m

Desde los camiones mixer se suministra el hormigón hacia la bomba, cuyas características principales son:

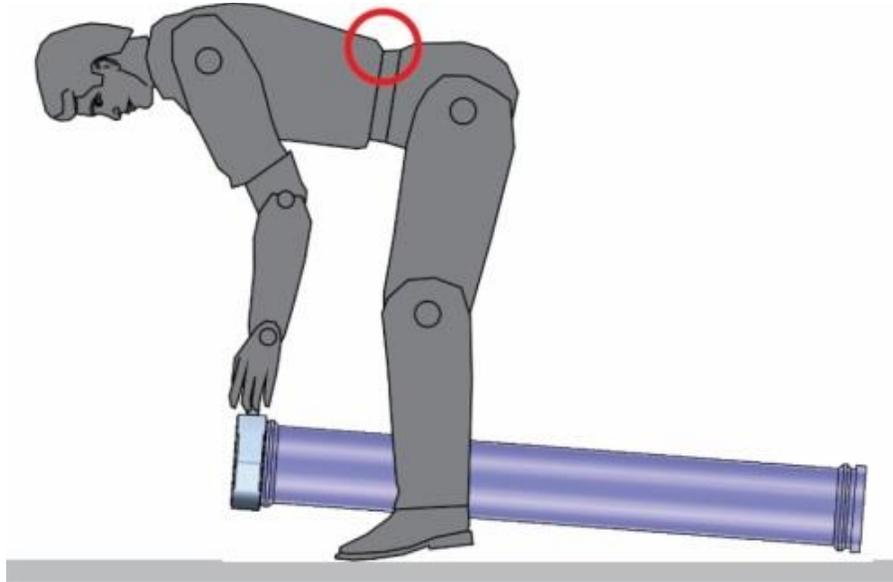
Bomba Estacionaria

Volumen.	20m ³ /hora – 80m ³ /hora
Distancia máxima de bombeo vertical	100m
Distancia máxima de bombeo horizontal	200m
Tamaño máximo del árido	40mm, 20mm, 13mm y 10 mm
Diámetro tuberías	125mm
Volumen de hormigón en 30ml de tubo	0,37 m ³
Longitud de tubería por m ³ de hormigón	81 ml
Peso de hormigón cada 3 m de tubo	89 kg

6.4 Momento crítico

Después de realizar la observación de la actividad de bombeo de concreto en una obra ubicada en el sur de la ciudad se identificó que donde se puede presentar la discopatia lumbar

es en la realización de manipulación de cargas y el ensamble manual de la tubería, porque el trabajador realiza una flexión de columna de hasta 90°, postura que adopta el trabajador para sostener el tubo separado del piso apoyado en los tobillos, lo cual impide la flexión de rodillas lo que disminuiría la flexión de columna.



6.5 Historia clínica del trabajador que presenta enfermedad laboral

Patologías reconocidas en trabajador De bombeo

- Hernia discal L4,L5 con compresión nerviosa ,Hernia discales centrales C3.C4.C5.
- Rectificación de la lordosis fisiológica de la columna cervical.
- Complejo disco osteofitario posterior C4-C5 , C6-C7, C7-T1 con compresión medular.
- Atrapamiento nervio cubital codo brazo izquierdo.

6.6 Entrevista operadores de bombeo de concreto

¿La vestimenta o el equipo de protección individual dificultan la manipulación de la carga?

¿Es inadecuado el calzado para la manipulación de la carga?

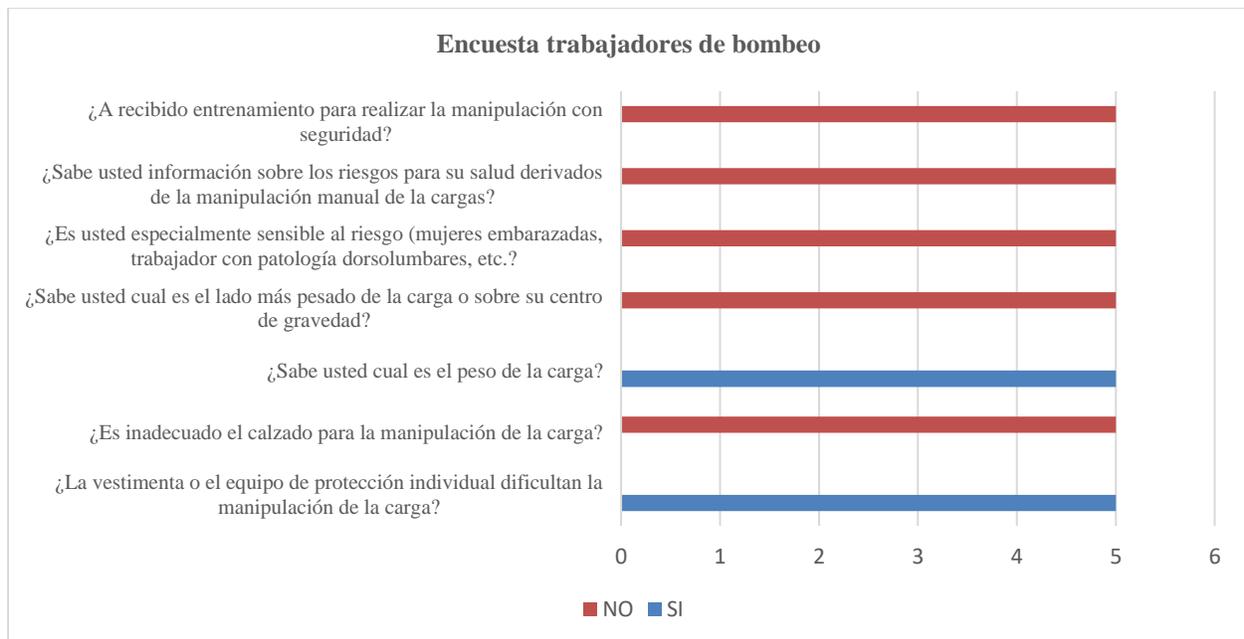
¿Sabe usted cual es el peso de la carga?

¿Sabe usted cual es el lado más pesado de la carga o sobre su centro de gravedad?

¿Es usted especialmente sensible al riesgo (mujeres embarazadas, trabajador con patología dorsolumbares, etc.?)

¿Sabe usted información sobre los riesgos para su salud derivados de la manipulación manual de la cargas?

¿A recibido entrenamiento para realizar la manipulación con seguridad?



A partir de la entrevista realizada a los trabajadores de una cuadrilla conformada por 5 personas, se evidencia que;

- No realizan capacitaciones de higiene postural para manejo de cargas,
- El procedimiento que se tiene para el armado de la tubería no cuenta con el componente ergonómico, de cómo realizar la actividad de forma segura para evitar lesiones lumbares.
- Carecen de información sobre los riesgos a los que se encuentra expuestos cuando realizan la actividad de bombeo de concreto

6.7 Guía para la prevención de discopatía lumbar asociada a la labor de bombeo de concreto.

VER ANEXO:

Anexo 1 Guía de ejercicios para dolor lumbar por manipulación de cargas rutinario 1

Anexo 2 Guía de ejercicios para dolor lumbar por manipulación de cargas rutinario 2

Anexo 3 Guía de ejercicios para dolor lumbar por manipulación de cargas rutinario 3

7. Conclusiones

1. Las cargas deben levantarse manteniendo la columna vertebral recta y alineada. El arquear la espalda ocasiona riesgo de lesión en la columna, aunque la carga no sea demasiado pesada, al adoptar esta postura, la presión ejercida sobre la columna vertebral se reparte sobre toda la superficie de los discos intervertebrales los que ayuda a prevenir dolores lumbares

2. Para prevenir este tipo de lesiones y o síntomas es necesario que los operarios que realizan esta clase de tareas contaran con una condición y fortalecimiento físico adecuada para el esfuerzo que se realiza en la operación de bombeo de concreto.
3. Es de gran importancia que el operario conozca la estructura de su cuerpo, articularmente la de su columna vertebral, sus posibilidades y limitaciones, y que aprenda a utilizarlo correctamente. Asimismo es imprescindible que el trabajador conozca las diversas técnicas de seguridad en su aspecto biomecánico para generar conciencia en prevención y autocuidado.

8. Recomendaciones

1. Capacitación y empoderamiento, guía para la prevención de discopatía lumbar asociada a labor de bombeo de concreto.
2. Concientización con compromiso gerencial.
3. Se requieren ajustes desde el enfoque del recurso humano (número de trabajadores, horarios de trabajo, fortalecimiento canales de comunicación con dicha población).

Referencias Bibliográficas

https://www.arlsura.com/boletin/distribuidores/prestadores/documentos/guia_de_atencion_dolor_lumbar.pdf.

<https://www.minsalud.gov.co/Documentos%20y%20Publicaciones/GATISO-DOLOR%20LUMBAR%20INESPEC%C3%8DFICO.pdf>

<http://www.estrucplan.com.ar/Producciones/entrega.asp?IdEntrega=417>

[Blanca Mireya Leño & Guillermo Esteban Yanes \(2017\), Proyecto de Título para optar al grado de Máster Project Manager en Ergonomía, Universidad Politécnica de Catalunya.](#)

[Servicio de Salud Pública. Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades](#)

[BOOM INSPECTIONS BOOK, 1992, American Concrete Pumping Association](#)

<http://blog.360gradosenconcreto.com/seguridad-en-la-colocacion-de-concreto-con-equipo-de-bombeo/>

[Ficha Técnica: QLPS12 Quick Lift Pipe Stand - Reed Manufacturing Company - www.reedmfgco.com \(consultado en mayo de 2016](#)

<http://www.concretepumpers.com/files/studyguidespa.pdf>

<https://www.minsalud.gov.co/Documentos%20y%20Publicaciones/GATISO-DOLOR%20LUMBAR%20INESPEC%C3%8DFICO.pdf>

<http://www.ceicmo.com/2017/08/09/seguridad-en-la-colocacion-de-concreto-con-equipo-de-bombeo/>

http://www.ascretovirtual.com/prueba-asocreto/decargas/memorias-eventos/2015/seguridad-industrial/6_riesgos_en_la_operacion%20de_bombeo_de_concreto.pdf

Anexos

Anexo 2 Guía de ejercicios para dolor lumbar por manipulación de cargas rutinario **1**

Anexo 2 Guía de ejercicios para dolor lumbar por manipulación de cargas rutinario **2**

Anexo 3 Guía de ejercicios para dolor lumbar por manipulación de cargas rutinario **3**