

XII Congreso Latinoamericano de Perforación

Ergonomía del Ayudante Boca de Pozo

Autores: Ing. Carlos Videla

Ing. Gustavo Vegetti

Repsol YPF - Argentina

INTRODUCCIÓN:

SIGNIFICADO DE LA ERGONOMIA:

Bajo el término "Ergonomía" se pueden encontrar distintas definiciones pero que apuntan todas al siguiente concepto:

La Ergonomía es una ciencia aplicada en la que se integran los conocimientos de distintas disciplinas que estudia al ser humano, con el fin de adaptar los productos, sistemas, puestos de trabajo y factores ambientales a las posibilidades físicas y mentales de las personas, y de ese modo reducir los trastornos ocasionados por el trabajo.

A continuación se muestra a modo indicativo un cuadro resumido de distintos factores que influyen en un lugar de trabajo, y que lo harán aceptable desde el punto de vista ergonómico siempre y cuando estos factores se mantengan dentro de cierto parámetros, que minimicen los riesgos para la salud.



OBJETO DE ESTUDIO:

Tareas realizadas en equipos de perforación, reparación y terminación de pozos.

OBJETIVO:

El objetivo del presente estudio es identificar las condiciones de trabajo que permitirán reducir el riesgo de accidentes, y posibles lesiones o enfermedades asociadas a la tarea. Éstas, en muchos casos sobrevienen con el tiempo, cuando, por ejemplo, la persona desarrolla una tarea en la que realiza movimientos o adopta posturas corporales inconvenientes desde el punto de vista ergonómico, ya sea por deficiencias del puesto o por malos hábitos.

En definitiva se tratará de identificar las deficiencias de tipo ergonómico que puedan existir, y se propondrán medidas correctivas o de control, con el fin de optimizar las condiciones de trabajo.

ASPECTOS ANALIZADOS:

Dentro de las posibilidades que brinda una observación general realizada en los lugares donde se realizan tareas de perforación y mantenimiento de pozos, se analizarán algunos aspectos que hacen a la conformación ergonómica de los mismos haciendo referencia a deficiencias detectadas, las posibles consecuencias, y las posibilidades de mejoras que se podrían introducir.

- **Carga física dinámica / estática / biomecánica**

Es la carga relacionada con la actividad física, su gasto metabólico, y las tensiones que ésta genera en distintas partes del cuerpo. Toda actividad física implica un gasto de energía y la solicitación de grupos musculares y articulaciones, que deben mantenerse dentro de límites ergonómicamente admisibles para evitar trastornos para la salud.

- **Equipamiento y disposición del espacio de trabajo**

Considera todo lo referente a material de trabajo, espacio disponible, herramientas, altura de trabajo, etc.

- **Influencias ambientales:**

Ruido, Iluminación, condiciones climáticas.

- **Organización del trabajo:**

Horarios de trabajo, pausas, turnos.

CARGA FÍSICA:

Manejo de Llaves de Poder

Observaciones: Importante carga física con posturas forzadas repetitivas



Cuando hablamos de carga física normalmente debemos relacionarla con posibles lesiones biomecánicas.

La carga física que puede ser estática ó dinámica, y tiene que ver con el consumo de energía que nos demanda una determinada actividad.

Las lesiones biomecánicas son consecuencia de alguna actividad física, sea ésta pesada o moderada, y se producen cuando se exceden ciertos parámetros ergonómicos.

En nuestro caso, en las tareas que se realizan en los equipos de perforación, obviamente hablamos de una actividad física pesada. El modo de evaluación de la carga física lo trataremos más adelante.

Como se observa en las imágenes, los operarios adoptan distintas posturas para la aplicación de fuerzas de tracción, empuje y levantamiento.

En todos los casos se trata de posturas forzadas con aplicación de fuerzas que si bien no pudieron ser medidas, son evidentemente de consideración por los pesos y volúmenes de los elementos manipulados.

Cuando hablamos de posturas forzadas y fuerzas de consideración, lo hacemos porque son elementos a tener en cuenta cuando se trata de estudiar posibles consecuencia para la salud, sobre todo para el sistema músculoesquelético, y especialmente en espalda y brazos.

Existen criterios preventivos para minimizar las lesiones o enfermedades originas por este tipo de acciones.

Desde el punto de vista de la persona ésta debería respetar algunas recomendaciones en lo que hace a las posturas que debe adoptar el cuerpo cuando se ejecutan tareas con aplicación de fuerzas o levantamiento y traslados de cargas.

Estas recomendaciones lamentablemente muchas veces son desconocidas o si son conocidas, no son debidamente aplicadas, ya sea por negligencia o bien por las condiciones propias del trabajo que no lo permiten.

Cuando las personas involucradas son jóvenes y sanas esas reglas se desconocen aún más ya que la aptitud física permite esfuerzos que no son tan fácilmente tolerados en edades más avanzadas.

Cuando las condiciones de trabajo limitan las posibilidades de atender a ciertas reglas con respecto a las actitudes más apropiadas debe recurrirse en la medida de lo posible a tecnologías que mejoren dicha situación.

Colocación / extracción de cuñas:



Las posturas de trabajo, el peso de las cuñas, y las deficientes condiciones de agarre de las mismas hacen de que la tarea sea de gran esfuerzo para espalda, brazos y manos.

Uso de herramientas:

Observaciones: Uso incorrecto de herramientas con inconvenientes movimientos de cuerpo.





En estas imágenes se puede ver el uso inadecuados de la llave, en posturas totalmente inconvenientes desde el punto de vista ergonómico, con aplicación de fuerzas con rotación de cintura o bien en alturas inapropiadas, provocando riesgosos sobreesfuerzos sobre todo en región lumbar.

Ubicación de Herramientas:

Observaciones: Ubicación de pesadas herramientas a nivel del piso, que deben ser usadas frecuentemente, obligando a esfuerzos repetitivos de levantamiento.



Como se ve en la imagen, la disposición de la herramienta, una pesada llave en éste caso, no es la adecuada. Se trata de un elemento de uso frecuente y que en todas las ocasiones debe ser tomada desde el piso, transformándose en un considerable y riesgoso esfuerzo repetitivo, totalmente evitable.

Alturas de trabajo:

Observaciones: Gran parte se realiza en alturas cercanas al piso obligando a trabajar agachado.



Si bien está claro que no podemos pensar en un ideal en éste tipo de tareas, debe plantearse la pregunta, si realmente es inevitable la necesidad de trabajar con tanta frecuencia en niveles muy por debajo de la cintura y cercanas al piso. Estas posturas son fatigante y riesgosas al mismo tiempo y deben minimizarse en la medida de lo posible.

CARGA FISICA

Su evaluación:

Cuando se habla de prevención de la salud en el trabajo, debe tenerse en cuenta siempre entre otros aspectos la carga física que demanda la tarea y sus límites tolerables para la persona.

Esos límites son importantes para asegurar que no se sobrepasa una tasa de consumo de energía, que permita una recuperación adecuada durante el día con las pausas normales de descanso en el trabajo, y día tras día con el reposo de tiempo libre y las horas de sueño.

Si bien no siempre es fácil medir la carga física desde hace tiempo existen estudios sobre el tema que aportan claridad.

Uno de los aspectos de la carga física es el consumo de energía o metabolismo energético, que se mide en Kilojoule (Kj) o Kilocalorías (Kcal). Equivalencia: 1Kcal = 4,2 Kj .

El metabolismo energético se compone de:

Metabolismo basal - necesario para mantener las funciones vitales:

- ♦ de 7000 a 7500 Kj/24h

Metabolismo de actividad diaria normal - sin deporte o actividad similar

- ♦ 2500 Kj/24h

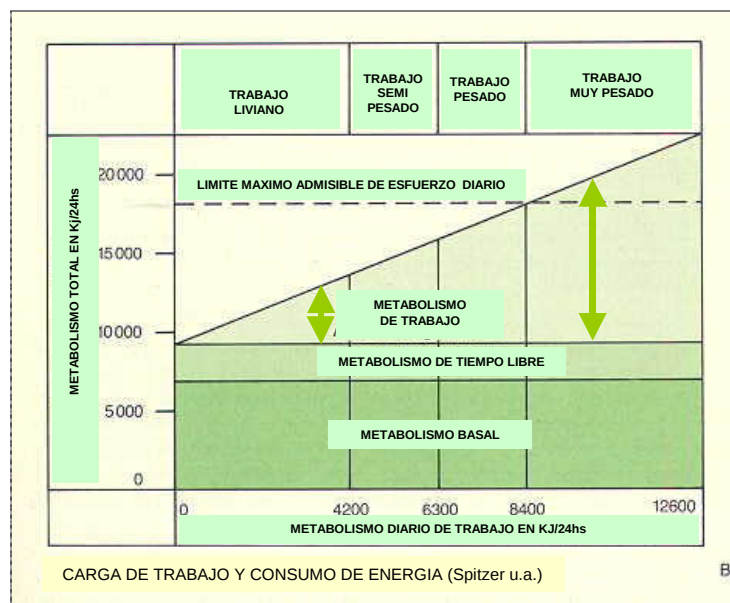
Metabolismo de trabajo - correspondiente a la actividad laboral

- ♦ trabajo liviano
4200 Kj/8h
- ♦ trabajo medianamente pesado
4200 a 6300 Kj/8h
- ♦ trabajo pesado
6300 a 8400 Kj/8h – no debería sobrepasarse este nivel
- ♦ trabajo extrapesado
mas de 8400 Kj/8h

Estos valores corresponden a hombres de estatura y peso medios de 25 años de salud normal, bajo condiciones ambientales normales de temperatura y humedad.

En la siguiente figura se muestra gráficamente lo expresado con respecto al consumo energético y sus límites (REF:2) y es el resultado de los trabajos realizados por el fisiólogos laborales Spitzer-Hettinger-Kaminsky, de 1982.

Otras fuentes, como el Método LEST entre ellas, coinciden en gran medida con los resultados de aquellos trabajos.



Fuente: (REF 2)

Tareas en equipos de perforación

Las tareas de observar controles y mandos, identificar formas y movimientos, distinguir colores, etc., bajo condiciones que no son las ideales ya que las actividades se desarrollan durante las 24 horas, es decir que se puede pasar de una iluminación diurna solar, a una deficiente iluminación de

crepúsculo y amanecer, y muy deficiente durante la noche si no se cuenta con una buena iluminación artificial.

Las condiciones mínimas que se deben cumplir para un buen desempeño visual deben ser:

Campo visual libre de obstáculos sobre todo para el maquinista.

Iluminación artificial suficiente (min. 300 lux) y uniforme, sin sombras ni reflejos molestos que confundan y perturben la visión.

Identificación con colores fosforescentes de objetos de manipulación frecuente como herramientas y comandos.

Por último debe hacerse hincapié en la necesidad de realizar un chequeo periódico de la capacidad visual del personal afectado a los equipos de perforación, que aseguren un buen desempeño bajo condiciones de iluminación cambiantes y tareas que requieren precisión de movimiento para evitar accidentes.

El trabajo de perforación puede considerarse una tarea de trabajo corporal pesado que insume de 6 a 10 kcal /min.

Si tomamos un promedio de 8 Kcal/min, y asumimos que dentro de un turno de 8 horas, la persona desarrolla actividad plena durante 4 horas (240 min), el metabolismo de trabajo alcanza valores de 1920 Kcal (8100 Kj), nivel que no debería sobrepasarse para evitar riesgosos sobreesfuerzos.

La legislación laboral en todo el mundo en general establece jornadas de trabajo de 8 horas, y 40 horas semanales, con variantes en más o en menos según país y actividades. Este régimen de trabajo permite en gran medida, para tareas que demandan una importante carga física o mental, una recuperación del cuerpo y mente de la fatiga ocasionada. Por ello todos los estudios fisiológicos se hacen en base a turnos de trabajo de 8 horas.

Cuando los turnos son más prolongados, por lo menos deben establecerse regímenes de trabajo que compensen dicha extensión de horario, para mantener los niveles de carga física y mentales dentro de parámetros ergonómicamente aceptables.

La acumulación de fatiga más allá de ciertos límites implica además mayores probabilidades de que se produzcan lesiones biomecánicas.

CONFORT VISUAL / ILUMINACIÓN

Agudeza visual

Entre los diferentes aspectos que hacen a la conformación ergonómica del trabajo, es apropiado hablar sobre el tema de la agudeza visual. Esto se refiere al proceso por medio del cual se pueden detectar detalles finos. Muchos aspectos del trabajo requieren ésta habilidad: por ejemplo registrar el hecho de que una aguja de un cuadrante que se mueve muy despacio realmente se ha movido; detectar las diferencias en la posición de dos controles; reconocer la presencia de un objeto dentro del campo visual; localizar y distinguir entre dos objetos cercanos en el espacio, etc. Los tipos de agudeza visual que se reconocen más comúnmente son:

- la agudeza lineal *-la habilidad para ver varias líneas finas de un ancho conocido -*,
- la agudeza espacial *-la habilidad para ver dos puntos o dos líneas como si estuvieran separadas o, en otras palabras, la habilidad para ver un espacio entre dos líneas- y*
- la agudeza vernier *- la habilidad para detectar una discontinuidad en una línea, cuando una parte de ésta se halla ligeramente fuera de lugar- (Murrell,1971).*

En esencia, tres factores determinan el grado de agudeza en cualquier condición dada: primero, el tamaño de la pupila, pues la agudeza está linealmente relacionada con el diámetro pupilar hasta un valor de cerca de un milímetro; sin embargo, los altos niveles de iluminación del ambiente y algunas drogas pueden causar la constricción de la pupila y ser un factor importante para la seguridad y la eficiencia de la operación de máquinas que requieren altos niveles de agudeza. Un segundo factor es la intensidad de luz que se refleja del objeto (o sea, su luminiscencia). Un objeto que quizá es muy fino para verse completo en una iluminación

baja, se puede hacer claramente visible cuando se aumenta la iluminación. (Sin embargo, como ya se mencionó, cuando el nivel de iluminación es demasiado alto, probablemente puede causar una constricción de la pupila, y así reducir su agudeza.). Normalmente la agudeza varía de modo lineal, con un incremento logarítmico de iluminación dentro de un ángulo visual entre 0,2 a 1,5 min. de arco. Finalmente, dentro de ciertos límites, la agudeza visual está relacionada con el tiempo que se permite ver al objeto, de tal manera que cuando se reduce el tiempo de exposición, se reduce también la agudeza. No obstante, los tiempos de exposición que se experimentan en el trabajo normal suelen estar por encima de aquellos que se necesitan como para que esto se convierta en un problema (por arriba de 200 m/seg. en niveles de iluminación de días normales).

El parpadeo visual

El parpadeo es un fenómeno temporal y su percepción depende grandemente de la habilidad del sistema visual para reaccionar a los cambios rápidos de intensidad de luz.

Visión en color

Una ojeada rápida alrededor de un lugar de trabajo del mundo moderno revelará inmediatamente la importancia del color. El color se usa para ayudar a los operarios a distinguir las diferentes partes de su área de trabajo, sus controles, su tablero y las partes de éste. Crea también un estado de ánimo (generalmente se acepta que el rojo y el amarillo son colores "cálidos", mientras que el azul es un color "frío") y al usarlos en contraste, los colores ayudan a mejorar la visibilidad.

HORARIOS DE TRABAJO

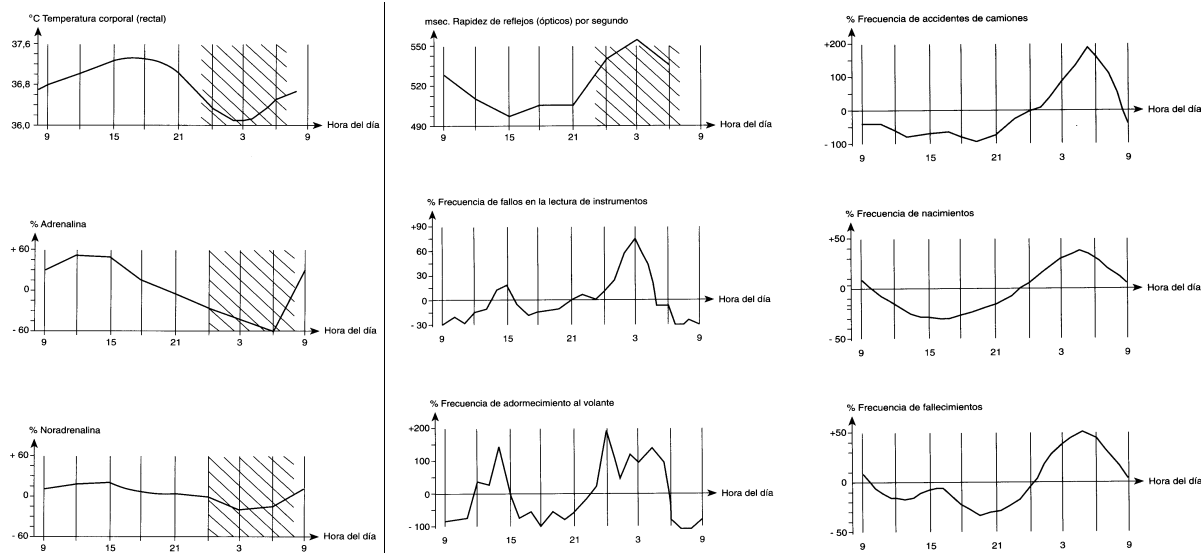
La cronoergonomía es la denominación que en ocasiones se da a todos los aspectos relacionados con el tiempo de trabajo, y en ella se incluyen tanto las consideraciones sobre el trabajo, los ritmos biológicos, como los efectos sobre el desempeño: las jornadas prolongadas, los turnos, las rotaciones, las pausas, etc.

Los ritmos biológicos

El descubrimiento de la existencia de los ritmos biológicos ha tenido repercusiones en muchos ámbitos de la investigación tecnológica, especialmente en los relacionados con la salud: desarrollo de fármacos ajustados a los ciclos y actividades bioquímicas, hacia las que van dirigidas fases u horarios favorables para las intervenciones quirúrgicas, etc.

Aunque pueda parecer una simple obviedad, es cierto que en términos generales los puestos de trabajo están normalmente diseñados para realizar durante el día, por y para trabajadores diurnos. Y, sin embargo, como indica el informe de la Fundación Europea para la Mejora de las Condiciones de Vida y de Trabajo, las condiciones de trabajo que se consideran correctas durante el día pueden resultar muy duras por la noche, y esto se refiere tanto a Factores de organización y ayudas técnicas como a los factores físicos y ambientales (indicadores, señales, iluminación, condiciones térmicas, etc.).

A título meramente informativo, en los siguientes diagramas se pueden observar algunas de las oscilaciones y fluctuaciones de ciertas funciones: bioquímicas, fisiológicas y psicofisiológicas, influidas por los ritmos diarios.



Fuente (REF 1)

Tiempo de trabajo

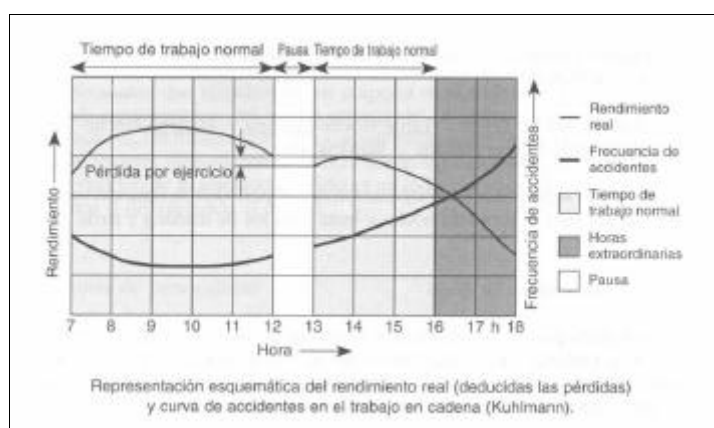
El tiempo de trabajo siempre ha sido un gran caballo de batalla en las reivindicaciones sobre las condiciones de trabajo.

Sin duda, la opinión dentro de la cultura sindical de que la limitación de las 40 horas semanales, generalizada en casi todos los países, ha hecho mas por la salud de los trabajadores que toda la historia de la medicina del trabajo, es una hipótesis difícil de probar pero fácil de admitir.

Las pausas y los descansos

El estudio de los efectos de las pausas y los descansos está íntimamente ligado al estudio de la fatiga física y mental, pero, por otro lado, la organización de este tiempo forma propiamente parte de la organización del trabajo y ha sido siempre un tema importante de la psicofisiología laboral y la racionalización del trabajo.

En la figura siguiente se pueden ver algunas esquematizaciones y resultados del efecto de la fatiga con el desempeño del trabajo.



Fuente (REF 1)

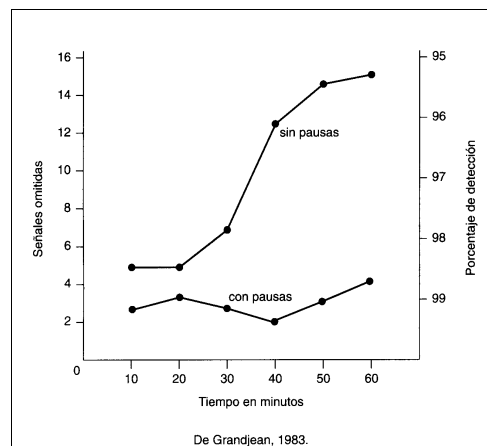
Clasificación de las pausas

En sentido estricto las pausas y los descansos son tiempos disponibles dentro de una misma jornada de trabajo derivados de la interrupción de un trabajo o de una actividad en curso, y pueden tener varios objetivos y formulaciones.

La diferencia entre pausa y descanso es puramente cuantitativa; así, una pausa raramente supera los 15-30 minutos (ej.: pausa del refrigerio, pausa para un café, etc.) y por el contrario se suelen denominar descansos a los períodos de tiempo superiores a los mencionados.

También los objetivos y los efectos buscados son diferentes. Mientras que en los períodos de descanso se busca una recuperación significativa sobre la fatiga prácticamente a niveles óptimos, de las pausas se espera que sean un alivio o una tregua al cansancio físico y/o mental.

En la siguiente figura se puede observar la variación de la capacidad mental de decisión en función del tiempo. Dichas curvas son muy similares a las de la capacidad física, ya que todas ellas son el resultado de una disminución acumulada debido a la fatiga que responde a una función exponencial negativa.



Fuente (REF1)

Cabe señalar, que el estudio de los accidentes y tiempo de trabajo suele estar más relacionado con los turnos, horarios y descansos que con las pausas, dadas las dificultades de analizar las distintas modalidades de éstas últimas.

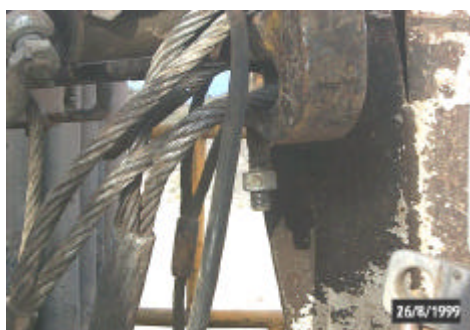
RIESGOS MECÁNICOS :



Ubicación de operarios dentro del radio de acción de llaves de poder



Piso con riesgos de tropiezo, y resbalamiento,



Anclajes deficientes.

Recomendaciones generales:

Espacio y disposición del lugar de trabajo / Riesgos mecánicos

- 1) Crear buenas condiciones de transitabilidad en el área de trabajo, debiendo estar ésta lo más despejada posible y limpia sin posibilidades de resbalamientos o tropiezos, utilizando algún material de rejilla antideslizante y de fácil drenaje.
- 2) Establecer una rutina de chequeo, para asegurar el buen estado de todos elementos de seguridad.
- 3) Ver la posibilidad de usar llaves de poder de un tipo de tecnología que evite el riesgo actual de los operarios, que deben trabajar dentro de un radio de acción que ante cualquier inconveniente o falla de los dispositivos de seguridad de las mismas están expuestos seriamente a fuertes impactos de elementos mecánicos.

Herramientas de trabajo

- 4) Asegurar un buen estado de elementos de agarre manual. Mejorando el diseño si fuera necesario y asegurando que sean fácilmente visibles, utilizando algún tipo de recubrimiento fosforescente.
- 5) Reemplazar las cuñas manuales por cuñas hidráulicas o neumáticas a efectos de evitar esfuerzos reiterados en maniobras.
- 6) Disponer las herramientas manuales en lugares que no implique sobreesfuerzo para su utilización ni riesgo para los movimientos de los operadores (evitar disponerlas sobre el piso y en superficies de tránsito)



Manipulación de cargas , aplicación de fuerzas, alturas de trabajo

Cuando se trata de tareas de manipulación de cargas, la situación ideal sería que ésta sea realizada totalmente por medios mecánicos eliminando toda acción manual, sobretodo cuando se trata de tareas que requieren mucho esfuerzo y son repetitivas.

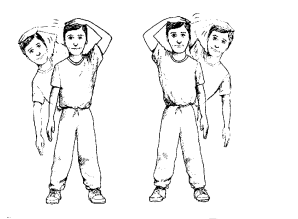
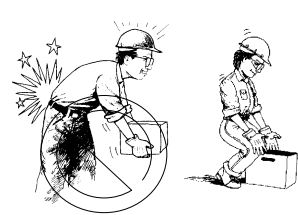
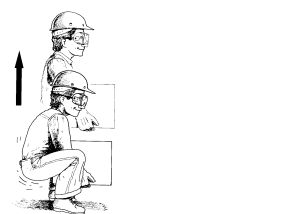
En cualquier caso las recomendaciones serían las siguientes:

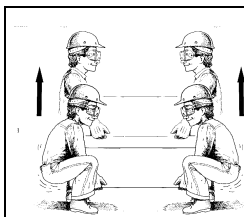
- 7) Reducir los riesgos de lesión sobretodo en región lumbar, utilizando toda la tecnología posible que elimine o por lo menos minimice los excesivos esfuerzos de levantamiento, tracción y empuje.
- 8) Concientizar al personal involucrado acerca de la necesidad de atender a ciertas reglas básicas que hacen al uso adecuado del cuerpo en levantamiento de cargas y aplicación de fuerzas.
- 9) Adecuar las alturas de trabajo en la medida de lo posible, para evitar o minimizar las tareas con movimientos por debajo de la cintura que obligan al frecuente encorvamiento de la espalda.
- 10) Adecuar el sector de trabajo de forma tal, que por ejemplo las herramientas de mano estén siempre a una altura accesible, y no tener que agacharse cada vez que deben ser tomadas para su uso.

MOVIMIENTO MANUAL DE CARGAS

Se debe procurar siempre la adopción de actitudes y técnicas correctas en el movimiento manual de cargas, para minimizar así riesgos de lesión de espalda.

A continuación se muestran algunas recomendaciones:

	♦ Se debe hacer entrar en calor a nuestro cuerpo antes de realizar cualquier esfuerzo físico intenso.
	♦ Se debe mantener siempre la espalda derecha al levantar una carga, cualquiera sea su peso.
	♦ Se deben colocar los objetos entre las piernas antes de levantarlos del piso. ♦ Se deben flexionar siempre las piernas cuando se levantan cargas que están por debajo de la cintura, cualquiera sea el peso y tamaño del objeto.



- No se debe dudar en pedir ayuda cuando se deben levantar objetos muy pesados o muy grandes.
- Para objetos grandes, antes de levantarlos, separarlos del piso con la ayuda de una tercer persona para poder tomarlos mejor.

Fuente (REF 3)

Iluminación y confort visual

- 11) Crear condiciones de iluminación artificial (con artefactos antiexplosivos) que aseguren un nivel de iluminación adecuado en todo momento cuando la luz diurna es insuficiente, sin sombras que perturben la buena visión de instrumentos y herramientas.
- 12) Establecer un chequeo periódico de aptitud visual de los operarios, para asegurar que estos están en condiciones de realizar tareas que requieren un buen nivel de agudeza visual.

Horarios de trabajo / Lugares de descanso

- 13) Diseñar las tareas de modo tal que los tiempos de trabajo y de pausa sean acordes a la carga física y mental de la tarea.
- 14) Proporcionar lugares adecuados para el descanso durante las pausas, que permitan una adecuada recuperación de la fatiga física y mental.
- 15) Analizar el cumplimiento de legislaciones vigentes en materia de "Jornadas de trabajo y descanso "ADECUAR LAS JORNADAS DE TRABAJO CONFORME A NORMATIVAS LEGALES VIGENTES"

CONCLUSIONES

Del estudio realizado, podemos concluir con precisión que básicamente se debe actuar sobre dos puntos básicos a efectos de mejorar las condiciones de seguridad e higiene laboral de los operadores, diagramas y horarios de trabajo y herramientas de trabajo.

1- DIAGRAMAS Y HORARIOS DE TRABAJO

Actualmente las empresas en general, operan con turnos de 12 hs. y diagramas variados que contemplan hasta 14 días de labor por 7 de descanso. Sea cual fuere el aplicado, las horas semanales permitidas se ven superadas ampliamente con las reglamentadas como normales (48 hs semanales como máximo).

Las 4 horas extras adicionadas por cada día de labor, NO pueden ser tomadas como EXTRAORDINARIAS, puesto que escapa al sentido que la ley le da. Las horas indicadas, dejan de tener sentido extraordinario para pasar a formar parte de un horario establecido normal y diario.

Si a ese horario le adicionamos las horas de tiempo en viaje, obtenemos como resultado que en algunos casos los operarios suman hasta 16 horas desde que salen de su domicilio hasta que regresan a el.

Como resumen del punto, tenemos que además de contravenir aspectos legales, la carga física soportada por los trabajadores, alcanza magnitudes que escapan a lo que entendemos como límites de exigencia lógica.

Como vimos, los estudios ergonómicos toman como base una jornada laboral de 8 hs, y las tareas en equipos es considerada de trabajo corporal pesado. Cuando hicimos las cuentas para calcular los metabolismos de trabajo observamos que:

TAREAS DE PERFORACION = TRABAJO CORPORAL PESADO

insume de 6 a 10 kcal /min. (1 Kcal = 4,2 Kj)

Promediamos 8 Kcal/min, y asumimos que dentro de un turno de 8 horas, la persona desarrolla actividad plena durante 4 horas (240 min), el metabolismo de trabajo alcanza valores de 1920 Kcal (8100 Kj), y consideramos a este como nivel que no debería sobrepasarse para evitar riesgosos sobreesfuerzos.

En el caso de las 12 hs de trabajo, debemos asumir entonces 6 horas de actividad plena (360 min), el metabolismo alcanza un valor de 2880 Kcal (12100 Kj).

En consecuencia, determina un exceso de esfuerzo que supera los límites aconsejables.

No solamente debemos ampararnos en el potencial riesgo de accidente que ello significa. Debemos ser conscientes que esa carga de trabajo repercute irremediamente en la integridad psicofísica de los trabajadores a lo largo de los años, lo que nos da seguramente como resultado al cabo de la vida laboral, un quebranto real de la salud, traducida generalmente en enfermedades profesionales que alteran la salud del trabajador.

Sobre este punto en particular, debemos indicar que se debe promover una jornada laboral de 8 hs con diagramas acordes a la legislación vigente, situación que además generaría la reivindicación de un importante número de vacantes laborales.

2- HERRAMIENTAS DE TRABAJO

En este punto sería conveniente avanzar en la aplicación de herramientas mas modernas que cuya disponibilidad aliviaría enormemente los esfuerzos de los operadores, minimizando o eliminando riesgos de accidente y potenciales enfermedades profesionales.

Se ha visto la disminución de esfuerzos y accidentes en aquellos equipos donde se ha aplicado el Top Drive; en ellos se han erradicado los accidentes emergentes de apertura o cierre de elevadores, un importante porcentaje de esfuerzo de los ayudantes de boca de pozo y un gran alivio de carga física para el enganchador, quién ya no tiene que esforzarse para "embocar" los tubulares y "cachetear" el mecanismo de cierre o apertura del elevador, ni "estirarse" al vacío para poder enlazar el tubular para poder retirarlo de la línea.

La mas sencilla y económica para modernizar son las cuñas manuales. El costo de un sistema hidráulico no es impedimento justificable para cualquier empresa operadora.

En maniobras de extracción o bajada de sondeo, la aplicación y extracción de cuñas manuales, implica una carga física extraordinaria debido al peso de éstas, a las flexiones, torsiones y tensiones a las que someten los operadores sus piernas, cintura y brazos. A ello debemos agregar el riesgo de accidente implícito en éstos movimientos (resbalones, golpes contra objetos, aprisionamiento de manos o dedos).

La tercer herramienta involucrada y tal vez la mas temida, dado que los accidentes por ella sufridos son generalmente fatales o graves, son las llaves de poder. La aplicación de llaves de poder hidráulica cerraría un capítulo de ocurrencia de accidentes fatales o graves, que si bien en la actualidad se ven disminuidos, no dejan de ocurrir.

También debemos tener en cuenta, el esfuerzo físico y posturas ergonómicas inconvenientes que se desarrollan para su operación y movimiento.

Dentro de este grupo de observaciones, no debemos dejar de analizar la disposición de herramientas de mano y las alturas de trabajo. Hemos observado un sin número de tareas de carácter repetitivo donde se utilizan pesadas llaves stillson o cadena que invariablemente

luego de ser utilizadas son arrojadas al suelo. Esta disposición no solamente crea un riesgo de tropiezo sino que el operador debe agacharse a levantarla para utilizarla nuevamente.

En este punto se podría mejorar ese vicio operativo disponiendo algún adminículo donde se depositen estas herramientas evitando que el operador se deba agachar para asirlas nuevamente.

Siempre hablando de las alturas de trabajo, es necesario aclarar que la altura de trabajo ideal, sobre todo cuando de aplicación de esfuerzos se trata, es la de las tetillas. Las mas inconvenientes y riesgosas, son las efectuadas bajo la línea de la cintura, agravándose en la medida que descendemos de ese nivel.

Bibliografía:

1. Manual de Ergonomía (1994) de Mapfre
2. Fundamentos del Estudio del Trabajo de REFA - Libro 1 - Capitulo Ergonomia
3. Cuadernillo de Capacitación de COASTAL Internacional
4. Ergonomics Checkpoints (1996) - OIT
5. Ergonomía - Factores Humanos en Ingeniería y Diseño - Ernest J. McCormick - (1980)
6. Ergonomía y Condiciones de trabajo (1988) - Alain Wisner