

# **REBA: Una Herramienta de Análisis Postural**

**Por.**

**Ing . Rosa Maria Reyes Martínez M.C.**

**División de Estudios de Postgrado e Investigación del Instituto Tecnológico de Cd Juárez**

**26 de Mayo del 2004**

## **Resumen**

En el presente trabajo se trata una de las técnicas de análisis postural de reciente creación Rapid Entire Body Assessment, mejor conocida como REBA. Se describe de manera detallada sus características, desarrollo y procedimiento de aplicación. Para mostrar la aplicación de la técnica se presenta el análisis REBA para la actividad de levantamiento de cajas de carcasas durante el movimiento alcanzar, como resultado de este análisis se concluye que es necesaria una pronta intervención ergonómica, ya que su nivel de riesgo es alto.

### **1. Introducción**

Las posturas adoptadas por el trabajador en el lugar de trabajo, son determinadas por la interacción de muchos factores y las características de dicha interacción. En estos factores se incluye la distribución del lugar de trabajo, diseño de la estación, y los métodos de trabajo. Estas posturas en relación con los efectos que provocan en la salud del operador, pueden ser neutras y perjudiciales (no neutras).

Las posturas perjudiciales ocurren cuando hay una incompatibilidad entre las dimensiones corporales del trabajador, los requerimientos del trabajo y el diseño de la estación de trabajo. En algunas ocasiones se deben a malos hábitos posturales por parte del trabajador. Muchas son ocasionadas por excesivos requerimientos de alcance, por ejemplo doblarse, tomar objetos en un contenedor y operar controles elevando los hombros. Si las posturas perjudiciales son sostenidas por periodos prolongados o en forma repetitiva se incrementarán las tasas de fatiga, incomodidad postural y lesiones, disminuyendo la productividad y aumentando los costos (Keyserling, 1988)

Para entender mejor los efectos de las posturas corporales sobre las principales articulaciones del sistema músculo-esquelético, los ergónomos han desarrollado las técnicas de análisis postural. Dichas técnicas son de dos tipos las observacionales y las instrumentales.

En las técnicas observacionales, la observación angular de una parte del cuerpo con respecto a la posición neutral es estimada utilizando la percepción visual y puede hacerse en forma directa sobre el trabajo u observando el registro de la tarea mediante una videocinta. Su principal ventaja es que no interfieren con el trabajo ni requieren el uso de algún equipo especial. Sin embargo, es recomendable que los analistas sean entrenados en la identificación de las posturas correctas.

Las técnicas que requieren instrumentos de medición son más precisas, pero los aparatos que se utilizan generalmente son costosos. Las mediciones tienen que ser realizadas en el lugar de trabajo e interfieren con la ejecución de la tarea. Asimismo, debido a que los instrumentos de medición que son colocados al trabajador, pueden causarle incomodidad y provocar desviaciones posturales; esta es la razón por la

cual las técnicas observacionales son más utilizadas.

Con relación al nivel de detalle existente en la clasificación postural, las técnicas de análisis postural pueden ser macro posturales, micro posturales y de actividades posturales de trabajo.

Las técnicas macro posturales se caracterizan por agrupar más de una postura no neutra respecto a una articulación y presentarse en una sola categoría; por ejemplo, las posturas de flexión, extensión e inclinación lateral de la baja espalda son agrupadas en la categoría de doblarse. Dentro de las más conocidas técnicas macro posturales tenemos el sistema de análisis de posturas de trabajo OVAKO (OWAS, Ovako Working Postures Analysing System, por sus siglas en inglés, Karhu et al (1977). Genaidy y Karwosky (1993).

Las técnicas micro posturales describen con mayor detalle las posturas no neutras con respecto a las articulaciones. Por ejemplo Armstrong (1982), en su técnica de análisis postural presenta las siguientes posturas para la muñeca: neutra de 0 – 15°, extensión de 16 – 45°, flexión de 16 – 45°, desviaciones radial y cubital. Armstrong et al (1982), Kilbom et al (1986), Keyserling (1986 y 1990), Genaidy (1993), McAtamney y Corlett (1993) presentan las mas conocidas técnicas micro posturales. Hignett y McAtamney (1998) desarrollaron una herramienta de análisis postural conocida como REBA (Rapid Entire Body Assessment) la cual presenta las características de una técnica micro postural. REBA será tratado en el presente trabajo.

El análisis postural puede ser una potente técnica para la evaluación de las actividades de trabajo. El riesgo de lesiones músculo esqueléticas asociadas con el registro postural, en el contexto de una evaluación ergonómica completa del lugar de trabajo, puede ser un factor de gran importancia en la implementación de mejoras ergonómicas. Por lo tanto la habilidad de las técnicas de campo sensibles a la tarea constituyen una excelente ayuda a los ergonomistas.

Fransson - Hall et al(1995) mencionan que la mayoría de las técnicas de análisis postural

poseen dos características contradictorias, la generalidad y la sensibilidad. Una alta generalidad puede ser compensada con una baja sensibilidad; tal es el caso de la técnica OWAS que presenta alta generalidad pero sus resultados son pobres con relación al detalle (sensibilidad) (Hignett,1994). En contraste con OWAS, NIOSH( Waters et al ,1993) requiere información detallada en relación a parámetros específicos de la postura , para ofrecer una sensibilidad alta en la definición de sus índices; pero su limitante se presenta en la evaluación de posturas no neutras para tareas donde se manipulan personas o cualquier tipo de carga animada. Esta situación refleja una necesidad dentro de las técnicas de análisis postural especialmente con la sensibilidad a las posturas de trabajo impredecibles encontradas en las actividades realizadas por los trabajadores del sector salud y otras industrias de servicio, situación que conlleva al desarrollo de REBA.

REBA es una herramienta nueva, similar a RULA (Rapid Upper Limb Assessment), pero más general, presenta un nuevo sistema de análisis que incluye factores de carga postural estáticos y dinámicos, la interacción persona – carga y un nuevo concepto, "La gravedad asistida" para el mantenimiento de la postura de las extremidades superiores, es decir la ayuda de la gravedad para mantener la postura del brazo. A pesar de que REBA fue desarrollado para analizar las posturas no neutras entre los trabajadores del sector salud y otras industrias de servicio es aplicable a cualquier sector o actividad laboral.

## 2. Objetivos

El desarrollo de REBA pretende los siguientes objetivos:

- Desarrollar un sistema de análisis postural sensible a los riesgos músculo-esqueléticos dentro de una gran variedad de tareas.
- Dividir el cuerpo en segmentos para ser codificados individualmente, con referencia a los planos de movimiento.
- Proporcionar un sistema de puntuación para la actividad muscular por posturas estáticas, dinámicas y cambios rápidos o posturas inestables.

- Reflejar que la interacción o conexión entre la persona y la carga es importante en el manejo manual de cargas, pero no siempre puede ser realizada con las manos.
- Incluir una variable de agarre para evaluar el manejo manual de cargas.
- Proporcionar un nivel de acción con una indicación de la urgencia de la intervención ergonómica.
- Requerir un equipo mínimo, solo lápiz y papel.

### 3. Desarrollo

Para definir los códigos de los segmentos del cuerpo, fueron analizadas tareas simples y específicas con variaciones en la carga, distancia de movimiento y altura. Los datos fueron recopilados mediante las técnicas de: NIOSH( Waters et al., 1993), RPE ( Rated Perceived Exertion, Borg,1985), OWAS, BPD (Body Part Discomfort Survey, Corlett and Bishop,1976) y RULA (McAtamney and Corlett,1993). Los análisis fueron utilizados para establecer los rangos de movimiento para las partes del cuerpo mostrados en los diagramas de postura de los grupos A y B. El grupo A incluye tronco, cuello y piernas, mientras que el B esta formado por brazos, antebrazos y muñecas ( ver figura 1 ). Dichos diagramas son basados en RULA ( McAtamney and Corlett,1993 ).

Durante su desarrollo tres ergónomos/fisioterapeutas codificaron independientemente 144 combinaciones posturales e incorporaron el concepto de sensibilidad de la carga, acoplamiento y las puntuaciones de la actividad para producir la puntuación final REBA (1- 15) y sus niveles de acción. Además se llevaron a cabo dos talleres con 14 profesionistas (terapeutas ocupacionales, fisioterapeutas, enfermeras y ergónomos), quienes recopilaron 600 ejemplos de posturas en los sectores de salud, manufactura e industria eléctrica; los resultados obtenidos fueron usados para iniciar un análisis de confiabilidad para esta técnica.

### 4. Procedimiento de Aplicación

La evaluación de los factores de riesgo se inicia mediante la observación del operador durante algunos ciclos de trabajo para seleccionar las actividades y posturas que serán evaluadas. Puede seleccionarse la postura de mayor duración dentro del tiempo del ciclo, o bien la que demande al trabajador mayor esfuerzo ( McAtamney and Corlett, 1993).Al igual que RULA , REBA es una técnica de análisis rápida. Por lo tanto, es posible analizar todas las posturas adoptadas por el trabajador durante el ciclo de trabajo

Los diagramas de posturas son presentadas en el plano ságit, razón por la cual solo un lado podrá evaluarse mediante una aplicación (izquierdo o derecho). Si el analista se interesa en ambos lados será necesario realizar dos evaluaciones. El procedimiento de aplicación se realiza mediante los siguientes pasos:

1. Registrar posturas para los grupos A y B utilizando los diagramas de posturas mostrados en la figura 3. El grupo A presenta un total de 60 combinaciones posturales para tronco, cuello y piernas mientras que el grupo B cuenta con 36 combinaciones para brazo, antebrazo y muñecas.
2. Obtener las puntuaciones para los grupos A y B de las tablas 1 y 2. Las puntuaciones obtenidas en ambas tablas están comprendidas entre 1 y 9.
3. Agregar a las puntuaciones obtenidas para los grupos A y B las puntuaciones correspondientes a Carga / Fuerza y agarre (tablas 1 y 2). Las puntuaciones resultantes serán A y B.
4. Obtener la puntuación C de la tabla 3 la cual combina las puntuaciones A y B.
5. Agregar a la puntuación C la puntuación correspondiente a actividad. El resultado indicará el nivel de riesgo y acción (ver tabla4).

## 5. Análisis REBA

En esta sección se presenta un análisis REBA correspondiente a la tarea de levantamiento del empaque de carcasas en una empresa maquiladora. Las carcasas son empacadas en cajas de 30 piezas, el peso de la caja es de 9 Kg. El análisis REBA corresponde al elemento del método de trabajo ejecutado con el propósito de alcanzar la carga (ver figura 1), el criterio para su selección consistió en escoger el mayor esfuerzo realizado por el trabajador al desempeñar su tarea.

Las puntuaciones mostradas en el formato de registro presentado en la figura 3 fueron obtenidas de los diagramas de posturas para los grupos A y B (ver figuras 1 y 2). Estas puntuaciones son dadas a continuación:

### Grupo A

- Tronco está flexionado entre 20 – 60 ° de flexión (3).
- El cuello se encuentra recto (1)
- Las piernas presentan apoyo bilateral con flexión de rodillas entre 30 – 60° (1+ 1)

### Grupo B

- Brazo en extensión mayor de 20° (2).

- Antebrazo flexión menor de 60° (2).

- Muñeca 0 -15° de flexión/extensión (1).

Con las puntuaciones obtenidas para tronco, cuello y piernas utilizando la tabla 1 se estima una puntuación de 5 para el grupo A, mientras que para el grupo B formado por brazo, antebrazo y muñeca la puntuación de 2 es obtenida de la tabla 2. A estas puntuaciones se les agrega el valor de 1 por los conceptos de carga / fuerza y agarre respectivamente. Puesto que el peso de la caja es de 9 Kg, el valor de 1 asignado por carga / fuerza obtenido de la tabla 1 corresponde a la categoría de peso comprendido entre 5- 10 Kg. El agarre es considerado como regular seleccionando la puntuación de 1.

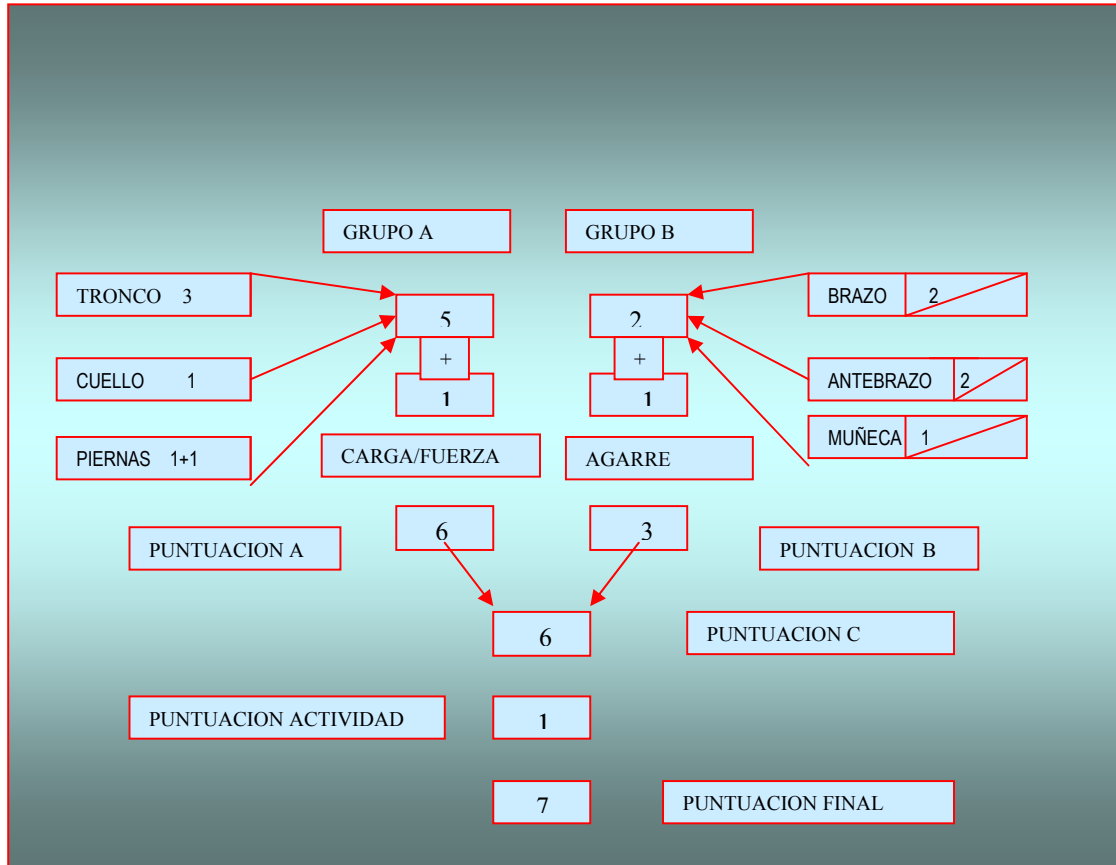
Las puntuaciones A y B con valores de 6 y 3 respectivamente son utilizadas para obtener la puntuación C (6). Esta puntuación es obtenida de la tabla 3, a dicha puntuación se agrega el valor de 1 considerando que el trabajador realiza acciones que provocan grandes y rápidos cambios posturales, el valor de 1 se obtiene de la tabla 3.

Una puntuación final REBA de 7 es obtenida y corresponde a un nivel de acción 2 el cual indica que se requieren análisis y cambios ergonómicos pronto, su nivel de riesgo es alto.

**Figura 1. Levantamiento de Caja de Carcasas**



**Figura 2 Formato de Análisis REBA**



## 5. Discusión

El desarrollo de REBA ha representado un avance importante dentro del desarrollo de las herramientas de análisis postural al incluir la interacción o conexión entre la persona y la carga durante el manejo manual de cargas mediante la variable de agarre. Además retoma una característica muy común en las posturas que se observan en el trabajador durante la ejecución de la tarea, esta es los cambios rápidos posturales y las posturas inestables.

Debido a que es una herramienta de uso rápido y fácil y su aplicación no requiere de equipo especializado, REBA es una técnica de gran utilidad práctica para realizar análisis de riesgos de Desordenes de Trauma Acumulativo, por lo que puede convertirse en la herramienta de análisis postural más utilizada por los estudiosos de la Ergonomía.

## BIBLIOGRAFIA

- Hignett, Sue, and McAtamney Lynn (2000). Rapid Entire Body Assessment (REBA), *Applied Ergonomics* 31, p.p.201 – 205.
- Corlett, E.N. and Bishop, R.P. (1976). "A Technique for Assessing Postural Discomfort". *Ergonomics*. Vol.19, No 2, p.p. 175-182.
- Genaidy, A.M., Al – Shedi, A., Karwosky, W. (1994). "Postural Stress Analysis in Industry". *Applied Ergonomics*, Vol 25, No 2. p.p. 77-87
- Karhu, O., Kansil, and Kourikka, I. (1977). "Correcting Working Postures in Industry: A Practical Method for Analysis". *Applied Ergonomics*. Finland, U.S.A., Vol 8, No 4, p.p. 199-201.
- Keyzerling, M.W. (1988). "Postural Analysis in Industry". *Ergonomics in Manufacturing: Raising Productivity through Workplace Improvement*. Society of Manufacturing Engineering. The United States of America.
- McAtamney, L., and Corlett, N.E. (1993). "RULA: A Survey Method for the Investigation of Work – Related Upper Limb Disorders". *Applied Ergonomics*, University of Nottingham. Vol 24, No 2, p.p.91-99.

**Figura 3. Diagramas de Posturas para los Grupos A y B**

TRONCO		
Movimiento	Puntuación	Corrección
Erguido	1	Añadir  +1 si hay torsión o inclinación lateral
0°-20° flexión 0°-20° extensión	2	
20°-60° flexión > 20° extensión	3	
> 60° flexión	4	

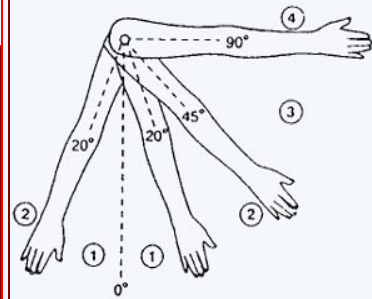
CUELLO		
Movimiento	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión	1	Añadir  +1 si hay torsión o inclinación lateral
20° flexión extensión	2	

PIERNAS		
Posición	Puntuación	Corrección
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir  + 1 si hay flexión de rodillas entre 30 y 60°  + 2 si las rodillas están flexionadas más de 60° (salvo postura sedente)
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	

## BRAZOS

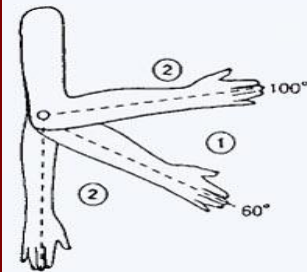
## GRUPO B

Posición	Puntuación	Corrección
0-20° flexión/extensión	1	Añadir + 1 si hay abducción o rotación + 1 elevación del hombro - 1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad
> 20° extensión	2	
20-45° flexión	3	
> 90° flexión	4	



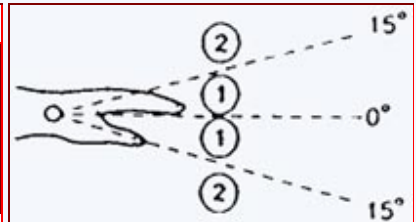
## ANTEBRAZOS

Movimiento	Puntuación
60°-100° flexión	1
< 60° flexión > 100° flexión	2



## MUÑECAS

Movimiento	Puntuación	Corrección
0°-15° flexión/extensión	1	Añadir + 1 si hay torsión o desviación lateral
> 15° flexión/ extensión	2	





**Tabla 1. Puntuaciones para el Grupo A, y Carga/Fuerza**

GRUPO A													
	Cuello												
	1				2				3				
Piernas	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Tronco	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9
CARGA/FUERZA													
0		1		2		+1							
inferior a 5 Kg		5-10 Kg		10 Kg		instauración rápida o brusca							

**Tabla 2. Puntuaciones para el Grupo B y la variable Agarre**

GRUPO B

	Antebrazo						
	1			2			
Muñeca	1	2	3	1	2	3	
Brazo	1	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

AGARRE

0 - Bueno	1- Regular	2 - Malo	3 - Inaceptable
Agarre y fuerza de agarre bueno.	Agarre aceptable.	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo, sin agarre manual. Aceptable usando otras partes del cuerpo.

**Tabla 3. Puntuación Final (C) , Puntuación por Actividad.**

PUNTUACION C													
Puntuación A	Puntuación B												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
	2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
	4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
	5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
	6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
	7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
	8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Actividad	+1: Una o más partes del cuerpo (sostenidas más de 1 min).												
	+1: Movimientos repetitivos ( superior a 4 veces / minuto.)												
	+1: Cambios posturales importantes o posturas inestables.												

**Tabla 4 . Niveles de Riesgo y Acción**

Nivel de acción	Puntuación	Nivel de riesgo	Intervención y posterior análisis
0	1	Inapreciable	No necesario
1	2-3	Bajo	Puede ser necesario
2	4-7	Medio	Necesario
3	8-10	Alto	Necesario pronto
4	11-15	Muy alto	Actuación inmediata