Octubre 30-31 Noviembre 1 Medellín 2019













Transformación Social desde la

SST

XXXIX Congreso de Ergonomía, Higiene, Medicina y Seguridad Ocupacional. 18° Congreso Colombiano de Ergonomía: Perspectivas de la Ergonomía en el Trabajo Actual.





VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DE LAS METODOLOGÍAS ERGONÓMICAS

PONENTE: Jorge Octavio Melo Guevara

Médico y Cirujano UIS

Esp. en Salud Ocupacional UMB

Master en Valoración Biomecánica Clínica

UPV

Candidato a Especialista en Epidemiología UNAB













VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DE LAS METODOLOGÍAS ERGONÓMICAS

DEFINICIÓN DE ANÁLISIS DE PUESTO DE TRABAJO

Análisis de Trabajo: Se refiere a los procedimientos empleados en la recolección de información relativa a la naturaleza y condiciones de trabajo de un oficio determinado (*Ergonomía, J. Estrada*).











APLICACIONES DE LOS ANÁLISIS DE PUESTO DE TRABAJO (APT)

- 1. Describir tareas de un puesto de trabajo
- 2. Evaluar requerimientos ergonómicos, metabólicos, cognitivos de una tarea.
- 3. Determinar el nivel de fatiga de un trabajador.
- 4. Evaluar cambios o mejoras en los puestos de trabajo.













APLICACIONES DE LOS ANÁLISIS DE PUESTO DE TRABAJO (APT)

- 5. Para estudios epidemiológicos (OWAS)
- 6. Para elaborar Profesiogramas.
- 7. En reintegros laborales
- 8. Evaluar pérdida de capacidad laboral y origen de enfermedades.













FORMAS COMPLEMENTARIAS DE OBTENER INFORMACIÓN DE UN PUESTO DE TRABAJO

- 1. Análisis de ausentismo
- 2. El sistema de vigilancia epidemiológica.
- 3. Morbilidad sentida.
- 4. Cifras de prevalencia de Enfermedad laboral y de accidentalidad.
- 5. Consultar documentos (Enciclopedia OIT; Guías de valoración profesional).











VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DE LAS METODOLOGÍAS PAR LE SET. ERGONÓMICAS

CLASIFICACIÓN DE LOS ANÁLISIS DE PUESTOS DE TRABAJO

- 1. Auto reporte
- 2. Observacionales
- 3. Directos













CLASIFICACIÓN DE LOS ANÁLISIS DE PUESTOS DE TRABAJO

Auto reporte: Son todos aquellos en los que la información sobre el puesto de trabajo se obtiene del trabajador (puede ser más de un trabajador) ya sea mediante entrevista, respuesta a cuestionarios, informes, etc.; pero la principal característica es que el analista no requiere inspeccionar el puesto de trabajo (*Takala*, 2010).











CLASIFICACION DE LOS ANÁLISIS DE PUESTOS DE TRABAJO

Observacionales: Son aquellos en los que el analista inspecciona, mide, prueba, observa las tareas y condiciones de trabajo. Estos a su vez pueden hacerse por:

- 1. Análisis de una fracción de tiempo representativa o de toda la jornada completa,
- 2. Mediante la colocación de cámaras de video, o
- 3. Análisis de diferentes fracciones de tiempo. Todos estos análisis tienen un componente de auto reporte (*Takala, 2010*).











CLASIFICACION DE LOS ANÁLISIS DE PUESTOS DE TRABAJO

Directos: Es cuando se usan instrumentos de medición que van pegados al cuerpo del trabajador. Ejemplo de estos son las electromiografías de superficie, fotogrametrías, goniometrías electrónicas, uso de plataformas dinamométricas, dinamómetros entre otras (*Li*, 1999).











CLASIFICACIÓN DE LOS ANÁLISIS DE PUESTOS DE TRABAJO

Mixtos: Todas las metodologías observacionales tienen una parte que es de auto reporte, y algunas metodologías como el Strein Index y las tablas de Snook y Ciriello emplean métodos directos.











Validez: La validez de un instrumento (es este caso un método de análisis de puesto de trabajo) se define como la capacidad que tiene esta de medir lo que se quiere medir. Normalmente los instrumentos de medida se comparan con un patrón de oro o Gold Standard, es decir una prueba que se considera la mejor (*Takala*, 2010).











Validez concurrente: Esto es, que tanto se corresponde con otro método que se ha probado ser válido, o se asume por consenso de expertos que es válido. Los métodos observacionales que aquí se van a presentar, la validez se evaluó de 4 maneras (*Takala*, 2010).











Validez Predictiva: Es la correspondencia entre los riesgos y el grado que estos muestran con los desórdenes músculo esqueléticos. La validez que se presenta en este caso para las metodologías ergonómicas observacionales es de tipo cualitativo (*Takala*, 2010).











Respetabilidad o confiabilidad de un instrumento de medición. Es decir que se pueda aplicar por cualquier observador y los resultados sean exactos y/o precisos, es decir que entre una medición y otra no se desvíen demasiado. La repetibilidad es de dos clases: La repetibilidad intra observador y la repetibilidad inter observador.











Respetabilidad o confiabilidad de un instrumento de medición. Es decir que se pueda aplicar por cualquier observador y los resultados sean exactos y/o precisos, es decir que entre una medición y otra no se desvíen demasiado. La repetibilidad es de dos clases: La repetibilidad intra observador y la repetibilidad inter observador.









Metodología	Descripción	Validez Predictiva. Asociación con MSD	Validez Concurrente	Repetibilidad Intra- Observador	Repetibilidad Inter- Observador
Meto	dologías observ	vacionales que	e evalúan man	ipulación de ca	rga
ACGIH liftinting threshold limit value	como colectivo, en levantamiento, descenso y transporte de las mismas		Moderada correlación con la ecuación NIOSH		
Washington State ergonomic checklists	Costra de 2 listas de chequeo que evalúan fuerza, postura, duración y frecuencia	Asociación con estudios cross-sctional	Moderada correlación con Ecuación NIOSH		Moderada repetibilidad interobservador



Takala, 2010









Metodologías observacionales generales

Posture, activity, tools and handling (PATH)	Metodología general para evaluar trabajaos no repetitivos que se ejecutan por etapas		Moderada a buena con video y técnicas de medida	buena	Moderada a buena repetibilidad inter observador
REBA	Establece una categorización de posturas y de fuerza		Moderada correlación con OWAS		Baja a moderada repetibilidad interobservador
owas	Muestreo en tiempo de posturas y fuerza	Asociación con estudios cross-sctional	Moderada correlación con Técnicas de medida y disconfort		extra observador buena



Takala, 2010

Takala, 2010









American Conference of governmental industrial hand activity level (ACGIH HAL) RULA Es una categorización de posturas y fuerza Combina factores de posturas y fuerza STRAIN INDEX Combina factores exposición Moderada con video y strain index Baja a moderada con ACGIH HAL, OCRA, Strain index, Strain index	Me	todologías obs	ervacionales q	ue evalúan m	iembro superio	,
RULA Es una categorización de posturas y fuerza Combina 6 factores de exposición Multiplicador de frecuencia de acciones técnicas, posturas incomodas, fuerza, falta de recuperación y tareas repetitiva, Se considera método CORA Es una categorización con estudios cross-sctional con ACGIH HAL, OCRA, Strain index, técnicas de medida Moderada obuena repetibilidad inter observador Moderada buena repetibilidad inter observador Moderada con RULA, ACGIH HAL Moderada buena repetibilidad inter observador Moderada con RULA, ACGIH HAL Moderada con RULA, ACGIH HAL Strain index Moderada obuena repetibilidad inter observador Moderada con RULA, ACGIH HAL Strain index Moderada obuena repetibilidad inter observador Moderada con RULA, ACGIH HAL Strain index Moderada obuena repetibilidad inter observador Moderada con RULA, ACGIH HAL Strain index Ninguno Ninguno	Conference of govermental industrial higienists hand activity level	postura, fuerza, frecuencia, duración y	con estudios cross-sctional y predicción en estudios	con video y	repetibilidad	repetibilidad
STRAIN INDEX Combina 6 factores de exposición Moderada con RULA, ACGIH HAL Moderada con RULA, ACGIH HAL Moderada con RULA, ACGIH HAL Moderada intra observador Multiplicador de frecuencia de acciones técnicas, posturas incomodas, fuerza, falta de recuperación y tareas repetitiva, Se considera método Moderada con RULA, ACGIH HAL Moderada intra observador Moderada con RULA, ACGIH HAL, Strain index Moderada intra observador Moderada con RULA, ACGIH HAL, Strain index Moderada intra observador Moderada intra observador Ninguno inter observador	RULA	categorización de posturas y	con estudios	moderada con ACGIH HAL, OCRA, Strain index, técnicas de		buena repetibilidad inter
OCRA de frecuencia de acciones técnicas, posturas incomodas, fuerza, falta de recuperación y tareas repetitiva, Se considera método Asociación Moderada con RULA, ACGIH HAL, Strain index Moderada a buena correlación inter observador Ninguno Ninguno	STRAIN INDEX	factores de	con estudios cross-sctional y predicción en estudios	con RULA,	buena repetibilidad intra	buena repetibilidad inter
cuantitativo.	OCRA	de frecuencia de acciones técnicas, posturas incomodas, fuerza, falta de recuperación y tareas repetitiva, Se considera	con estudios	con RULA, ACGIH HAL,	buena correlación inter	Ninguno



Takala, 2010)

Metodologia	Descripción	Fortalezas	Limitaciones	Potenciales usuarios
Metod	lologías observacional	es que evalúan i	manipulación de c	arga
ACGIH liftinting threshold limit value	levantamiento, descenso y transporte de las mismas	Rápida y fácil de usar	Se limita a tareas de levantamiento bimanual	Prevención
Washington State ergonomic	Consta de 2 listas de chequeo que evalúan fuerza, postura,	fácil. Evalúa duración y	hacer un	Para
checklists	duración y frecuencia	frecuencia.	riesgos	ac segundad

Takala, 2010









	Metodologías o	bservacionales (generales		
Posture, activity, tools and handling (PATH)	Itrabajaos no	Es de fácil uso	Solo está enfocado a niveles de exposición y de cierta duración. Requiere entrenamiento.	Investigadores	Semana alud pacional ción Social desde la SST.
REBA	categorización de	Demanda poco tiempo. Permite evaluar posturas cuando son dinámicas	por separado el derecho e izquierdo. No evalúa duración	Investigación y Prevención	
ow as	Muestreo en tiempo de posturas y fuerza	usado y	No separa derecha e izquierda en extremidades superiores. No tiene en cuenta repetividad ni duración de las posturas.		

Takala, 2010









Met	odologías observacion	ales que evalúa	n miembro superi	or	
American Conference of govermental industrial higienists hand activity level (ACGIH HAL)	Evalúa postura, fuerza, frecuencia, duración y vibración	and the second s	Es subjetivo y evalúa solo un limitado número de factores de riesgo	Investigación y prevención	lde la lde lde la lde
RULA	Es una categorización de posturas y fuerza	Es de fácil uso		Investigación y prevención	Takala, 2010
STRAIN INDEX	Combina 6 factores de exposición	principalmente en problemas distales de las extremidades superiores. Contabliza la interacción de	Se limita a la porción distal de miembros superiores. Evalúa solo mono tareas; contiene elementos subjetivos: No tiene en cuenta la vibración ni el estrés de contacto.	Investigación y prevención	
OCRA Casítula Antiquia	Multiplicador de frecuencia de acciones técnicas, posturas incomodas, fuerza, falta de recuperación y teraa repetitiva, Se considera método cuantitativo.	de riesgo en trabajos repetitivos. Se tiene en cuenta la individual	Demanda tiempo	Investigación y prevención	Seguridad Ocupacional olombiano de Ergonomía
Capítulo Antioquia	de Seguridad Integral Capítulo Antioquia	Capítulo Antioquia	1	18 Congreso Co	biombiano de Ergonomia

. .



OTRAS LIMITACIONES DE LAS METODOLOGÍAS OBSERVACIONALES

- 1. La limitada capacidad cognitiva humana (Van der Beek 1992; Kilbom 1994).
 - 2. Errores en las escalas de medición, vg en los ángulos de postura en OWAS (Kilbom1994).
 - 3. Variabilidad individual (vg la postura de trabajo depende también de la experiencia, edad, talla).
- 4. ¿Qué tanto refleja el relato que hace el trabajador la verdadera duración de la postura de trabajo?













	1	7		
·	L		_	
e	la	S	ST	

Elevación	Transporte	Empuio :	D
		cilipuje y	Para 2 o
		arrastre	más
			Personas
+			
+	+		+
		+	
+	+	+	
	+	+ +	+ + +











ECUACIÓN NIOSH

LPR= CC*FH*FV*FD*FA*FF*FC

Aplica para levantamientos donde el origen, el destino y el peso de la carga son el mismo.









VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DE LAS METODOLOGÍASSALUD CUPACIONAL SOCIAL SENAR SENAR

LPR= CC*FH*FV*FD*FA*FF*FC

- LPR= Límite de peso recomendado que todo trabajador sano puede levantar en una jornada laboral sin incrementar el riesgo de dolor lumbar.
- CC: Constante de carga establecido en 23 kg
- FH: Factor horizontal, que es la distancia del centro de la carga a la columna lumbar
- FV: Factor vertical, la altura de la que se toma la carga
- **FD**: Factor de desplazamiento vertical, la distancia vertical hacia que la carga se desplaza.









VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DE LAS METODOLOGIAS ERGONÓMICAS ECUACIÓN NIOSH CORPORACIÓN DE SALUD OCUPACIONAL Y AMBIENTAL OCUPACIONAL Y AMBIENTAL OCUPACIONAL Y AMBIENTAL Transformación Social desde la SST.

LPR= CC*FH*FV*FD*FA*FF*FC

- FA: Factor de asimetría, el ángulo que el tronco se gira.
- **FF**: Factor de frecuencia
- FC: Factor de acoplamiento, la facilidad o presencia de agarres que faciliten el levantamiento.
- IL= L/LPR
- Donde IL: Índice de levantamiento y L el peso levantado.
- Menor de 1 se interpreta como sin riesgo, de 1 a 3 es riesgo moderado y mayor de 3 riesgo crítico.









Peso máximo aceptable para transporte (Kg)

		Т		sport	e cu	46.5	<u>,1 π</u>	Etro	×	Tre	терх	orte	cedi	e 4,3	me	roz	Tre	use (orte	cedi	ı B,5	met	TOE
			ш	Intr	a Lesda	orte	COC	io .			Uni	tren	spo	rtec	ede			Uп	tren	eth ou	te 🗆	ede	
Altura	Porcentaje	6	12	1	2	5	30			10	16	1	2	5	30		18	24	1	2	5	30	
		15	eg	l	ш	in		h		≖	9		п	in		h	254	eg		m	in		h
				•						•		HO	MBR	Œ S	>		•						
	(90)	10	(14))17	17	19	21	25		9	11	15	15	17	19	22	10	11	13	13	15	17	20
$\overline{}$	75	14	19	23	23	26	29	34		13	16	21	21	23	26	30	13	15	18	18	20	23	27
(111)	50	19	25	30	30	33	38	44		17	20	27	27	30	34	39	17	19	23	24	26	29	35
~	25	23	30	37	37	41	46	54		20	25	33	33	37	41	48	21	24	29	29	32	36	43
	10	27	35	43	43	48	54	63		24	29	38	39	43	48	57	24	28	34	34	38	42	50
	90	13	17	21	21	23	26	31		11	14	18	19	21	23	27	13	15	17	18	20	22	26
	75	18	23	28	29	32	36	42		16	19	25	25	28	32	37	17	20	24	24	27	30	35
79	50	23		37	37	41	46	54		20			33	36	41	48	22		31	31			46
	25	28		45	46	51	57	67			30					59		32				48	
	10	33	43	53	53	59	66	78		29	35	47	47	52	59	69	32	38	44	45	50	56	65
											_		—										
												MU	JER	IES))								
	90	11	12	13	13	13	13	18		9	10	13	13	13	13	18	10	11	12	12	12	12	16
~	(75)	13	(14)	15	15	16	16	21		11	12	15	15	16	16	21	12	13	14	14	14	14	19
(105)	50	15	16	18	18	18	18	25		12	13	18	18	18	18	24	14	15	16	16	16	16	22
~	25	17	18	20	20	21	21	28		14	15	20	20	21	21	28	15	17	18	18	19	19	25
	10	19	20	22	22	23	23	31		16	17	22	22	23	23	32	17	19	20	20	21	21	28
	90	13	14	16	16	16	16	22		10	11	14	14	14	14	20	12	12	14	14	14	14	19
	75	15	17	18	18	19	19	25		11	13	16	16	17	17	23	14	15	16	16	17	17	23
72	50	17	19	21	21	22	22	29		13	15	19	19	20	20	26	16	17	19	19	20	20	26
	25	20	22	24	24	25	25	33		15	17	22	22	22	22	30	18	19	21	21	22	22	30
	10	22	24	27	27	28	28	37		17	19	24	24	25	25	33	20	21	24	24	25	25	33



Guía técnica, Gobierno de Chile.









		Un emp	uje c	ucter 2,	1 me	tros	Un	amp	ujes	sector I	,6 m	tros		U		puje metr		15,2					de cu		u	45,7		e cud tros	-	Un		nuje : vetro	cede 6 e
			Une	mpuje	cede			u	n am	puje i	webs				Une	TTEA.	jeca	che			Une	mp.	40 CU	du	U	n em	pue	e cud		u	n en	WALE OF	cade
Okurn	Porcentale	4 (2) meg	1	2 S	30		1	22	1	2 1				75 3 Reg			S ren	30				2 i	5 30		1,	2	_	30		13	S man	30	
		1				1 1		_				1			1			WII	5	. '				11									1
	90	14 15	17	18 20	21	22	15	16	16	16. 1	R 19	20		12 1	-	_		_	-		12 1	3 1	4 75	17	12	13	14	15	17	52	13	14	15
-	25	17 18		-		27	18	1000				24		15 1			200				15 1	-	70,000	21	-	16	-777	19	-300		15	-57	-
135)	(60)	20 (22)								24 2		29		18 2							18 1			25		19					18		
	25			30 33			25		_	28 3		31		20 2							20 2			29				26			21		
	10	28 28	33	34 30	39	41	28	30	30	31 3	4 36	38	9	23 2	5 2	5. 26	29	31	32	54	23 2	5 2	7 29	33	23	25	27	29	33	24	24	26	29
	90	14 15	17	18 20	21	22	14	15	16:	17 1	9 19	21	8	15 5	3 1	4 14	16	16	17	- 19	12 1	6 1	5 16	18	12	14	15	16	18	12	13	14	16
	75	17 18	_	22 24	25	27	17	18		20 2		25		14 1				20	21		15 1			21	15	16	-	19	-		16		19
89	50	20 22				32	20	_	-	24 2		30		16 1	_		_				18 2			26	16	-	_	23			19		
	25	26 28								28 3				19 2							21 2		4 25 0 30	30	21	23		26			22	24	
	- 10	200	-	-	-	4.	100	-		-	-	-				-	-		-		-	-		-	-	- 20	***				-	-	-
	90	11 12	7.7	77.7		10				14 1		17		9 1				14			11 1			15		12				-	11	12	
57	75 50	16 17				21				17 1		21		14 1							13 1		5 16 8 19	18		14		16		-	13	14	16
201	25	19 20					19			24 2				16 1							18 1			25		19			-			20	-
	10	21 23								27 3				18 2									3 25			22						23	
														FI	JER	AS !	sos	TENI	DAS														
	90	6 8	10	10 11	12	14	6	7	7	7 1	9	11		5	6	6	5 7	7	9		5	6 (6 6	8	5	5	5	6	8	4	4	4	6
V 12 M	75	9 12				No. of Concession, Name of Street, or other Designation, Name of Street, Name	100,000			11 1	The second second			7		The second second		11			-			12	-		8			6	- 6	_	-
135	50			20 21	_	28	-	-		15 1		21		10 1				14			7. 7		2 12		100	70 73		11			10	100	12
	25	#6 20 #0 23					-			18 2 22 2				14 1									7 18		2.0	15		14		-		11	
	-						-	_			-	-					-	-						-	-		-		_		-		-
	90	6 7	_	9 10		13	6	-	8	8 1				-	_	6			10		_		6 7		.5		6		8	4		5	6
89	75 50	8 77 77 75		13 15			9			11 1				7 9 1	_	9 70		11		19	_		9 10	13	7	77	8		12	6	6		9
-00	25	14 18		100			150	-		19 2	200	28		12 1		-		19	100	- 100	13 7		5 16			14	322	1000		77		12	
	10	17 22		THE RESERVE			1000	1000	100000	23 2	7		-	14 1		-	1	23		-	16 7		8 19		1000	16	300			100	-	14	
			-		- 100	***	-	-				-												-			-			100	0000		
	90 75		-	8 9		12				7 1		11		5 7	-	-	1 10	10	13		-	-	-	12	5	5	5	-	77	4	6		8
57	50	10 13		-						14 1				9 1				14		1	-	_	1 12				_	11					11
	25	72 76	19	20 22	23	29	14	17	78	18 2	0 21	26	. 8	12 1						1	12 1	4 1	4 15	20		13			4.00		10	11	14
	10	15 19	23	23. 25	28	34	17	20	27	21 2	3 25	31		14 1	6 1	7 11	20	21	25	-	15 1	6 1	7 18	24	73	15	16	16	72	12	12	13	17



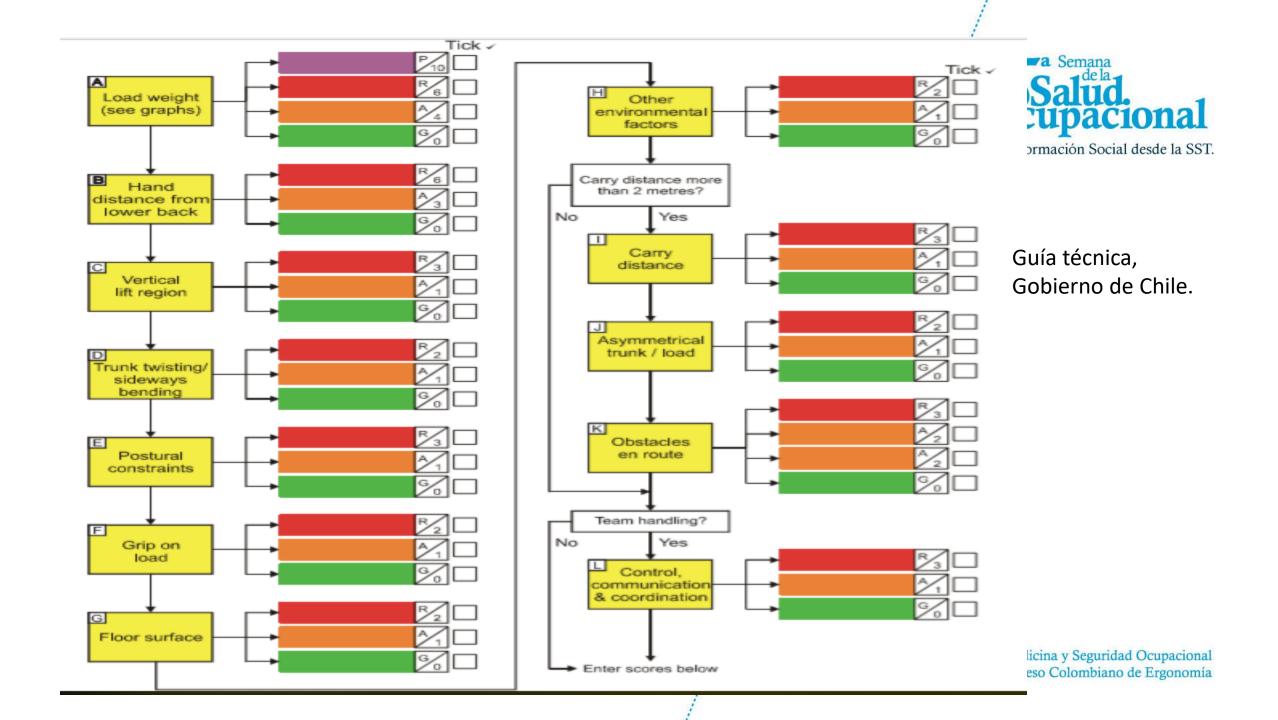
Guía técnica, Gobierno de Chile.

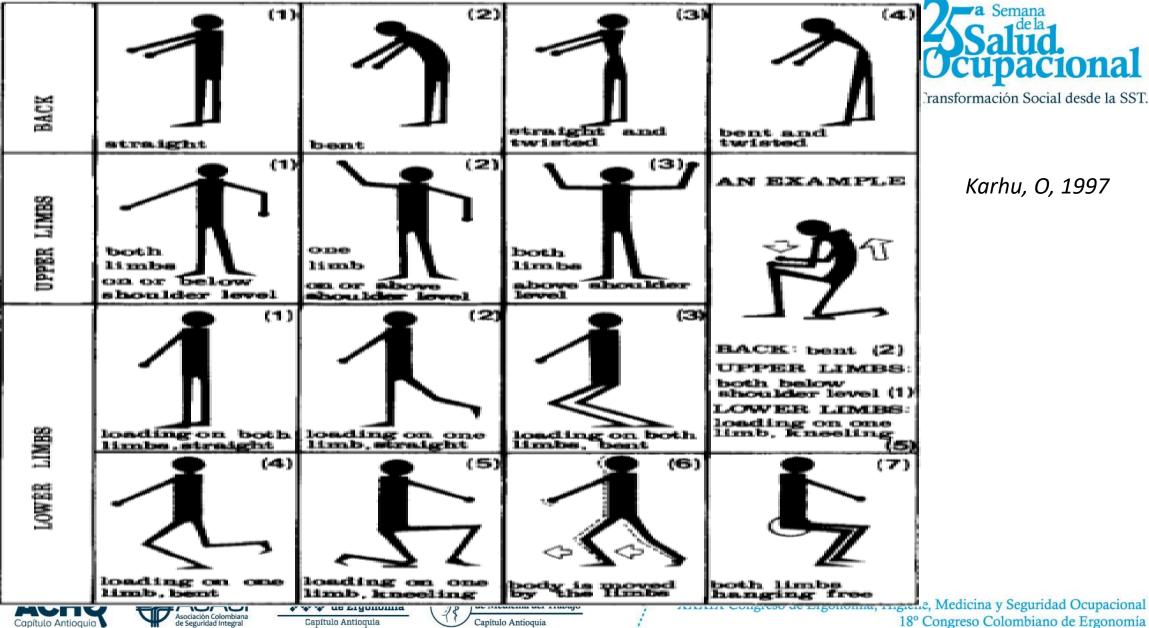












Capítulo Antioquia

ransformación Social desde la SST.

Karhu, O, 1997

18º Congreso Colombiano de Ergonomía

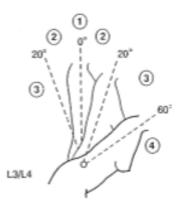
S. Hignett, L. McAtamney | Applied Ergonomics 31 (2000) 201-205





Trunk

Movement	Score	Change score:
Upright	1	
0°-20° flexion 0°-20° extension	2	+1 if twisting or side flexed
20°-60° flexion >20° extension	3	
>60° flexion	4	

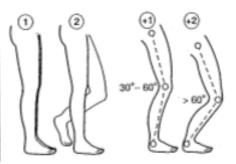


Neck

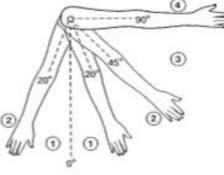
Movement	Score	Change score:
0°-20° flexion	1	+1 if twisting or
>20° flexion or	2	side flexed
in extension		



Position	Score	Change score:
Bilateral weight bearing, walking or sitting	1	+1 if knee(s) between 30° and 60° flexion
Unitateral weight bearing Feather weight bearing or an unstable posture	2	+2 if knee(s) are >60° flexion (n.b. Not for sitting)



Score	Change score:
.1	+1 if arm is: • abducted • rotated
2	+1 if shoulder is raised
3	-1 if leaning.
4	of arm or if posture is gravity assisted
	2 3

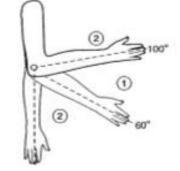


ona	I
desde la SS	ST

Hignett and Mc Atamney 2000

La	we	æ	aı	m	150	
84/1/	48.5		-131		•	

Movement	Score	
60°-100° flexion	1	
<60° flexion or >100° flexion	2	



Wrists

Movement	Score	Change score:
0°-15" flexion/ extension	1	+1 if wrist is deviated or twisted
>15° flexion/ extension	2	

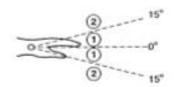


Fig. 1. Group A and B body part diagrams.

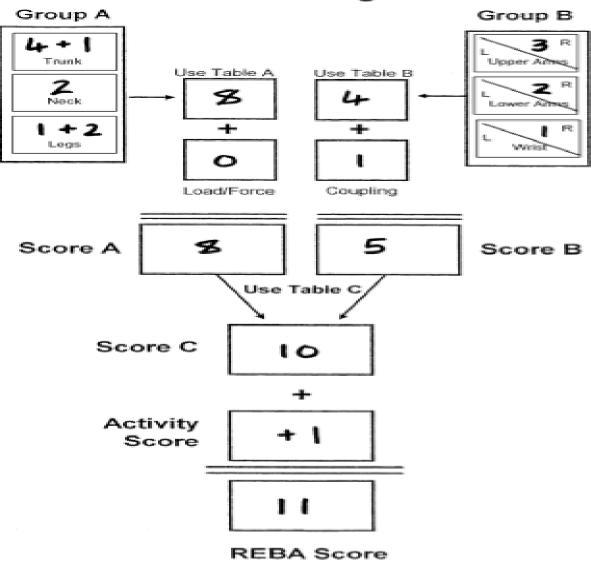








REBA - Scoring Sheet







Hignett and Mc Atamney 2000













TABLE II. Multiplier Table

Rating	Intensity of Exertion	Duration of Exertion	Efforts/Minute	Hand/Wrist Posture	Speed of Work	Duration per Day
1	1	0.5	0.5	1.0	1.0	0.25
2	3	1.0	1.0	1.0	1.0	0.50
3	6	1.5	1.5	1.5	1.0	0.75
4	9	2.0	2.0	2.0	1.5	1.00
5	13	3.0 ^A	3.0	3.0	2.0	1.50

Alf duration of exertion is 100%, then efforts/minute multiplier should be set to 3.0.

AM. IND. HYG. ASSOC, J. (56) / May 1995

448

Steven Moore, J., & Garg, A. (1995)













GRACIAS POR SU ATENCIÓN







