

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

MODAPTS se caracteriza por su simplicidad

1: ANTECEDENTES GENERALES DEL ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS

Taylor, Frederick W, es el personaje que con sus principios esbozados en su “Administración Científica” dio a lugar a la medición del Trabajo. En su aportación llegó a la aplicación del cronometraje directo sobre operaciones, que existentes dentro de un proceso determinado, permitiendo la asignación de cargas de trabajo en las diferentes estaciones de producción en juego.

El avance logrado por Taylor fue sobresaliente en su tiempo. Sin embargo, sus resultados estuvieron limitados en cuanto que se trataba de operaciones muy específicas, cuyas experiencias no podían generalizarse para alcanzar un mayor número de actividades diferentes, donde aplicarse.

Fue hasta que aparecieron los esposos Gilbreths, Frank y Lillian, que con sus estudios de micromovimientos cuando se generalizan los Estudios de Tiempos usados por Taylor, dado que dieron lugar al establecimiento de los elementos básicos de trabajo que hacen que toda actividad sea semejante a cualquier otra, ya que son elementos comunes a toda labor humana.

Las técnicas desarrolladas por Taylor y las de los Gilbreths dieron origen a las diferentes generaciones de tiempos predeterminados como sistema, hasta llegar a la técnica MODAPTS.

2: ¿QUE ES MODAPTS?

A: DEFINICIÓN DE MODAPTS

Las siglas de MODAPTS significan “Modular Arrangement of Predetermined Time Standards”, en español “Arreglo Modular de Tiempos Estándares Predeterminados”.

MODAPTS proporciona un método rápido y consistente para determinar un "día bueno de trabajo" en las plantas manufactureras, oficinas, centros de distribución y centros de rehabilitación. Este sistema es muy práctico ya que va directo a su punto, ha sido examinado y aprobado por 40 países alrededor del mundo (manual de MODAPTS).

Los datos originales de MODAPTS fueron desarrollados por el Chris Heyde, quien trabajaba como ingeniero químico en una compañía grande de tabaco en Australia durante los años 30's dedicó gran parte de su tiempo en el desarrollo de estándares de producción para la fábrica.

Así, Heyde desarrolló un sistema que puede ser fácilmente memorizado, el cual contenía solamente valores de tiempo con números enteros. En 1966, MODAPTS fue introducido, el cual recibió inmediata aceptación. Actualmente se mantiene como uno de los sistemas más populares del mundo.

B: CONCEPTO MODULAR.

MODAPTS es un sistema que relaciona los tiempos de ejecución de los movimientos que ejecuta el cuerpo humano cuando se está realizando actividades laborales. Los estándar de tiempos, no son los mismos que los tiempos reales. En cambio, son "unidades de trabajo" las cuales pueden ser ejecutadas en un cierto período, más o menos tiempo de reloj. En MODAPTS estas unidades de trabajo humano físico son denominadas "Módulos". Todo el sistema está basado en el simple hecho que todos los movimientos del cuerpo pueden ser expresados en términos múltiples de una sola unidad de tiempo llamada MOD. Esta unidad es también el tiempo requerido para contemplar un simple movimiento de dedo. Un MOD tiene un valor de 129 milisegundos, o 0.129 segundos. Puesto que solamente muy pocas organizaciones usan segundos para representar estándares de producción, el MOD puede ser convertidos en minutos al dividirlo entre 60. Así, un MOD se convierte en .00215 minutos.

C: LOS CÓDIGOS DE MODAPTS.

Cada actividad se identifica por un código que consiste de dos partes. La primera es un componente alfabético el cual indica el tipo de actividad. La segunda es un número, el cual al ser multiplicado por 0.00215 minutos, se convierte en el tiempo que se necesita para completar la actividad. Los códigos MODAPTS han sido mantenidos simples con el propósito de que puedan ser aprendidos y recordados fácilmente, a la vez para que mantengan un uso universal lo que implica que puedan ser aplicados en cualquier lugar.

Los valores numéricos para la mayoría de los elementos de MODAPTS se representan en números enteros. Estos números son llamados MODS, una derivación del nombre MODAPTS. Un MOD es equivalente a 0.00215 minutos.

Tabla 1: Equivalencias de los MOD en segundos, minutos y horas

1 MOD = 0.129 Segundos	1 Segundo = 7.75 MOD
1 MOD = 0.00215 Minutos	1 Minuto = 465 MOD
1 MOD = 0.00036 Horas	1 Hora = 27933 MOD

D: CLASIFICACIÓN DE MODAPTS.

Existen tres clases de movimientos o actividades:

- Movimiento.
- Final.
- Auxiliar.

La **Clase Movimiento** se refiere a los movimientos realizados por el sistema del dedo-mano-hombro-y tronco. Normalmente es la actividad que se necesita, para colocar una parte del brazo, para realizar la actividad Final

La **Clase Final** son actividades que ejecuta al final de un movimiento y que están cerca de las cosas con las cuales se está trabajando. Esta categoría incluye dos tipos de actividades.

- Actividades de Tomar que involucran el obtener control de los objetos.
- Actividades de Poner que involucran poner los objetos en sus destinos.

La **Clase Auxiliar** es aquella en la que las actividades no son movimientos ni finales realizadas con el sistema del dedo-mano-brazo-hombro-y tronco. Estas actividades incluyen caminar, inclinarse, inspeccionar, decidir, etc.

MODAPTS es fácil de aprender y de utilizar puesto que contiene unas cuantas clasificaciones, además porque los esquemas y los códigos alfanuméricos tienen significado. Puede ser aplicado sin tener que hacer referencia a una tarjeta de valores después de unos cuantos días de entrenamiento.

E: PRECISIÓN DE MODAPTS.

Las ciencias físicas utilizan diferentes mecanismos para medir con precisión pesos, distancias, temperatura, velocidad, etc. En ciertos casos, dichos mecanismos pueden ser llevados a laboratorio en los cuales estos son graduados periódicamente. No obstante, un laboratorio para graduar los sistemas de tiempos predeterminados, puesto que no hay una definición universal para un "día de trabajo regular". Todo lo que se puede hacer es comparar entre sí los sistemas. Esto significa tomar los estándares de producción generados por MODAPTS y compararlos con otros generados por MTM, Work-Factor y otros. Cuando se compara con MTM-1, los estándares de MODAPTS usualmente caen en un rango de 2 al 3% en el lado débil.

En otras palabras, los estándares de MTM-1, son de 2 a 3% más estrictos que los estándares comparables con MODAPTS.

La palabra precisión tiene poco significado cuando es utilizada en el campo de la medición de trabajo, tiene más sentido cuando se sustituye por contabilidad. Entonces, es posible figurarse que tan confiable son los estándares de producción usando MODAPTS para expresar el concepto de una organización referente a un "día regular de trabajo".

La consistencia es un término para describir un sistema de tiempo predeterminado. Es una medida de dispersión, el monto de variación en los estándares desarrollados por un número de diferentes analistas. MODAPTS ha sido clasificado como el más consistente de todos los sistemas, esto es por el hecho de la simplicidad de los datos.

F: LIMITACIONES DE MODAPTS.

MODAPTS ha probado ser bastante confiable y consistente en un típico lugar de trabajo. Sin embargo, MODAPTS no se aplica donde exista alta repetición de cierta actividad, es decir para micromovimientos.

MODAPTS es una técnica ideal de medición de trabajo para tareas controladas manualmente. ¡En procesos de actividades controladas, MODAPTS tiene limitaciones! (el proceso controla al operario).

MODAPTS es usado para estudiar gente trabajando con máquinas. Aquí, el volumen de producción puede ser de las siguientes maneras :

1. Ritmo marcado totalmente. La producción es determinada por la máquina. En esta situación lo que MODAPTS puede hacer es determinar el grado de alcance del operario dentro del ciclo de producción.
2. Ritmo marcado parcialmente. La producción es determinada tanto por la velocidad de la máquina como la del operador. El ciclo de trabajo contiene el tiempo de proceso marcado por la máquina. Aquí, no interviene MODAPTS, para establecer la duración

del proceso. Los analistas deben ser cuidadosos puesto que el tiempo del proceso no es siempre obvio algunas veces la actividad humana es más lenta si se trabaja con materiales delicados, frágiles, o sensibles.

3: COMO REALIZAR EL ANÁLISIS EN MODAPTS

A: REALIZACIÓN DE UN ESTUDIO A TRAVÉS DE OBSERVACIÓN DIRECTA

Un análisis puede ser llevado a cabo en dos formas: a través de la observación directa o a través de visualización y simulación.

Cuando se utiliza la observación directa, el rendimiento de un operario durante el estudio no es particularmente importante a no ser de que el operario sea extraordinariamente bueno o extremadamente malo. El operario bueno cubre y combina movimientos de tal forma que pueda exceder las habilidades del operario normal. Los operarios de bajo rendimiento ejecutan cada uno y todos los movimientos separadamente, de modo que ni siquiera ocurra el rendimiento normal.

Es posible para un analista experimentado de MODAPTS ajustar datos observados para representar el método utilizado por la mayoría de los empleados. Hasta que esta habilidad es desarrollada, sin embargo, es lo mejor no estudiar a los operarios que son inusualmente buenos o a los de bajo rendimiento.

Los empleados que están acostumbrados a ser estudiados con un cronómetro usualmente muestran un interés en MODAPTS. Discuta sus preguntas libremente y hableles lo más que pueda sobre el procedimiento en el que ellos están interesados en conocer. Al inicio del estudio, haga saber que los movimientos observados van a ser registrados, que no se usará el cronómetro. Usualmente esto conduce a una discusión amigable de los movimientos y las razones para realizarlos. Usted promoverá nuevas

relaciones a mostrar respeto por el conocimiento que tiene el empleado sobre el trabajo. También comente con el empleado alguna habilidad inusual que usted observó.

Antes de registrar los códigos MODAPTS, complete toda la información referente a herramientas, lugar de trabajo, identificación del material y condiciones de trabajo. Existen varias razones para hacer esto:

1. Para obtener un mayor entendimiento del método en general. Eso contribuye a la precisión del estudio e incrementa el entendimiento de los códigos apropiados de movimientos.
2. Para establecer las condiciones y métodos usados cuando el análisis fue realizado. Esto puede ayudar como referencia si surge una pregunta más adelante sobre la validez del análisis.
3. Para construir datos estándar para su uso futuro. Los datos estándar reducen significativamente el tiempo requerido para construir un análisis y aumenta la consistencia del mismo.

La operación debe ser claramente identificada por un nombre corto y descriptivo, usando los términos de uso común. Aunque la identificación del nombre debe ser conciso, debe ser suficientemente completo para ser descriptivo. El número de operación, si es usado, debe ser registrado. El lugar donde se lleva a cabo la operación debe ser registrado puesto que esto tiene a veces su efecto en el método seguido.

Para identificar las partes involucradas en la operación, se debe usar los nombre brindados en bosquejos. La mayoría de las organizaciones usan nombre para identificar sus productos. Si los componentes no son numerados, usualmente el ensamblaje completo si lo es. Use el mismo nombre en el análisis.

El procedimiento de MODAPTS requiere un amplio conocimiento de la naturaleza de la parte o de las partes. Un buen método de aprender las características importantes de las partes es hacer bosquejos de ellos en formularios de análisis.

Un bosquejo del lugar de trabajo debe ser siempre dibujado antes de que el análisis se inicie. Debe ser dibujado estrictamente a escala y lo más detalladamente posible. Debe

presentar todas las dimensiones que puedan ayudar a juzgar la longitud de los movimientos.

Un bosquejo ayudará a decidir en el patrón general de movimiento el cual es usualmente dictado con la localización de materiales y herramientas.

El equipo usado para realizar la operación puede ser la mayor influencia en el método. Esta debe ser claramente identificada. Artefactos auxiliares como por ejemplo estantes especiales o bandejas también debe ser descritas. La condición del equipo debe ser determinada, cualquier desviación de lo normal debe ser identificada.

El material debe ser identificado de tal manera que sus características pueda ser revisadas más adelante. De nuevo, descripciones concisas y completas son mejores que identificaciones de una palabra.

B: ESTUDIO PRELIMINAR DE MOVIMIENTOS.

Identificando y registrando lo movimientos usados para realizar una operación es una tarea que consume tiempo. Por lo tanto, asegúrese usted, al menos una forma preliminar, que el método que está siendo usado es suficientemente bueno para hacer su registro válido. Para esto, revise el análisis escrito de la operación de trabajo, si se ha hecho uno. Al menos, haga mentalmente un análisis general de la operación para asegurarse que no existen ineficiencias notorias.

Luego, observe la operación por algunos momentos mientras revisa los principios de la economía de movimientos. Observe si hay actividades no productivas como los períodos ociosos o como cuando una mano sostiene una parte mientras otra trabaja en ella.

Si el método es aceptable, el estudio debe ser continuado, si no lo es, el método debe ser revisado antes de proceder.

C: REGISTRO DE LOS MOVIMIENTOS.

El desarrollar un análisis usando MODAPTS es similar a hacer estudio de tiempo con cronómetro. Típicamente los pasos a seguir son:

1. Asumir una posición en la cual todos los movimientos requeridos para realizar la operación son claramente visibles.
2. Determinar la secuencia apropiada de movimientos agrupando movimientos en secuencias naturales.
3. Registrar cada secuencia de movimientos en el orden apropiado en el formulario de análisis.
4. Registrarlos códigos de movimientos en la columna brindada.
5. Revisar la secuencia de movimientos con el fin de buscar errores en la observación o en el registro.
6. Firmar y escribir la fecha en el estudio.

Cuando está describiendo una actividad, use español de un nivel de octavo grado. Este nivel es usado por el departamento de defensa cuando escribe los manuales de entrenamiento. La descripción del movimiento es por el beneficio del empleado. Los códigos de movimientos son para beneficio del analista.

La actividad de un empleado debe pensarse como una secuencia de movimientos y ser descrita como tal. Por ejemplo, un movimiento para tomar seguido por uno de poner es una secuencia de movimientos muy común. Esta secuencia se debe de registrar juntas, con el código indicado, de acuerdo a la realizada.

Alguna actividad observada por el analista puede que no sea requerida para completar el trabajo. Por ejemplo, torpeza para recuperar una caída, indecisión para permitir a una máquina que recicle o cesar de conversar con otro empleado. Estas circunstancias son normales para la mayoría de los empleados en un día de trabajo, por lo tanto se brinda tiempo para las concesiones no productivas que son de tipo personal, fatiga y llegadas tardías, las cuales son discutidas adelante.

Una actividad como cesar para revisar la calidad del trabajo que está siendo producido es usualmente “pagado” en el sistema MODAPTS. La actividad es codificada similarmente al ciclo normal, excepto que la frecuencia se introduce como 1/20, 1/100, etc. Cuando se extiende el valor MOD es dividido por el número de las partes producidas cada vez que la actividad es realizada.

Muchos analistas encuentran que los espacios dobles le permiten volver atrás e introducir movimientos que inicialmente fueron omitidos en el análisis.

D: CÁLCULO Y RESUMEN

Después de que todos los datos han sido registrados en la fórmula de análisis, el valor total MOD para cada línea es determinado al agregar juntos los valores numéricos. Luego las líneas son resumidas en la parte inferior de la fórmula del análisis.

El factor apropiado para convertir los MODS a horas, minutos o segundos debe ser registrado de acuerdo con el procedimientos de la planta. Luego se agregan las concesiones para tiempo personal, fatiga y las inevitables llegada tardías. Estas son expresadas comúnmente como un porcentaje del tiempo determinado por el estudio de MODAPTS.

E: REALIZACIÓN DE UN ESTUDIO A TRAVÉS DE VISUALIZACIÓN.

Cuando no es posible llevar acabo un estudio mediante una observación directa siempre es posible realizarlo mediante una visualización y simulación de los movimientos que intervienen en el proceso de producción.

Para poderla llevar acabo, es importante que estemos familiarizados con el proceso. El analista debe tener bastante experiencia con actividades parecidas, con el fin de tener

resultados exitosos. Sin embargo cada proceso contiene distintos movimientos. Es por ello importante la experiencia de el analista, para que incluya todo los movimientos.

Si es práctico, utilice movimientos probables para simular el lugar de trabajo. Luego, los reales pueden ser realizados solo para determinar como la actividad ha de ser completada. Una muestra ayudará a reconocer y clasificarlos. Un proyecto de las partes y el trazado del lugar de donde se realizan las actividades pueden ser usados en lugar de las muestras o las maquetas del lugar de trabajo.

4: MOVIMIENTOS

A: CLASIFICACIÓN DE MOVIMIENTOS.

Como ya mencionamos el elemento movimiento, es una acción ejecutada por el dedo, mano, brazo y tronco. Esta acción es usualmente para mover objetos desde y hacia lugares específicos. Los tres movimientos más comunes son:

1. Parte de la acción global de tomar y poner los objetos en su destino. Este es el más común.
2. Hacia adelante y hacia atrás como por ejemplo: aserrar, archivar, pulir, borrar, etc. Una característica especial ha sido desarrollada para este movimiento: Uso de Herramienta.
3. Circular, tal como el uso de ruedas de alimentación de un torno, mango de un tajador, etc. De nuevo, una categoría especial ha sido designada para esta actividad: Retomar.

Los movimientos usando los dedos, mano, brazo, hombro y tronco del cuerpo pueden ser clasificados de acuerdo a los MOD requeridos por aquella parte del cuerpo que fue utilizada. En una operación de ensamblaje, un operario puede usar sus dedos "unidos" a los nudillos, las manos "unida" a la muñeca, el antebrazo "unido" al codo, etc. para completar una actividad específica. Los que involucran los dedos de alguien requieren

menos MODS que aquellos que involucren la mano. Los que involucren la mano requieren menos MODS que aquellos que involucren el tronco.

Tabla 2: Clasificación general y características del sistema de dedo-mano-brazo-hombro-tronco

	Movimiento	MOD	Distancia	Unión	Cuando es común	Ejemplo:
M1	DEDO: realizado con cualquier dedo.	1	1 pulg	Los nudillos	Al darle cuerda a objetos pequeños	Darle cuerda a un reloj.
M2	MANO: involucra a los dedos y a la mano. El antebrazo se mantiene fijo.	2	2 pulg	La muñeca	Al manipular artículos pequeños.	Darle vuelta a un tornillo grande.
M3	ANTEBRAZO: la muñeca debe moverse, pero el codo se mantiene en su posición. Involucra dedos, mano y antebrazo.	3	6 pulg	Al codo	En áreas compactas.	Mover un compás de punta.
M4	TODO EL BRAZO: realizado con todo el brazo hacia adelante, en un ángulo de 45 grados, el codo se cambia de posición.	4	12 pulg	Al hombro	En áreas de trabajo abiertas o "no compactas".	Alcanzar un objeto que se encuentre a nuestra derecha.
M5	BRAZO EXTENDIDO: el hombro debe moverse completamente hacia la izquierda, derecha o atravesando el cuerpo, tal vez con ayuda del cuerpo.	5	18 pulg	Al hombro	En situaciones donde el lugar de trabajo está pobremente diseñado.	Alcanzar un objeto que esta arriba en un estante.

M7	TRONCO: El tronco del cuerpo debe ser movido	7	30 pulg	Desde el hombro involucrando el tronco del cuerpo.	Es poco común y difícil, es costoso en términos de tiempo y energía.	Recoger objetos de una tarima ubicada en el piso.
----	--	---	---------	--	--	---

Continuación de la Tabla 2.

Existen dos métodos que pueden ser utilizados por un analista para clasificar las actividades Movimientos. Estos dos métodos son:

1. Por la distancia movida.
2. Por la parte del cuerpo utilizada para realizar un movimiento.

El enfoque primario es la parte del cuerpo utilizada, el segundo enfoque radica en la distancia recorrida por movida. lo anterior ayuda a mejorar la velocidad para construir un análisis.

Todas las actividades son expresadas en términos de un número determinado de MODS. Como se presentó anteriormente, un MOD es una unidad de trabajo, y asociado con el está el valor del tiempo necesitado por el operario 100% para determinar el trabajo. Estos valores de tiempo pueden ser usados para evaluar la complejidad y la dificultad del trabajo, y en algunos casos la tensión relacionada con el trabajo.

En la gran mayoría de los casos, los dedos, mano y brazo son los miembros del cuerpo usados para completar el trabajo. Los movimientos del hombro, tronco y aquellos relacionados con la pierna son usados con menor frecuencia.

B: MOVIMIENTOS CONTRA ACTIVIDADES FINALES.

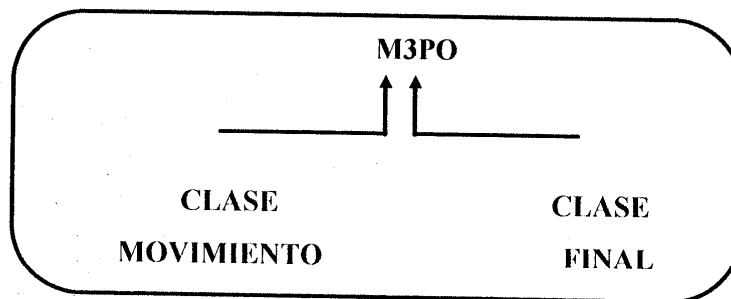
Las actividades llevadas a cabo por el sistema del dedo-mano-brazo-hombro y tronco involucran 2 de las tres clases de actividades. Ellas son:

1. Clase Movimiento.
2. Clase Final.

Usted encontrará que las actividades de movimiento y finales no ocurren independientemente, sino que ocurren en pares. Una actividad de movimientos es siempre seguida por una actividad final. Por ejemplo, Mover para Tomar (M4G3) o Mover para Poner (M5P2). Las letras mayúsculas son usadas cuando se escriben los códigos de MODAPTS.

Cuando se escribe una secuencia de movimiento como la presentada anteriormente, no se utilizan espacios o comas entre la actividad movimiento o entre la actividad tomar o poner.

Figura 1: Codificación en MODAPTS



C: OBJETOS PEQUEÑOS/LIVIANOS CONTRA GRANDES/PESADOS.

Los datos originales de MODAPTS contenían elementos para situaciones típicas de la industria de la manufactura, las cuales involucraban solamente objetos pequeños, livianos. Hoy en día, los datos de MODAPTS contienen elementos para manejar tanto objetos pequeños como objetos grandes o pesados.

Un objeto grande puede ser de 16 pulg. X 16 pulg. X 16 pulg., un objeto pesado puede tener un peso de más de 18 libras. En realidad, los datos para manejar objetos grandes y/o pesados serán de uso limitado en la mayoría de las organizaciones. Los datos fueron desarrollados para operaciones en depósitos y deben ser limitados en este tipo de actividad. Aquí, el desarrollo muscular del personal involucrado es mucho más importante de lo que es en otros ambientes. También se espera que el personal que maneje objetos grandes y pesados este de pie, usando las manos como ganchos o almohadillas de presión.

Tabla 3: Características de los Objetos Pequeños/Livianos.

	Movimiento	Parte del cuerpo que interviene	Distancia
M1	Dedo	Uno o más dedos	1 pulgada
M2	Mano	Cualquier mano	2 pulgadas
M3	Antebrazo	Cuando se mueve la muñeca	6 pulgadas
M4	Brazo	Con todo el brazo hacia adelante, dentro de un ángulo de 45 grados	12 pulgadas
M5	Brazo Extendido	Hacia afuera con todo el brazo extendido	18 pulgadas
M7	Tronco	Con el brazo y el tronco del cuerpo	30 pulgadas

GUÍAS A SEGUIR CON LOS MOVIMIENTOS DE OBJETOS PEQUEÑOS/LIVIANOS.

1. Un M1, M2, etc. no es por sí mismo la descripción de una actividad. Los M1, M2, etc. deben de ser unidos ya sea a un tomar o a un poner. Por ejemplo, M1G3 o M2P5. La combinación de tareas es registrada sin ninguna coma o espacio entre el movimiento y la actividad que le sigue.
2. Movimientos largos hacia adelante o hacia afuera pueden requerir que el cuerpo se incline ligeramente. Esto es llamado ayuda del cuerpo. Esta aumenta la distancia de la tarea pero no el tiempo otorgado para realizar la actividad. Lo anterior se debe a que la ligera inclinación del cuerpo se presenta simultáneamente con el movimiento. Así, un M4 puede ser otorgado a movimientos en exceso de doce pulgadas dentro de un ángulo de 45 grados con la ayuda del cuerpo. Un M5 se le puede otorgar aquellos movimientos con exceso de 18 pulgadas dentro de un ángulo de 45 grados con la ayuda del cuerpo.

Siempre otorgue la clase de movimiento más bajo por ejemplo: el encender un fósforo puede lograrse con un movimiento de 0.25 pulg al mover únicamente los dedos, o puede ser logrado moviendo la mano, manteniendo los dedos fijamente. Aun así, alguna gente puede mover todo el antebrazo manteniendo tantos los dedos como la mano fijamente.

Tabla 4: Características de los Objetos Grandes/Pesados

	Movimiento	Utiliza	Distancia Máxima	Peso Máximo
M2	Mano	Una mano	2 pulgadas	2 libras
M3	Brazo	Un brazo	6 pulgadas	9 libras
M4	Todo el brazo	Un brazo	12 pulgadas	18 libras
		Dos brazos	24 pulgadas	35 libras
M5	Brazo extendido	Un brazo	18 pulgadas	35 libras
		Dos brazos	35 pulgadas	35 libras
M7	Tronco	Dos manos	39 pulgadas	139 libras

Tabla 5: Características de los Movimientos adicionales con objetos Grandes/Pesados.

	Movimiento	Distancia	Peso l
M7	Tronco	59 pulgadas	57 libras
M9	Tronco y pie	79 pulgadas	57 libras

Cuando se ponen objetos Grandes/Pesados en su destino son usados los códigos M7 y M9. En estas dos situaciones, el momento crucial del artículo de uso para cubrir las distancias más largas. Durante un movimiento de M9, los pies pueden ser ubicados, pero ellos no se cruzan como si estuvieran dando el paso.

GUÍAS A SEGUIR CON LOS MOVIMIENTOS DE OBJETOS GRANDES/PESADOS:

1. Los datos indican que el personal tiene que ser capacitado y acostumbrado a este tipo de trabajo .
2. Requiere de frecuentes descansos para recuperarse de la energía perdida. Cuando los artículos son más de 35 libras, o cuando son recogidos del piso o cuando hay que subir escaleras, se debe de tener especial cuidado al calcular los tiempos de tolerancia de descenso.
3. Cuando pasos son dados entre el tomar y poner, y los artículos son más de 35 libras, lo que se presenta a continuación es muy típico: Otorgar un M7G4 para inclinarse a recoger un artículo, seguido por M7P0 para levantar el artículo y llevarlo a su posición luego, se dan los pasos, seguidos por un M7P2 para poner el artículo abajo de un M7P0 para levantar el tronco del cuerpo a una posición de pie.
4. Se debe considerar dos cosas. Primero, la parte del cuerpo debe ser capaz de mover la distancia requerida. Segundo, la parte del cuerpo debe ser capaz de mejorar el peso involucrado. Por ejemplo un M7 debe ser otorgado cuando se está moviendo una caja de 4 pulg. con un peso de 90 libras. La tabla de datos presentada continuación ilustra esto:

Tabla 6: Relaciones de los movimientos con la distancia y el peso.

	PESO	2''	6''	12''	18''	24''	39''
	LIMITE						
UNA MANO	00-02 lb.	M2	M3	M4	M5	M7	M7
	02-09 lb.	M3	M3	M4	M5	M7	M7
	09-18 lb.	M4	M4	M4	M5	M7	M7
DOS MANOS	18-35 lb.	M4	M4	M4	M4	M5	M7
	35-136 lb	M7	M7	M7	M7	M7	M7

D: MOVIMIENTOS SIN ACTIVIDADES FINALES.

Algunas veces ocurren movimientos altamente repetitivos hacia adelante y hacia atrás, por ejemplo, archivar, martillar, aserrar, frotar, borrar, etc. Estas actividades son conocidas como movimientos sin actividades finales. Para estos labores repetitivos, la parte del cuerpo se convierte "integrada" con la herramienta que se está usando; además, las reglas normales no se aplican.

En estas situaciones, es apropiado un valor de tiempo menor que el valor normal. Estos casos son poco comunes y son explicados en detalle en la categoría de Uso de herramientas.

Igualmente la categoría dar vuelta es un movimiento sin una actividad final. Dar vuelta es también altamente repetitiva. Una amplia explicación sobre esto será presentada más adelante.

5: ACTIVIDADES FINALES

A: INFLUENCIA DE LAS ACTIVIDADES FINALES

Al realizar las actividades Finales Tomar y poner, éstas son influenciadas por:

1. Control Muscular - la precisión requerida del control muscular involucrada en el tomar y poner.
2. Control Visual - la acción del ojo necesaria para completar exitosamente ciertas actividades de poner alto control.
3. Control mental - las decisiones mentales realizadas conscientemente, como por ejemplo cuando hay peligro involucrado en las actividades de tomar poner.

Dos categorías de dificultad han sido establecidas para las actividades finales, tomar y poner. Estas son: Control de Bajo Consciente y Control de Alto Consciente.

Tabla 7: Categorías de dificultad para las actividades finales

	CONTROL DE BAJO CONSCIENTE	CONTROL DE ALTO CONSCIENTE
Como se realiza:	Requiere de muy poco control muscular, no requiere visual, ni mental. No requiere ninguna indecisión; es la categoría más eficiente.	Requiere de cierto grado de control muscular para ser completado satisfactoriamente, usualmente con ayuda visual o sensual.
Actividades que incluyen:	G0, G1, P0	P2, P5, G3
Ejemplo:		
Tomar	Al recoge un par de alicates.	Recoger un alfiler pequeño.
Poner	Al poner la basura en su lugar.	Poner una llave en el tornillo.

B: ACTIVIDADES SIMULTÁNEAS.

Los movimientos simultáneos ocurren cuando dos actividades son realizadas al mismo tiempo por diferentes partes de cuerpo. Estas actividades puede ser similares a cuando las manos recogen un tornillo, una en cada mano, o diferente como cuando una mano puede estar recogiendo un tornillo y la otra está recogiendo una llave inglesa; Por lo que se deben seguir ciertas reglas.

Todas las actividades de movimiento pueden darse simultáneamente, estas son las actividades de control de bajo consciente. Sin embargo, existen ciertas actividades finales que no pueden ser realizadas al mismo tiempo por el operario

El concepto de bajo y alto control consciente ayudan a un analista a codificar los movimientos finales tomar y poner. Únicamente cuando se manejan artículos livianos y pequeños simultáneamente, surgen preguntas. Se supone que cuando se manipulan objetos grandes y pesados se van a utilizar ambas manos simultáneamente.

Puede esperarse que el operario complete dos actividades de control de bajo consciente simultáneamente, igualmente puede esperarse que un operario normal complete una actividad de control de alto consciente y una actividad de control de bajo consciente. Sin embargo, no se puede esperar que el operario normal complete dos actividades de control de alto consciente simultáneamente. Aquí el tiempo debe ser otorgado tanto par el Tomar o Poner e la mano izquierda, como para el tomar o poner de la mano derecha.

C: COMO CODIFICAR ACTIVIDADES SIMULTÁNEAS

- Si ambas son de control de alto consciente, otorgue el valor total de MOD más alto (movimiento final) y registrelo. No registre el valor más bajo.

- Si una es de control de bajo consciente, y la otra es de control de alto consciente. Otorgue el valor MOD de la actividad de control de alto consciente (movimiento y final) y regístrelo. No registre el valor más bajo.
- Si ambas son de control de alto consciente, otorgue el valor total de la actividad de control de alto consciente (movimiento y final) para una mano y otorgue de igual manera a la segunda mano. Únicamente use un M2 para el segundo valor de movimiento.
- Dos de bajo consciente, pueden ser realizadas al mismo tiempo. Un G0 puede ser realizado con un G1. También, un P0 puede ser realizado con un G1 y así simultáneamente.
- Una actividad de control de bajo consciente puede ser realizada simultáneamente con la de control de alto consciente. Un G0 puede ser realizado con un G3. Un P0 puede ser realizado con un P5.
- Dos tareas de control de alto consciente no pueden ser realizadas al mismo tiempo. Un G3 no puede ser realizado con otro G3. Un P5 no puede ser realizado con otro P5.

Tabla 8: Ilustración de los tiempos de las actividades independientes y las simultáneas.

	Mano Izquierda		Mano Derecha		Total
1. Independiente	M3P2		M3P5		13
Simultánea	M3P2		M2P5		12
2. Independiente	M4G3	M4P2	M4G3	M4P2	26
Simultánea	M4G3	M4P2	M2G3	M2P2	22
3. Independiente	M4G1	M4P2	M4G3	M4P5	27
Simultánea	M4G1	M4P2	M4G3	M2P5	25

D: EL ELEMENTO TOMAR

Tomar es una acción para obtener control de un objeto. El control es obtenido usando los dedos cuando se manipulan objetos pequeños/livianos o por las manos cuando se manipulan objetos grandes/pesados.

OBJETOS PEQUEÑOS/LIVIANOS:

Con objetos pequeños, o livianos, los dedos son usados ya sea para tocar un objeto o para encerrarlo. Estos son llamados tomar controlados por las manos. Los operarios pueden estar sentados o de pie. Usualmente los tomar controlados por los dedos involucran una sola mano. Sin embargo, si por ejemplo se recoge un tubo largo y flexible podría ser realizado con dos manos, tomar controlado por los dedos.

Existen tres categorías de tomar controlados por los dedos: G0, G1 y G3. Los datos originales de MODAPTS incluían un valor de G11. Este valor no es incluido actualmente puesto que su uso es limitado. El G11 se aplica para aquellos empleados que están recogiendo con la mano objetos pequeños teniendo cuidado de obtener una cantidad exacta. Por ejemplo, cuando alguien está tratando de meter la mano dentro de una caja de tuercas, cerrando los dedos alrededor de algunas de ellas, volviendo la mano hacia arriba y tirando una o más tuercas con el fin de obtener una cantidad exacta.

Tabla 9: Características principales de los tomar para objetos Pequeños/Livianos

	MOD	TOMAR	CONCEPTO:	EJEMPLO:
G0	0	POR CONTACTO	Aquí los dedos simplemente toman el objeto, no lo encierran, Un dedo, todos los dedos, o la palma de la mano son requeridos.	Un cajero contando monedas.
G1	1	AGARRAR SIMPLE	Es un simple cerrar de los dedos al rededor de los objetos, lo que requiere muy poco uso de los sentidos.	Agarrar un mango de una gaveta.
G3	3	CON REACCIÓN	Esta actividad es más compleja que un agarrar de contacto simple cerrar de dedos. Objetos que caén en la prueba de "arrebatar". Estos son usualmente objetos mezclados, pequeños. La reacción sensorial o visual están involucradas.	Al recoger un alfiler de la mesa.

OBJETOS GRANDES/PESADOS

Cuando se toma control sobre objetos grandes, u objetos pesados, las manos son usadas como ganchos o almohadillas de presión. Casi siempre el empleado está de pie. Los datos presentados más adelante son el resultado de investigación realizada en actividades de depósitos moviendo cajas pesados. Sin embargo, los datos pueden ser aplicados a cualquier situación que requiera mover objetos grandes, u objetos pesados. Un objeto grande no tiene que ser pesado y viceversa.

Tabla 10: Características principales de los tomar para objetos Grandes/Pesados

	MOD	TOMAR Involucrando	OBTENCIÓN DEL CONTROL:	EJEMPLO:
G2	2	UNA MANO	Involucramiento de una mano, el abrazar es requerido.	Recoger una maleta del piso.
G4	4	DOS MANOS	De un objeto que se encuentre libre y que no esté obstruido por otros.	Agarrar un caja que esté en el piso por si sola.
G8	8	TRES MANOS	De un objeto que está parcialmente obstaculizado por otro.	Cuando se toma una caja de una línea de donde se encuentras más.
G12	12	CUATRO MANOS	De un objeto que está muy obstaculizado.	Cuando se jala una caja en una dirección y luego en otra para ser recogida.
G16	16	CINCO MANOS	Dos manos son utilizadas para ganar el control sobre objetos severamente obstaculizados y se requiere abrazar el objeto.	Remover una caja obstaculizada por una similar o por interferencias con cobertores.

E: EL ELEMENTO PONER

Es la acción de colocar un objeto a su destino. Los Poner pueden ser completados usando las manos o los dedos. Los dedos son usados para objetos pequeños/livianos, mientras que las manos son usadas con objetos grandes/pesados.

PONER CON OBJETOS PEQUEÑOS/LIVIANOS

Son completados usualmente con una mano. De esta forma, la otra mano queda libre para completar otra actividad. Cuando ocurren actividades simultáneas, es extremadamente importante identificar los Poner de control de alto consiente y los de bajo consiente.

Los datos originales de MODAPTS incluían un valor P0.5 y un valor P13. Ambos han sido desechados puesto que poseían un uso limitado. P0.5 se aplicaba al poner un objeto en la otra mano usando el sentido kinestético. La teoría indica que existe un pequeño atraso cuando una mano releva a la otra la cual ha perdido el control. Poniendo un objeto en la otra mano se codifica como P0. Como se presentó anteriormente recogiendo un destornillador y poniéndolo en la otra mano hubiera sido codificado M4G1 M4P0.

El valor P13 fue usado para colocar un objeto en un lugar muy exacta como enhebrar una aguja. Se codifica M4P5 J2 MIP5.

Tabla 11: Características principales de los poner para objetos Pequeños/Livianos

	MOD	PONER	CUANDO SE PRESENTA:	EJEMPLO:
P0	0	SIMPLE	Cuando se está poniendo un objeto en un lugar general, no hay requisitos para colocar el objeto. Puede ser completada por una sola mano.	Pasar una brocha a la otra mano.
P2	2	CON REACCIÓN	Al poner en una ubicación definida. Las especificaciones del destino requiere que una sola reacción sea requerida.	Colocar la punta de un lápiz para escribir un punto al final de una oración.
P5	5	CON REACCIÓN	Implica colocar un objeto en un lugar determinado.	Colocar la punta del lápiz en un punto específico donde se cruzan dos líneas.

OBJETOS GRANDES/PESADOS

Similar a la información presentada anteriormente, Tomar con objetos grandes/pesados están dirigidos para ser usados primordialmente en los depósitos. Aquí los empleados están acostumbrados y capacitados para el trabajo físico pesado. Ellos están casi siempre de pie mientras están manipulando las cajas con ambas manos. Los datos están dirigidos para ser usados con objetos de uso frágiles. Los datos no se aplican si los objetos son frágiles. Igualmente, si los objetos se caen o se rompen los datos no se aplican.

Tabla 12: Características principales de los poner para objetos Grandes/Pesados

	MOD	PONER	PARA QUE ES APROPIADO:	EJEMPLO:
P0	0	LOCALIZACIÓN GENERAL	Para colocar objetos en un lugar general, las manos no tocan el objeto una vez que lo deja.	Al colocar una caja de 40 libras en la mesa.
P2	2	CON ORDEN	Para localizar objetos en un lugar específico donde algún tipo de orden es requerido. Las manos no tocan el objeto una vez que este ha sido colocado abajo.	Colocar una caja en el borde de una tarima.
P5	5	UN NUEVO CONTACTO	Para colocar un objeto en un lugar exacto usando un involucramiento adicional de una mano una vez que el objeto es colocado abajo.	Al colocar una caja moderada mente pesada, exactamente en línea con otras.
P10	10	DOS NUEVOS CONTACTOS	Dejarla en un lugar exacto usando dos involucramientos de una mano una vez que el objeto es colocado abajo.	Cuando una caja pesada es colocada exactamente en línea con otras.

6: ACTIVIDADES AUXILIARES

A: ELEMENTO LEER.

Es usado cuando un operador lee para obtener el mensaje general de un texto específico, o para realizar lecturas de prueba. Se incluye entre los valores Leer, R2 y R3, el tiempo para que los ojos se muevan del final de una línea. Los signos de puntuación están incluidos en los valores, excepto cuando se realiza una lectura de prueba. Entonces, los signos de puntuación cuentan como una palabra.

El tomar y dejar el material de lectura no está incluido en el elemento Leer. También el recorrido del ojo debe ser permitido cuando la lectura es completada en una hoja de papel y se inicia la próxima.

R2. Leer una palabra en un grupo de palabras donde el propósito es obtener el mensaje general. Las palabras deben de ser familiares y la lectura debe de ser silenciosa. Leer en voz alta es considerada como del elemento Vocalizar el cual es descrito más adelante.

R3. Leer una palabra en un grupo de palabras donde cada una tiene que ser registrada como en lectura de prueba o verificación. Un ejemplo es cuando se realiza una cuidadosa lectura de instrucciones.

R3. Es otorgado cuando se lee hasta tres dígitos. Por ejemplo para leer el dígito 7, un para 76 y para el 765. Sin embargo, los dígitos 7654 deben recibir dos R3, al igual que 76543 y 765432. Los dígitos 7654321 reciben tres R3.

B: EL ELEMENTO RETOMAR

J2 , Retomar. Es un cambio en la posición de un agarrar cuando es realizado sin perder control de un objeto. Existe frecuentemente, pero es rara vez otorgado. Esto es

porque la mayoría de ellos son realizados internamente a otras actividades, como por ejemplo, después de recoger un lápiz, un J2 es completado durante un Movimiento M4.

Dos MODS son otorgados para cada Retomar. En ciertas situaciones, puede ocurrir más de un Retomar. Una situación que involucra un Tomar particularmente difícil podría ser codificado como M4G3 J2 J2 M4P5.

Para otorgar un Retomar, se deben satisfacer dos criterios :

- El objeto está ya en el contorno del operario y se requiere mejor control.
- Todas las otras actividades deben de parar.

C: EL ELEMENTO FUERZA EXTRA

X4, FUERZA EXTRA. Es brindado por una persona para alcanzar el control de un objeto, para restringirlo y para superar la resistencia de una actividad. Se reconoce una indecisión notable mientras la presión está siendo aplicada.

Es difícil de “ver” puesto que hay poco o no existe movimiento. Como regla general, no hay movimiento mayor de ¼ de pulgada. Si hay movimiento, la actividad podría ser codificada como M1P0 L3.

Algunos ejemplos de este elemento son la última tensión que se hace sobre un tornillo con destornillador, usar el dedo pulgar para presionar una tachuela en una pizarra, o para superar la resistencia de un resorte tenso detrás de un botón. Donde se requiere cierta presión para sostener, el uso de Factor Carga es más conveniente.

Cuatro MODS son otorgados para construir la fuerza, mantener la fuerza y luego soltar la fuerza.

El valor puede ser usado una o más veces, uno seguido por el otro como en Retomar. Por ejemplo, un operario enrosca una tuerca usando una llave con unas series de M4P0 M4P0. La última tensión podría ser codificada como M4P0 X4, o M4P0 X4X4.

Una forma para determinar si una Fuerza Extra es requerida o no, es cuando se observa que se abraza a una parte, o a todo el cuerpo. En algunos casos el codo del operario se levantara justamente antes de una Fuerza Extra. Otro ejemplo es cuando se levanta ligeramente el pie. De igual forma que Retomar, todos los otros movimientos deben parar.

En los originales de MODAPTS, Fuerza Extra fue codificada Aplicar Presión, A4.

D: EL ELEMENTO CAMINAR.

Caminar puede ser dar pasos hacia adelante, hacia atrás, a los lados o dando vuelta completa o parcialmente al cuerpo por medio de las piernas.

Una excepción es el dar un paso al lado solo con el propósito de balancear el cuerpo. Visualice un movimiento largo hacia el lado del brazo como por ejemplo el alcanzar hacia abajo un banco para trabajar a 36 pulgadas para obtener un lápiz con el fin de escribir. Esto podría ser codificado M7G1 M7P2 en lugar de W5 M2G1 W5 M2P2. El paso pequeño de la pierna hacia el lado, podría ser considerado como ayuda para balancear el cuerpo, por lo tanto no sería codificado.

Es preferible calcular tiempos de caminar en términos de pasos, en lugar de distancias lineales porque el número de pasos que cubre una distancia varia. A más pesada la carga transportada, más corto será el paso. A más áspero o más resbaladizo el piso, más corto será el paso. Cargas pesadas y condiciones no óptimas de pisos, acortan la longitud del paso. Sin embargo, los datos presentados abajo permiten a una analista calcular los tiempos para el caminar en distancias lineales, si esto fuera requerido.

El código W5 asume que el caminar es realizado en un ambiente ligeramente restringido. Caminar sin restricciones se da únicamente en depósito vacíos o en largos pasillos entre departamentos.

El operar un pedal de pie es considerado un W5 si el talón tiene que ser levantado del piso. Si el talón permanece en el piso el elemento es F3, Acción de Pie.

CAMINAR CON OBJETOS PEQUEÑOS/LIVIANOS

CAMINAR W5, ÁREA RESTRINGIDA

W5 es el valor más comúnmente usado para el caminar. Es usado tanto para el caminar como al volverse, por cada paso. El paso no refiere a uno medido consistente, sino a un paso que se adopta naturalmente. Los pasos pueden ser contados por el número de veces que un pie se aparta o pasa al otro pie.

Cuando se manipulan objetos pequeños, se otorga un M2 seguido a caminar. Por ejemplo, si se camina hacia una banca para recoger un destornillador, los movimientos podrán ser codificados : W5 x 5, M2G1. Aquí, la pierna retrasada no necesita ser incluida en la evaluación.

W5 también puede ser aplicado en base al pie lineal. Cuando se camina con restricción, un paso de 25.4 pulgadas es considerado normal. De tal manera, para derivar un valor MOD en base a un pie, divida 25.4 pulgadas por 12 pulgadas. Luego divida esto entre 5 MODS. El resultado es 2.36 MODS por pie. El código apropiado para caminar en base a un pie lineal es W2.36.

CAMINAR W4.5, ÁREAS SIN RESTRICCIÓN

Este valor puede ser usado para caminar sin restricción. El paso es considerado 29.5 pulgadas. El valor MOD se convierte en 1.83 MODS por pie lineal. El código apropiado para caminar en un ambiente sin restricción en base a un pie lineal es W1.83.

CAMINAR CON OBJETOS GRANDES/PESADOS

Caminando mientras se llevan artículos grandes/pesados a través de largas distancias resulta como consecuencia en una reducción de la velocidad. Sin embargo, si la carga transportada es menor de 40 libras, y la distancia involucrada es menor a los 33 pies,

el efecto es insignificante y los valores de W5 por paso, o W2.36 por pie lineal puede ser usada.

Cuando se transportan cargas pesadas a distancias considerables, el valor MOD debe ser calculado. La formula a usar es :

$$W5 \times \frac{495}{295-M}$$

M = Peso del objeto, en libras.

295 = Factor derivado de extensiva investigación por C. Heyde.

Para ilustrar, una carga de 63 libras es transportada. El valor apropiado MOD es calculado de la siguiente manera:

$$W5 \times \frac{495}{295 - 63} = W6.4 \text{ MODS por paso}$$

Nota : En la ecuación anterior el valor MOD de W2.36 por pie lineal puede ser sustituido por W5.

El caminar también puede involucrar o jalar un carro pequeño. Basado en la longitud del paso de 21.5 pulgadas, el valor MOD es W5.5 por paso, o W3 por pie lineal.

Cuando se le pide a un operario caminar a algún lugar, inclinarse y agarrar un objeto, el tiempo para que la pierna descanse debe ser otorgado. Un operario debe alcanzar el balance antes de inclinarse.

De igual forma, cuando un objeto pesado esta siendo transportado, el tiempo para que la pierna descanse debe ser otorgado antes de ponerlo en su lugar. La regla para usar un M2 siguiendo un caminar, no se aplica cuando se están poniendo los objetos pesados en el

lugar. El objeto pesado permanecerá a la altura de la cintura del operario hasta que la pierna descanse.

E: EL ELEMENTO DE ACCIÓN DEL PIE.

ACCIÓN DEL PIE F3

Para que sea considerada Acción del Pie, el talón tiene que permanecer en el piso. Si el talón es levantado, el movimiento se convierte en un movimiento de pierna y ésta es codificado W5.

La acción del Pie es típica cuando se están operando máquinas de coser u otro tipo de máquinas con pedal. Un F3 es otorgado para el movimiento en una dirección. Un segundo F3 es otorgado para un movimiento en la dirección opuesta. Sin embargo, el segundo F3 es casi siempre interno al tiempo de la máquina, y es raramente permitido.

También han sido desarrollados valores tradicionales para la Acción del Pie en situaciones especiales. A los operarios de máquinas de coser se les pide muchas veces durante el ciclo típico de coser “dedo adelante” y “talón atrás”. Estos son movimientos cortos de aproximadamente 1 pulgada. Acciones del Pie son por lo tanto :

- F1 Acción del Pie de 1 pulgada
- F2 Acción del Pie de 2 pulgadas
- F3 Acción del Pie de 6 pulgadas

F: EL ELEMENTO DOBLARSE Y LEVANTARSE

Doblar y Levantarse es un cambio vertical en la parte superior del cuerpo. Este elemento incluye tanto el movimiento hacia abajo como hacia arriba. La prueba para un

Doblarse y Levantarse consiste en que si la mano va o no va más abajo de la rodilla. Si la mano va más abajo de la rodilla, entonces un Doblar y Levantar es otorgado.

Seguidos de un Doblar y Levantar, todos los Tomar y Poner son precedidos por un Movimiento M2. Para recoger una caja de una tarima que esta en el piso, el código correcto seria B17 M2G4.

B17 - Para trabajo de producción.

B18 - Para trabajo de oficina.

Es común que en los depósitos se manipulen objetos grandes y/o pesados hacia y desde el piso. A frecuencias mayores de 10 por hora, no use B17 M2G4. El código apropiado seria M7G4 M7P0. Un M7 se otorga para doblarse, un G4 para agarrar la caja, un M7 para levantarse y un P0 para colocar la caja en la cintura del operario. El factor carga apropiado es también otorgado.

G: EL ELEMENTO SENTARSE Y PONERSE DE PIE

El Sentarse y Levantarse incluye tanto el movimiento hacia abajo, como hacia arriba. Esta actividad es registrada como una sola a pesar de que otras actividades ocurran en el transcurso de esta.

S30 TRABAJO DE PRODUCCIÓN

Los 30 MODS incluyen tiempo para jalar la silla hasta la parte de atrás de las rodillas durante el Sentarse y empujando la silla hacia atrás durante el Levantarse.

S48 TRABAJO DE OFICINA

Los 48 MODS incluyen recoger un simple objeto en el escritorio y la interrupción total de tener que levantarse. También, sillas afelpadas y alfombras hacen la actividad más difícil. El tiempo es incluido para jalar la silla hacia afuera o rotarla 90 grados.

II: EL ELEMENTO DAR VUELTA

Dar vuelta es un movimiento de la mano o el brazo en forma circular en más de una revolución. Algunos ejemplos típicos de esta actividad son cuando se da vuelta a la rueda de alimentación de un torno, o el mango de un tajador. El movimiento también puede ocurrir cuando se esta puliendo o revolviendo.

La actividad de “encender un motor” no es clasificado como Dar Vuelta. Esto es porque se aplican presiones inusuales. Aquí, un movimiento de todo el brazo con un Factor Carga podría ser correcto.

Las dos variables son el diámetro del Dar Vuelta y el número de revoluciones.

DAR VUELTA C3, MUÑECA

Realizado con la muñeca en pequeños diámetros con mangos de hasta 3.5 pulgadas. Esta es raramente otorgado.

DAR VUELTA C4, ANTEBRAZO

Realizado con el antebrazo, un elemento comúnmente otorgado. Para completar una revolución, cuatro MODS son otorgados. Revolviendo un liquido cinco veces requerirá cinco Dar Vuelta, el número de revoluciones debe ser redondeado al número entero más próximo. Por ejemplo, 14 ½ revoluciones seria redondeado a 15.

I: EL ELEMENTO USAR HERRAMIENTA

Estos son tareas que no determinan un Tomar o un Poner. Los Movimientos son realizados a un lugar indeterminado. Ellos están usualmente asociados con en el uso de una Herramienta, como por ejemplo serruchos, archivos, tales de pulir, borradores, etc.

El valor de estos Movimientos es menor que el valor usual para la parte del cuerpo involucrada.

Los movimientos en Usar Herramienta son encontrados usualmente en pares, hacia adelante y hacia atrás. Un Usar Herramienta es otorgado al movimiento hacia adelante y un Usar Herramienta es otorgado para el movimiento de regreso.

Tabla 13: codificación que le corresponde al usar herramienta.

	MOVIMIENTO DE:
U0.5	DE DEDO
U1	DE MANO
U2	DEL ANTEBRAZO
U3	DE TODO EL BRAZO

Usar Herramienta es la actividad en el sistema MODAPTS más malinterpretada. ¿Por que ? Probablemente los analistas asocian la palabra herramienta con un destornillador, pistolas de aire, serruchos , etc. Usar Herramienta es un movimiento hacia adelante y hacia atrás sin que exista una relación directa hacia una herramienta específica como mucha gente piensa de herramientas. En casi seguro decir que a menos que el operario esté serruchando, archivando, frotando o lustrando, el elemento Usar Herramienta no se usa.

J: EL ELEMENTO CONTROL DEL OJO

Es una actividad importante, sin embargo, es raramente otorgada. Para ser otorgada, toda la actividad debe cesar hasta que los ojos terminen el trabajo. Los ojos completan usualmente su trabajo intermitente a la actividad de otra parte del cuerpo. El Control del Ojo es una parte de elementos como Tomar y Poner de control alto.

El Control del Ojo es típicamente “pagado” únicamente durante un procedimiento de inspección visual, como cuando se esta leyendo una palabra o un número. También, puede ocurrir cuando los ojos tienen que viajar a través de una área y enfocar algo antes de que se realice la próxima actividad. Es comparativamente raro que todo el resto del trabajo cese para que los ojos completen su trabajo.

En una situación rara un operario puede recibir reacción de uno de los otros sentidos, particularmente el sentido del tacto. Cuando esto ocurre, un E2 puede ser otorgado.

Tabla 14: Categorías de Control del Ojo ,con sus categorías

	MOD	CATEGORÍA	ACTIVIDAD QUE DESARROLLA
E2	2	FIJACIÓN DEL OJO	Un reconocimiento mental de una condición no compleja. Mucha fijación pueden ocurrir sin que los ojos viajen, siempre y cuando estén limitados a un cono de aproximadamente 4 pulg. cruzado y a 15 pulg. de los ojos. Un ejemplo es dar un vistazo hacia un indicador con el fin de determinar si la aguja ha alcanzado un nivel prescrito, una característica fácilmente distinguible
E2	2	RECORRIDO DEL OJO	Movimiento del ojo hacia arriba, abajo, izquierda o derecha. Un recorrido del ojo E2 es otorgado un movimiento del ojo de 30 grados. Esto es aproximadamente a 8 pulgadas cruzando, y a 15 pulgadas de los ojos.
E3	3	ENFOQUE DEL OJO	Cabiando la forma del lente. Un enfoque del lente (E4) es otorgado cuando la distancia del próximo objeto examinado es sustancialmente diferente del último. Cada enfoque del ojo debe ser seguido ya sea por una fijación del ojo o por un elemento Leer.

K: EL ELEMENTO ESCRIBIR A MANO

El elemento Escribir a Mano no incluye tiempo para tomar el papel y el lápiz, o ponerlos de regreso en su lugar. Tampoco incluye el tiempo para decidir que es lo que se va a escribir, puesto que esto usualmente toma más tiempo para decidir que es lo que se va a escribir, que el propio escribir.

Se brindan dos categorías, escribir letras y escribir palabras. Los valores de tiempo para escribir palabras fueron derivados de los valores para escribir letras. Una “palabra” es considerada de cinco letras. El tiempo para escribir se encuentra el agregar signos de puntuación a una proporción de un signo por cada seis palabras.

Tabla 15: Clasificación de Escritura.

	PARA ESCRIBIR:
H4	UNA LETRA ESTILO CONTINUO. UN SIGNO DE PUNTUACIÓN.
H5	UNA LETRA ESTILO IMPRESO, UN DÍGITO O UN SÍMBOLO.
H6	UNA LETRA EN ESTILO CURSIVO, LETRA MAYÚSCULA.
H7	UNA LETRA EN ESTILO IMPRESO, LETRA MAYÚSCULA.
H21	UNA PALABRA ESTILO CURSIVO.
H26	UNA PALABRA ESTILO IMPRESO.
H35	UNA PALABRA EN LETRAS MAYÚSCULAS.

L: EL FACTOR CARGA.

PARA OBJETOS PEQUEÑOS/LIVIANOS

Se brindan MODS adicionales cuando los artículos que están siendo manipulados son pesados. Estos MODS adicionales son llamados Factor Carga.

Los objetos pueden ser “pesados” en la categoría de objetos pequeños/livianos (más de 4.4 libras), o “pesados” en la categoría objetos grandes/pesados (más de 35 libras). El término pesada varía con el tipo de actividad que se esta efectuando.

El Factor Carga es una tolerancia producida por la gran inercia que debe de ser superada cuando se manipulan objetos pesados. Cuando se mueven objetos pesados, la aceleración y desaceleración retrasa los movimientos de un operario. Para cubrir estos movimientos más lentos, se usa un valor Factor Carga. El Factor Carga es unido a cada Poner de un objeto pesado, por ejemplo M5P5 L2.

Los objetos pueden ser manipulados de dos formas; a través del espacio y por deslizamiento. Deslizando es la forma más simple de los dos, por lo tanto, el Factor Carga es reducido.

El procedimiento para determinar el Factor de Carga apropiado es el siguiente :

1. Determine el peso del objeto.
2. Determine si el objeto se puede o no se puede deslizar. Si se puede, divida el peso entre 3.
3. Determine si las dos manos son usadas o no son. Si lo son , use la mitad del peso.

El resultado de los cálculos es llamado el peso efectivo. Esto significa que usted usa un tercio del peso si el objeto se puede deslizar y si una mitad de éste objeto es movido usando usando dos manos.

Tabla 16: El valor MOD a signado a la actividad.

PESO EFECTIVO		FACTOR CARGA EN MOD
MAYOR	MENOR	
	4.4 libras	0
4.4 libras	13.3 libras	1
13.3 libras	17.6 libras	2
17.6 libras		para objetos grandes/ pesados

OBJETOS GRANDES/PESADOS

La manipulación de objetos grandes/pesados se lleva acabo casi siempre usando ambas manos. Por lo tanto, la información que se presenta a continuación asume que las dos manos son usadas. *Cuando este calculado el peso efectivo no considere si las dos manos están siendo usadas o no.*

Para calcular el Peso Efectivo, determine primeramente el peso del objeto. Posteriormente, si el objeto es deslizante, divida entre 3. Con este resultado, determine el Factor Carga apropiado a partir de esta tabla.

Tabla 17: El valor MOD a signado a la actividad.

PESO EFECTIVO		FACTOR CARGA EN MOD
MAYOR	MENOR	
	35 libras	0
35 libras	44 libras	1
44 libras	53 libras	2
53 libras	62 libras	3
62 libras	71 libras	4
71 libras	79 libras	5
79 libras	88 libras	6
88 libras	97 libras	7
97 libras	106 libras	8
106 libras	115 libras	9
115 libras	123 libras	10
123 libras	132 libras	11
132 libras	136 libras	12

M: EL ELEMENTO VOCALIZAR, O HABLAR

Es usado para estimar, razonablemente, conversaciones telefónicas estándar como ejemplo reservaciones de boletos de avión, brindado direcciones, etc.

V3 - Es otorgado por cada palabra hablada. Cuando se esta hablando de números, se otorga un V3 a cada dígito. Escuchar a otra persona conversar es también considerado vocalizar.

N: EL ELEMENTO DECIDIR

Esta relacionado únicamente con decisiones binarias. Algunos ejemplos de estas decisiones son : si/no, encender/apagar, dentro/afuera, manchado/sin mancha, etc. Un D3 no es otorgado a decisiones complejas.

Un D3 es otorgado únicamente si la otra actividad es con el fin de tomar una decisión. Un D3 no es otorgado si el otro trabajo puede ser realizado mientras se toma la decisión.

Un D3 se concede para los casos inusuales, no los usuales. Por ejemplo, en una inspección donde el 90% del producto es aceptable, un D3 es otorgado únicamente para el 10% de los rechazos.

Ñ: ELEMENTO NUMÉRICO, O CONTEO

Se relaciona con el conteo de artículos como en un deposito durante el inventario. Los valores de tiempo incluyen la retención mental del total, pero no el escribir el total. Para el conteo altamente especializado, como cuando un cajero de banco cuenta monedas, los valores presentados a continuación no son aplicables.

N3 - Otorgado por objeto, cuando los objetos están otorgados.

N6 - Otorgado por objeto, cuando los objetos están desordenados

O: EL ELEMENTO TECLA DE TECLADO

Los datos presentados a continuación son aplicables a empleados entrenados, quienes no tienen que ver el teclado excepto para aquellas teclas que no son de rutina. La mayoría de los usuarios de calculadoras pequeñas no son empleados con el "tacto" entrenado. Esta gente requiere muchos R2 y E2 para completar la actividad exitosamente. Ordenar y leer los datos toma usualmente más tiempo que teclear la información.

Los datos presentados a continuación se refieren a teclados compactos los cuales requieren movimientos de mano. Para teclados anchos que requieren movimientos de manos, agregue 0.5 MODS para cada uno de los valores en listados.

- K1** Tecla de rutina, poca presión, sin resistencia en un teclado compacto.
- K1.5** Teclas de rutina, con presión significativa en un teclado compacto. Esto es encontrado típicamente en un manual de maquina de escribir.
- K2.5** Teclas de rutina, con presión significativa y alguna resistencia en un teclado compacto. Típicamente en un manual de maquina de escribir esto es el levantar la tecla para letra mayúscula.
- K2.5** Teclas que no son de rutina, poca presión sin resistencia en un teclado compacto.
- K3** Teclas que no son de rutina, con presión significativa en un teclado compacto.
- K4** Teclas que no son de rutina, con presión significativa y alguna resistencia en un teclado compacto.