



Universidad Estatal a Distancia

Vicerrectoría Académica

Escuela de Ciencias de la Administración

Cátedra de Producción

Producción II (284)

Guía de Estudio para el curso

Ing. Maribel Jiménez Fernández

Ing. Óscar Romero Cruz

Tabla de contenidos

Guía de Estudio

Objetivo general de la asignatura Producción II	3		
Sobre la Unidad Didáctica Modular (UDM)	3		
¿Cómo se trabaja con una UDM?	3		
Lecturas complementarias	4		
Módulo I: Medición del trabajo y procedimiento para su medición	5	Módulo V: Tiempos predeterminados	12
Objetivos específicos	5	Objetivos específicos	12
Objetos de aprendizaje	5	Objetos de aprendizaje	12
Temas contemplados	5	Temas contemplados	12
Guía de lectura	5	Guía de lectura	12
 		Ejercicios recomendados	13
Módulo II: Muestreo de trabajo	8	 	
Objetivos específicos	8	Módulo VI: Obtención del tiempo estándar por MODAPTS	14
Objetos de aprendizaje	8	Objetivos específicos	14
Temas contemplados	8	Objetos de aprendizaje	14
Guía de lectura	8	Temas contemplados	14
 		Guía de lectura	14
Módulo III: Datos estándar	10	 	
Objetivos específicos	10	Módulo VII: Obtención del tiempo estándar por MODAPTS	15
Objetos de aprendizaje	10	Objetivos específicos	15
Temas contemplados	10	Objetos de aprendizaje	15
Guía de lectura	10	Temas contemplados	15
 		Guía de lectura	15
Módulo IV: Fórmulas de tiempo	11	Ejercicios recomendados	16
Objetivos específicos	11	 	
Objetos de aprendizaje	11	Módulo VIII: Remuneración del trabajo	17
Temas contemplados	11	Objetivos específicos	17
Guía de lectura	11	Objetos de aprendizaje	17
		Temas contemplados	17
		Guía de lectura	17
		Ejercicios recomendados	18

Guía de Estudio

Objetivo general de la asignatura Producción II

La globalización que se está viviendo en la actualidad y la creciente competencia industrial han generado un esfuerzo mayor por parte de los empresarios e industriales de establecer estándares de tiempos basados más en hechos laborales que en suposiciones y criterios personales.

Es por tal razón que se plantea la medición del trabajo como la herramienta más adecuada para determinar los estándares de productividad así como la remuneración del mismo.

De acuerdo a las orientaciones, esta asignatura busca que –una vez aprobada- usted domine: “... el marco teórico para analizar las diferentes actividades ejecutadas por un operario en un puesto de trabajo de una organización manufactura, para que proponga mejoras al mismo. El estudiante será capaz de mejorar los métodos de trabajo y asignar tiempos estándar, utilizando las técnicas necesarias para lograr una mayor productividad. Además podrá determinar la eficiencia del trabajo, asignar cargas de trabajo, balancear líneas de producción, diseñar planes de incentivos.”

Podrá notar que el objetivo general del curso es bastante amplio, por lo que –para efectos de la elaboración de esta guía- ha sido dividido en **objetivos específicos** alrededor de los cuáles se desarrollarán los diferentes módulos.

Sobre la Unidad Didáctica Modular (UDM)

Texto impreso

García Criollo, Roberto (2005). **Estudio del Trabajo: Ingeniería de Métodos y Medición del Trabajo**. México DF : Editorial McGraw-Hill. (El material se entregó al matricular Producción I (411).

Tutoría presencial (x4)

PADD**

* Recuerde comunicarse a la Unidad de Aprendizaje en Línea para solicitar su clave.

** Ver indicaciones sobre el **PADD** en las orientaciones del curso.

¿Cómo se trabaja con una UDM?

El propósito de esta “Guía de Estudio” es señalarle cuáles conceptos y conocimientos de los que aparecen en el libro de texto son necesarios para buscar los estándares de productividad tan buscados por la empresas en la actualidad.

Le motivamos a asumir el reto que plantean los objetivos del curso, con intensidad, motivación e interés, para así lograr las metas académicas y satisfacer las necesidades de las industrias que le abrirán las puertas para que usted crezca como profesional.

Esta asignatura está compuesta por tres **módulos** complementarios que, juntos, producen la sinergia necesaria para brindarle a usted una serie de conocimientos y competencias en el campo de la **producción**.

Cada uno de estos módulos posee una serie de lecturas y recursos cuyo aprehendizaje dependerá del estudio que usted haga de éstos guiándose con las siguientes páginas. Recuerde que un estudio ordenado, le permitirá un mejor desempeño tanto en el corto plazo (instrumentos de evaluación) como en el largo plazo (el resto de su carrera y futura vida profesional).

Lecturas complementarias

Sí desea ahondar más en estos temas, puede consultar las siguientes lecturas:

Adam, Jr. E., Ebert, R. (2001). **Administración de la Producción y las Operaciones**. México D F: Editorial Prentice-Hall Hispanoamericana. 4ª Edición. (Este texto se utilizará en Producción III (4023))

Niebel, Benjamín W. (2004). **Ingeniería Industrial. Métodos estándares y métodos del trabajo**. México DF : Editorial Alfa Omega. 11ª Edición.

a) Módulo 1 : Medición del trabajo y procedimiento para su medición

Objetivos específicos

- Definir los objetivos de la unidad de trabajo.
- Definir y explicar cómo se aplica la medición del trabajo.
- Explicar las ventajas al aplicar la medición del trabajo.
- Explicar qué técnicas se emplean en la medición de los tiempos.
- Enunciar los dos métodos utilizados en el estudio del cronómetro.
- Calcular las tolerancias requeridas por el operador, con datos de observación.
- Conocer y explicar que son los retrasos personales, la fatiga, los retrasos inevitables y las tolerancias.
- Calcular el tiempo estándar.

Objetos de aprendizaje

García Criollo, Roberto (2005). **Estudio del Trabajo: Ingeniería de Métodos y Medición del Trabajo**. México DF : Editorial McGraw-Hill. Capítulos 10 y 11.

Temas contemplados

Capítulo 10. Medición del trabajo: Medición del trabajo: definición, objetivos, importancia, aplicación y uso como factor de eficiencia operativa..

Capítulo 11. Procedimiento para la medición del trabajo: Técnicas de medición, estudio de tiempos con cronómetro; definición, pasos básicos, medición del tiempo.

Guía de lecturas

Capítulo	Puntos a estudiar	Páginas
10	Objetivos de la medición del trabajo	183
	Desarrollo del tiempo y relación con la simplificación del trabajo	183
	Aplicación de la medición del trabajo	184
11	Técnicas de medición del trabajo	184
	Estudio de tiempos con cronómetro	185
	Definición y los requerimientos de cuando se debe llevar a cabo.	
	Pasos para el estudio de tiempos con cronómetro. Puntos 1 al 4.	185
	Preparación del estudio de tiempos. Puntos 1 al 5.	185-186

Capítulo	Puntos a estudiar	Páginas
11	Ejecución del estudio de tiempos	187
	Aquí es necesario obtener y registrar toda la información concerniente a la operación; para ello es importante que considere los diez puntos de estudio y aplicables a cualquier producto.	
	División de la operación en elementos	192
	Reglas para la selección de los elementos (clases de elementos)	
	Medición del tiempo	195
	Es importante conocer los dos tipos de cronómetros, las ventajas y desventajas del uso de los mismos, para así facilitarles la medición en el trabajo cotidiano y para la realización el proyecto del curso.	
	También es necesario disponer del equipo de trabajo para la medición de tiempos, como la hoja de observaciones (ver recomendación dada por el autor o bien diseñar una que mejor se adapte a las necesidades de la empresa o Departamento contemplando los aspectos allí mencionados.	
	Antes de entrar a medir el tiempo es importante que usted repase un poco de estadística (Como establecer los niveles de confianza, como determinar el tamaño de la muestra –para determinar cuál es la cantidad óptima a medir- y como efectuar observaciones aleatorias.	
	Poner atención a la figura 11.6 (p.199) Número de ciclos a observar.	
	Valoración del ritmo de trabajo	209
	Una parte muy importante en la determinación de los tiempos estándar es la valoración porque estos nos proporcionan un tiempo que no se demuestra en ninguna medición instrumental. (ver cuadro 11.7 p.210)	
	Con respecto a este punto se debe estudiar cuidadosamente para ver que se aplica a las condiciones en las cuales se está trabajando, recuerden que no todas las tablas se adaptan a las necesidades del estudio que se realiza. Recordamos que hasta este punto ya tenemos el tiempo base del trabajo objeto de estudio.	

Capítulo	Puntos a estudiar	Páginas
11	<p>Suplementos del estudio de trabajo</p> <p>De aquí en adelante tomamos el tiempo base o Tiempo normal y le vamos a sumar el factor de tiempo suministrado por los suplementos con la ayuda de la figura 11.19 de la p.228, pero antes de hacer uso de la misma debe conocer todas las condiciones de del trabajador, el ambiente de trabajo, etc. por tal motivo debemos entender claramente toda la teoría que respalda los tiempos asignados por los suplementos.</p>	224
	<p>Tiempo estándar</p> <p>El tiempo estándar es la última consecuencia de una serie de cálculo que ya hemos realizado. Se debe tener bien claro los pasos que se presentan en la p.240.</p> <p>Es importante rescatar que en el ejemplo los datos que muestra la tabla las T son los tiempos elementales de la resta de las lecturas mientras que las L son las lecturas directas del reloj o cronómetro empleado y que el tiempo estándar se realiza utilizando los datos de T y no los de L, una buena práctica cuando tomamos tiempos es graficar los datos para ver como se comportan, si hay elementos extraños, tenemos que calcular el tiempo real que hubiera durado en la toma de esa lectura en condiciones normales. (ver pp.240-251)</p>	240

Recuerde

Es importante realizar los ejemplos y los ejercicios propuestos en este capítulo para aclarar los conceptos que se pretenden exponer

Módulo 2: Muestreo de trabajo

Objetivos específicos

- Enlistar los objetivos de la aplicación del muestreo de trabajo.
- Cuales son los fundamentos.
- Cuál es la metodología para realizar un muestreo de trabajo.
- Determinar el número de observaciones necesarias para estar dentro de un nivel de confianza.
- Poder elaborar un diagramas de control de los datos tomados en el muestreo de trabajo.

Objetos de aprendizaje

García Criollo, Roberto (2005). **Estudio del Trabajo: Ingeniería de Métodos y Medición del Trabajo**. México DF : Editorial McGraw-Hill. Capítulo 12.

Temas contemplados

Capítulo 12. Muestreo de trabajo: Definición, fundamentos, metodología de muestreo, niveles de confianza, diagramas de control, diseño de hoja de observaciones para muestreo.

Guía de lecturas

Capítulo	Puntos a estudiar	Páginas
12	Es importante para usted tener siempre muy claros los conceptos teóricos de qué es y cuál es la definición de un muestreo de trabajo.	249-250
	Cuáles son las ventajas, desventajas y usos del muestreo de trabajo.	250
	Metodología de muestreo del trabajo	251
	Antes de iniciar a los cálculos de un muestreo de trabajo es necesario que se tenga claro y definida la metodología usar.	
	Técnicas de muestreo por atributos	251-252
	Los conceptos estadísticos dentro de este apartado estarán presentes con mucha frecuencia por lo tanto es vital dominar los conceptos de: niveles de confianza, media, dispersión de los datos, campana de Gauss; ya que se van a utilizar en el muestreo a elaborar, tanto en la teoría como en le proyecto de investigación.	

Capítulo	Puntos a estudiar	Páginas
12	Determinación del número de observaciones para realizar un estudio de muestreo del trabajo	253
	Método para determinar el número de observaciones que se requieren para hacer un estudio de muestreo de trabajo (aquí nuevamente necesita visitar la estadística y para realizar los cálculos).	
	Con respecto a la tabla 12.3 de la página 256 el nivel de confianza más utilizado es el 95.45%, aunque dependiendo del grado de exigencia del estudio esto varía.	
	Niveles de confianza	254-255
	Con respecto al ábaco de Alderidge (p.257) no se toma en cuenta para efectos de evaluación en el curso, pero si puede ser necesario para usted en la elaboración del proyecto no hay ninguna objeción en que lo utilice.	
	Cálculo del número de observaciones por día	258.
	es necesario conocerlo para poder aplicarlo en el proyecto del curso, ya sea por cualquiera de las dos formas que se exponen en el texto.	
	Diagramas de control	260
	Los diagramas de control son una herramienta muy valiosa para ver gráficamente como se están comportando los datos obtenidos en le muestreo, con ellos podemos tomar decisiones de cómo hacer para tener un proceso bajo control. Ver atentamente el ejemplo de aplicación de las pp.260 y 261.	

Recuerde

Es recomendable que usted realice los ejercicios que se presentan en este apartado para que ellos le ayuden a comprender mejor la teoría expuesta y el procedimiento a seguir.

Es muy valioso para usted repasar los conceptos vistos en Estadística 2, para que le faciliten la comprensión de los temas vistos en el muestreo de trabajo.

Módulo 3: Datos estándar

Objetivos específicos

- Definir que es un dato estándar.
- Explicar la secuencia de aplicación del dato estándar en la aplicación del tiempo tipo.

Objetos de aprendizaje

García Criollo, Roberto (2005). **Estudio del Trabajo: Ingeniería de Métodos y Medición del Trabajo**. México DF : Editorial McGraw-Hill. Capítulo 13

Temas contemplados

Capítulo 13. Datos estándar: Definición, obtención de datos de tiempo estándar, secuencia de obtención de los datos estándar.

Guía de lecturas

Capítulo	Puntos a estudiar	Páginas
13	Datos estándar. Consideraciones preliminares	273
	Conocer que es un dato estándar	
	Obtención de datos de tiempo estándar	274
	Obtención de datos de tiempo estándar, aquí es importante que sepa distinguir los elementos constantes de los variables, la recopilación de datos y que hacer después de que se tienen los datos.	
	Usted puede seguir el ejemplo de la página 275 para entender mejor la teoría y poner atención a la figura 13.1 de la página 277 para ampliar aclaración de la división de la operación en elementos.	
	Problemas referentes a máquinas y herramientas	
	Para efectos de evaluación NO se tomará en cuenta este punto.	

Módulo 4: Fórmulas de tiempo

Objetivos específicos

- Definir que es una fórmula de tiempo.
- Enunciar las ventajas y desventajas de las fórmulas de tiempo.
- Explicar los pasos a seguir en la implementación de una fórmula de tiempo.

Objetos de aprendizaje

García Criollo, Roberto (2005). **Estudio del Trabajo: Ingeniería de Métodos y Medición del Trabajo**. México DF : Editorial McGraw-Hill. Capítulo 14.

Temas contemplados

Capítulo 14. Fórmulas de tiempo: Definición, ventajas y desventajas, secuencia de clasificación de elementos. Cálculo del tiempo al ser afectado por una variable.

Guía de lecturas

Capítulo	Puntos a estudiar	Páginas
14	Presentación	287
	Conocer la definición de una fórmula de tiempo.	
	Ventajas y desventajas de las fórmulas de tiempo	288
	Es necesario que usted sepa cuales son las Ventajas y desventajas de las fórmulas de tiempo.	
	Secuencia en la clasificación de elementos.	289
	Cálculo del tiempo cuando lo afecta una variable	
	Para efectos de evaluación <u>NO</u> se tomará en cuenta este punto.	

Módulo 5: Tiempos predeterminados

Objetivos específicos

- Definir que es sistema predeterminado.
- Conocer cuales son lo principales sistemas.
- Que es el sistema MTM.
- Cuál es el procedimiento para su empleo y sus usos.
- Conocer y distinguir cada uno de los movimientos básicos; alcanzar, mover, girar, aplicar presión, coger, posicionar, desmontar; otros elementos, manivela, tiempo ocular, transportes del cuerpo, movimientos simultáneos o combinados.
- Conocer y usar las tablas de MTM para cada tipo de movimiento.

Objetos de aprendizaje

García Criollo, Roberto (2005). **Estudio del Trabajo: Ingeniería de Métodos y Medición del Trabajo**. México DF : Editorial McGraw-Hill. Capítulo 15.

Temas contemplados

Capítulo 15. Tiempos predeterminados: Principales sistemas, el sistema MTM; el procedimiento de empleo, usos. Niveles de control, los movimientos básicos; alcanzar, mover, girar, aplicar presión, coger, posicionar, desmontar; otros elementos, manivela, tiempo ocular, transportes del cuerpo, movimientos simultáneos o combinados.

Guía de lecturas

Capítulo	Puntos a estudiar	Páginas
15	Tiempos predeterminados. Su importancia	301
	Definición de “tiempos predeterminados”	
	Principales sistemas de tiempos predeterminados	302
	Conocer cuales son los principales sistemas predeterminados	
	El sistema MTM	302
	Qué es el sistema MTM y conocer cual es el procedimiento para su empleo.	
	Generalidades	303
	Conocer cuales son las generalidades y las unidades de tiempo utilizadas en el MTM .	

Capítulo	Puntos a estudiar	Páginas
15	Movimientos básicos	303
	Conocer cada uno de los movimientos básicos y en que consiste cada uno de ellos. Esto en una forma genérica (cuales son, como se definen, las unidades en que se mide)	
	Tabla de valores MTM	304
	Saber que hay una tabla ligada a cada tipo de movimiento donde de se tabulan los resultados de las mediciones realizadas	

Recuerde

Para efectos de evaluación no se tomará en cuenta el cálculo de los MTM por cada movimiento, pero sí para el desarrollo de su proyecto de investigación, ya que es necesaria su aplicación; Por tanto es responsabilidad suya abarcar su comprensión. En la tutoría correspondiente se realizará un ejercicio donde se vea su aplicación y el uso de las tablas.

Módulo 6: Obtención del tiempo estándar por MODAPTS

Objetivos específicos

- Definir que es un MODAPTS.
- Reconocer cuales son los fundamentos de los MODAPTS.
- Entender y reconocer las ventajas y desventajas de los MODAPTS en la obtención de estándares.
- Saber cuál es la notación empleada para registrar un MODAPTS.

Objetos de aprendizaje

García Criollo, Roberto (2005). **Estudio del Trabajo: Ingeniería de Métodos y Medición del Trabajo**. México DF : Editorial McGraw-Hill. Capítulo 16.

Temas contemplados

Capítulo 16. Obtención del tiempo estándar: Fundamentos, notación, ventajas, limitaciones del sistema, formato básico y ejemplos de aplicación.

Guía de lecturas

Capítulo	Puntos a estudiar	Páginas
16	Fundamentos de los MODAPTS	354
	Definir qué es un MODAPTS.	
	Notación de una actividad	360
	Notación empleada para registrar un MODAPTS.	
	Ventajas del MODAPTS	360
	Limitaciones del sistema MODAPTS	361

Recuerde

Para efectos de evaluación **NO** se tomará en cuenta el cálculo de los MODAPTS por cada módulo de trabajo, pero sí para el desarrollo de su proyecto de investigación, ya que es necesaria su aplicación; Por tanto es responsabilidad suya abarcar su comprensión. En la tutoría correspondiente se realizará un ejercicio donde se vea su aplicación y el uso de las tablas o formatos de registro y cálculo.

Ejercicios propuestos

Para efectos de la tutoría es bueno realizar los ejemplos planteados en las pp. 191 a 193, con el objetivo de aclarar dudas por si decidiera utilizar esta técnica en el desarrollo de su proyecto de investigación.

Módulo 7: Balance de líneas de producción

Objetivos específicos

- Tomar conciencia de la necesidad de balancear las líneas de producción.
- Mostrar las técnicas para determinar el número de operarios a ocupar en la línea de producción.
- Minimizar el número de estaciones de trabajo.
- Asignar el número de operarios a cada estación de trabajo.

Objetos de aprendizaje

García Criollo, Roberto (2005). **Estudio del Trabajo: Ingeniería de Métodos y Medición del Trabajo**. México DF : Editorial McGraw-Hill. Capítulo 18.

Temas contemplados

Capítulo 18. Balance de líneas de producción: Generalidades, determinación de número de operarios por operación bajo tiempos estándar, minimización del número de estaciones de trabajo basado en tiempo de ciclo.

Guía de lecturas

Capítulo	Puntos a estudiar	Páginas
18	Generalidades Generalidades de las líneas de producción.	413
	Determinación del número de operadores necesarios para cada operación Conocidos los tiempos de las operaciones, determinar el número de operarios necesarios para cada operación. (seguir ejemplo demostrativo)	414-416
	Minimización del número de estaciones de trabajo Conociendo el tiempo del ciclo; minimizar el número de estaciones de trabajo (cuando vean el diagrama de precedencia no se preocupen que siempre se les va a dar ya sea como el de la figura 18.1 de la p.417 o bien se le describe detalladamente y usted tiene que construirlo como la figura 18.1). De la misma manera seguir el ejemplo demostrativo. En la tabla 18.6 (p.419) hay un error en la estación de trabajo I, allí se realizan solamente las operaciones 01, 04, 03 y 05 la fila de la operación 02 debe <u>eliminarse</u> .	416-419

Capítulo	Puntos a estudiar	Páginas
18	Asignación de elementos de trabajo a estaciones de trabajo Conocido el número de estaciones de trabajo asignar elementos de trabajo a las mismas (igual que en los puntos anteriores pueden entender la teoría siguiendo el ejercicio).	419-421

Recuerde

En este apartado como en los anteriores es necesario que usted comprenda y se aprenda las fórmulas necesarias para los cálculos respectivos

Es importante seguir el ejemplo de las pp.420 y 421 para entender el procedimiento del cálculo de balance de líneas

Ejercicios propuestos

Es necesario para su auto-evaluación del tema realizar el ejercicio de aplicación planteado en las p.422 y siguientes.

Módulo 8: Remuneración del trabajo

Objetivos específicos

- Tomar conciencia de la necesidad de balancear las líneas de producción.
- Mostrar las técnicas para determinar el número de operarios a ocupar en la línea de producción.
- Minimizar el número de estaciones de trabajo.
- Asignar el número de operarios a cada estación de trabajo.

Objetos de aprendizaje

García Criollo, Roberto (2005). **Estudio del Trabajo: Ingeniería de Métodos y Medición del Trabajo**. México DF : Editorial McGraw-Hill. Capítulo 19.

Temas contemplados

Capítulo 19. Remuneración del trabajo: Componentes del salario, salario justo, niveles salariales, clases de salarios, salarios simples, ajustes salariales por valoración de puestos de trabajo, salarios escalonados, salarios relacionados con cantidades producidas, ventajas de salarios con incentivos y comparación con otros sistemas.

Guía de lecturas

Capítulo	Puntos a estudiar	Páginas
19	Salario: una breve introducción	427
	Salario justo	428
	Niveles salariales	428
	Clases de salarios	429
	Definiciones, ventajas y desventajas.	

Recuerde

Para efectos de evaluación solo se contemplará la parte teórica (conceptos), **NO** se realizará ningún tipo de cálculo o comprensión de graficas.