

**PROGRAMA EDUCATIVO:  
LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL  
EN COMPETENCIAS PROFESIONALES**

**PROGRAMA DE ASIGNATURA: INGENIERÍA DE PLANTA Y ESTUDIO DEL TRABAJO**

**CLAVE: E-IPET-2**

Propósito de aprendizaje de la Asignatura		El estudiante evaluará los diferentes métodos y técnicas exploratorias de estudio y diseño del trabajo, integrando los recursos materiales, humanos y de maquinaria, así como estudios de tiempos y movimientos, con la finalidad de identificar estándares de tiempos, simplificación del trabajo, balanceo de línea y aplicación de elementos científico-técnicos para diseñar mejoras en las condiciones de trabajo del hombre, en su aspecto físico, psíquico y social			
Competencia a la que contribuye la asignatura		Gestionar los procesos productivos mediante la aplicación de técnicas de planeación y administración de operaciones, cumpliendo con los estándares de calidad, para incrementar la productividad y contribuir a la competitividad y sostenibilidad de la organización.			
Tipo de competencia	Cuatrimestre	Créditos	Modalidad	Horas por semana	Horas Totales
<b>Específica</b>	<b>4</b>	<b>5.62</b>	<b>Escolarizada</b>	<b>6</b>	<b>90</b>

Unidades de Aprendizaje	Horas del Saber	Horas del Saber Hacer	Horas Totales
	1.- Muestreo del trabajo	8	12
2.- Datos y fórmulas estándar	10	14	24
3.- Análisis de tiempos y movimientos predeterminados	10	14	24
4.- Balanceo de línea	8	14	22

<b>ELABORÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>REVISÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>F-DA-01-PA-LIC-30.8</b>
<b>APROBÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	<b>SEPTIEMBRE DE 2024</b>	

<b>Totales</b>	<b>36</b>	<b>54</b>	<b>90</b>
----------------	-----------	-----------	-----------

Funciones	Capacidades	Criterios de Desempeño
Optimizar los procesos productivos mediante la planeación y análisis de las operaciones y la aplicación de métodos y sistemas de trabajo eficientes para cumplir los objetivos de la organización.	Desarrollar planes estratégicos de producción considerando al factor humano, los recursos tecnológicos, financieros, materiales y el tiempo para cumplir las metas de producción.	Elabora planes estratégicos que determinan el factor humano y los recursos necesarios y las restricciones para la producción: - Mano de obra -Maquinaria equipo -Materia prima -Tiempos
	Calendarizar las operaciones y los métodos y sistemas de acuerdo con los tiempos, especificaciones y restricciones, nivelar las líneas de producción para generar los ordenes de trabajo.	Elabora planes estratégicos que determinan el factor humano y los recursos necesarios y las restricciones para la producción: - Mano de obra -Maquinaria equipo -Materia prima -Tiempos
	Realizar informes de planes estratégicos de producción de acuerdo con los tiempos, especificaciones, restricciones, y definir acciones a realizar para cumplir con las metas establecidas.	Elabora planes estratégicos que determinan el factor humano y los recursos necesarios y las restricciones para la producción: - Mano de obra -Maquinaria equipo -Materia prima -Tiempos
Desarrollar las operaciones del proceso productivo, aplicando métodos de trabajo, diseño de estándares y técnicas orientadas a	Establecer procesos productivos considerando el diseño del producto y el proceso productivo mediante un diagnóstico por	
		Elabora el informe de los resultados. Integrando las siguientes características:

<b>ELABORÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>REVISÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>F-DA-01-PA-LIC-30.8</b>
<b>APROBÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	<b>SEPTIEMBRE DE 2024</b>	

la mejora continua para adecuar la tecnología e incrementar la productividad.	medio de la planeación, el análisis de los métodos y de los recursos necesarios para la fabricación óptima del producto	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Especificaciones</li> <li>- Restricciones</li> <li>-Acciones</li> <li>-Volumen de producción</li> <li>-Tiempo de fabricación</li> <li>-Tiempo de entrega.</li> </ul>
	Implementar procesos de mejora de operaciones a través de la aplicación de nuevas tecnologías de fabricación para aumentar la competitividad de la organización	<p>Elaborar un informe con:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Las características de diseño del producto que contenga las especificaciones, así como el dibujo de ingeniería correspondiente con el desglose de materiales.</li> <li>-Reportes de planeación agregada y programas maestros de producción.</li> <li>- Diagrama de operaciones</li> <li>-Diagramas de flujo</li> <li>- Diagramas de recorrido</li> <li>- Sistemas de control de materiales</li> <li>- Manejo de materiales</li> </ul>

<b>ELABORÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>REVISÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>F-DA-01-PA-LIC-30.8</b>
<b>APROBÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	<b>SEPTIEMBRE DE 2024</b>	

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	1.- Muestreo del trabajo					
Propósito esperado	El alumno aprenderá las técnicas que se utilizan para investigar las proporciones del tiempo total dedicada a las diversas actividades que componen una tarea, actividades o trabajo, mediante muestreo estadístico, observaciones aleatorias y el porcentaje de aparición de determinada actividad					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	8	Horas del Saber Hacer	12	Horas Totales	20

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Teoría del muestreo del trabajo.	Definir los conceptos básicos en la teoría de muestreo de trabajo.	Determinar ventajas y desventajas del muestreo de trabajo.	Desarrollar el pensamiento crítico y las habilidades analíticas para la resolución de problemas y toma de decisiones.
Técnicas de muestreo del trabajo.	Definir las fases del muestreo, explicar las técnicas de muestreo de trabajo, establecer los niveles de confianza y el porcentaje de error admisible, cálculo del número de observaciones, determinación de tiempos productivos e improductivos de mano de obra y/o maquinaria.	Ejecutar aplicaciones de técnicas de muestreo de trabajo en procesos de producción donde sea aplicable.	
Determinación del tiempo estándar mediante muestreo del trabajo.	Definir las aplicaciones del muestreo de trabajo con la determinación del tiempo estándar.	Documentar casos de aplicación con determinación del porcentaje de tiempo productivo, determinación de tolerancias y cálculo del tiempo estándar, establecimiento de estándares de mano de obra directa e indirecta	

### Proceso Enseñanza-Aprendizaje

<b>ELABORÓ:</b>	DGUTYP	<b>REVISÓ:</b>	DGUTYP	<b>F-DA-01-PA-LIC-30.8</b>
<b>APROBÓ:</b>	DGUTYP	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	SEPTIEMBRE DE 2024	

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
		Laboratorio / Taller	
Tareas de investigación Equipos colaborativos Examen escrito	Equipo de computo Proyector Pizarrón Apoyos visuales	Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes ejecutan técnicas de muestreo del trabajo para la determinación de los estándares de tiempos a diferentes procesos de producción bienes/servicios.	A partir de portafolios de evidencias de prácticas de muestreo de trabajo, determinar los estándares de tiempos de actividades, tareas o trabajo.	Rúbrica de ejercicios de muestreo de trabajo.
		Estudios de casos.
		Cuestionarios.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-30.8
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

<b>Unidad de Aprendizaje</b>	2.- Datos y fórmulas estándar				
<b>Propósito esperado</b>	El estudiante diagnosticara el método de trabajo mediante la aplicación de diferentes técnicas de muestreo y análisis de métodos, así como estudios de tiempos y movimientos a operaciones involucradas en sistemas productivos, con la finalidad de definir estándares de tiempos, categorías de salarios, simplificación del trabajo y mejora de la productividad.				
<b>Tiempo Asignado</b>	<b>Horas del Saber</b>	10	<b>Horas del Saber Hacer</b>	14	<b>Horas Totales</b> 24

<b>Temas</b>	<b>Saber</b>	<b>Saber Hacer</b>	<b>Ser y Convivir</b>
	<b>Dimensión Conceptual</b>	<b>Dimensión Actuacional</b>	<b>Dimensión Socioafectiva</b>
Datos estándar	Explicar los datos estándar	Elegir los datos estándar de acuerdo con el proceso productivo	Asumir el trabajo individual y en equipo con responsabilidad y honestidad para brindar soluciones
Construcción de fórmulas a partir de datos estándar	Definir formulas a partir de datos estándar	Diseñar formulas tomando en cuenta los datos estándar	
Fórmulas de tiempos para máquinas herramientas.	Identificar las fórmulas de los parámetros de mecanizado	Seleccionar fórmulas que aplicables al proceso productivo	

<b>ELABORÓ:</b>	DGUTYP	<b>REVISÓ:</b>	DGUTYP	<b>F-DA-01-PA-LIC-30.8</b>
<b>APROBÓ:</b>	DGUTYP	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	SEPTIEMBRE DE 2024	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	x
		Laboratorio / Taller	
Tareas de investigación Equipos colaborativos Examen escrito	Equipo de computo Proyector Pizarrón Apoyos visuales	Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes analizan los datos estándar y las fórmulas establecidas aplicables, controlando las características requeridas por el cliente.	A partir de un portafolio de evidencias de prácticas, definir las condiciones de operación óptima, reduciendo el tiempo de producción de productos y servicios.	Cuestionario
		Rúbrica de ejercicios de tiempo estándar
		Rúbrica de ejercicios para aplicación de fórmulas de tiempos para máquinas herramientas

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-30.8
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Unidad de Aprendizaje	3.- Análisis de tiempos y movimientos predeterminados					
Propósito esperado	El estudiante implementará técnicas de medición de tiempos y ergonómicas para determinar los movimientos y tiempos necesarios en una operación y optimizar la capacidad.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	10	Horas del Saber Hacer	14	Horas Totales	24

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Método de medición MTM.	Identificar los movimientos que conforman la técnica MTM.	Estructurar la serie de movimientos básicos que conforman una operación.	Desarrollar resiliencia, manejo del estrés y flexibilidad
Técnicas secuenciales de operación Maynard (MOST).	Identificar las secuencias de movimientos involucradas en la técnica MOST. (Movimiento general, controlado y uso de herramientas)	Establecer la secuencia de movimientos básicos aplicable a una operación.	
Técnica MODAPTS.	Describir los MOD de una operación de trabajo.	Documentar los movimientos corporales de una tarea o actividad.	
Sistema hombre - máquina - entorno, como característica fundamental en el sistema productivo.	Describir los diferentes elementos que conforman la ergonomía y su impacto en el sistema hombre – máquina – entorno.	Evaluar la relación de los elementos involucrados en el sistema hombre – máquina – entorno.	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-30.8
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Diseño del espacio y del trabajo aplicando ergonomía y antropometría	Explicar la relación de la ergonomía y la antropometría en el diseño de espacios de trabajo.	Diseñar espacios laborales ergonómicamente.	
--	--	---	--

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
		Laboratorio / Taller	
Tareas de investigación Equipos colaborativos Examen escrito	Equipo de computo Proyector Pizarrón Apoyos visuales	Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes establecen el tiempo necesario para desarrollar una operación en base al análisis detallado de movimientos, analizan y determinan el tiempo de una operación de acuerdo con las características de la actividad o elementos utilizados para llevarla a cabo y determinan espacios de trabajo ergonómicos.	A partir de un caso práctico establecer los tiempos necesarios de una operación y las características óptimas para desempeñar el trabajo en espacios ergonómicamente diseñados.	Cuestionario de ergonomía
		Rúbrica de práctica de aplicación de métodos de medición.
		Lista de cotejo de aplicación de diagrama hombre máquina
		Cuestionario de antropometría
		Caso de estudio

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-30.8
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Unidad de Aprendizaje	4.- Balanceo de línea					
Propósito esperado	El estudiante implementará las técnicas de balanceo de líneas para minimizar el tiempo de ciclo y maximizar la eficiencia y productividad del sistema de producción. buscando evitar cuellos de botella y desequilibrios en la carga de trabajo entre estaciones de trabajo, asegurando un flujo constante y óptimo de producción.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	8	Horas del Saber Hacer	14	Horas Totales	22

Temas	Saber	Saber Hacer	Ser y Convivir
	Dimensión Conceptual	Dimensión Actuacional	Dimensión Socioafectiva
Generalidades de un balanceo de línea	Identificar los conceptos relacionados con: capacidad instalada, demostrada, requerida, carga y jornada de trabajo.	Obtener la capacidad instalada, demostrada, requerida, carga y jornada de trabajo.	Desarrollar el sentido de planificación para identificar las prioridades
Cálculo de observaciones por día.	Identificar los elementos que intervienen en el cálculo de tiempos para determinar el balanceo de líneas.	Obtener los cálculos para poder eliminar o mejorar elementos innecesarios que podrían afectar la productividad, seguridad, y calidad de la producción	
Cálculo de capacidad de producción y tiempo estándar.	Identificar los diferentes métodos con los que se puede analizar una línea de producción	Obtener el adecuado balanceo de línea mediante el análisis con los diferentes métodos de balanceo de línea.	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-30.8
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Diseño de líneas de producción igualando cargas de trabajo	Identificar el tiempo disponible de trabajo dentro de una línea de producción para la elaboración de un producto.	Elaborar ejercicios para identificar el Tiempo Takt de un proceso.	
Metodología del cálculo de balanceo de línea aplicaciones.	Identificar casos de aplicación de cálculo de tiempo estándar, tiempo Takt y balanceo de líneas.	Obtener de caso práctico tiempo estándar, tiempo Takt y balanceo de líneas	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
		Laboratorio / Taller	
Tareas de investigación Equipos colaborativos Examen escrito	Equipo de computo Proyector Pizarrón Apoyos visuales	Empresa	

<b>ELABORÓ:</b>	DGUTYP	<b>REVISÓ:</b>	DGUTYP	<b>F-DA-01-PA-LIC-30.8</b>
<b>APROBÓ:</b>	DGUTYP	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	SEPTIEMBRE DE 2024	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes calculan y analizan el número de estaciones de trabajo, recursos humanos necesarios, la capacidad de una línea balanceada y los índices de eficiencia y productividad.	A partir de un caso práctico se determinará el número de estaciones de trabajo, así como el número de recurso humano, la capacidad de una línea balanceada, los índices de eficiencia y productividad y el TAKT TIME de un proceso.	Lista de cotejo de aplicación de estudio de caso
		Rúbrica de prácticas de balanceo de línea
		Rúbrica de cálculo de tiempo estándar y capacidad de producción.
		Cuestionarios
		Caso de estudio

Perfil idóneo del docente		
Formación académica	Formación Pedagógica	Experiencia Profesional
Formación académica: Ing. Industrial o afin.	Formación pedagógica: Conocimientos en modelo educativo basado en competencias y constructivismo, manejo de herramientas didácticas para enseñanza-aprendizaje, de evaluación, técnicas de manejo de grupos.	Experiencia Profesional: Experiencia en planta como jefe de calidad, cursos relacionados a incremento de productividad y aplicación de herramientas para balanceo de líneas; cursos de ergonomía y antropometría

<b>ELABORÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>REVISÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>F-DA-01-PA-LIC-30.8</b>
<b>APROBÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	<b>SEPTIEMBRE DE 2024</b>	

Referencias bibliográficas					
Autor	Año	Título del documento	Lugar de publicación	Editorial	ISBN
Niebel, B. W., Ballesteros, O. R., & Diaz	1980	Ingeniería industrial. Representaciones y servicios de ingeniería	México	McGraw Hill	9686062459, 9789686062458
Socconini, L.	2019	Lean manufacturing: Paso a paso.	Colombia	Alpha Editorial	9587785754, 9789587785753
Palacios Acero, L. C	2016	Ingeniería de métodos: Movimientos y tiempos	Colombia	Ecoe Ediciones	978-958-771- 343-5
Martínez Oropesa, C., Montero Martínez, R. d. L. C., Arias Castro, G. d. J	2020	Ergonomía - 1ra edición: Productividad, calidad y seguridad	Colombia	Ecoe Ediciones	978-958-771- 856-0

Referencias digitales			
Autor	Fecha de recuperación	Título del documento	Vínculo
Drada, E. R., Pantoja, V. L. C., & Cabrera, J. P. O.	Mayo 2024	Propuesta metodológica multicriterio para la distribución semicontinua de plantas. Suma de Negocios	<a href="https://www.redalyc.org/journal/6099/609964312006/609964312006.pdf">https://www.redalyc.org/journal/6099/ 609964312006/609964312006.pdf</a>
Bravo Honorio, D. T.	Mayo 2024	Estudio del impacto negativo de la ergonomía aplicado en puestos de trabajo de plantas industriales. Un estudio de revisión sistemática.	<a href="https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/29324">https://repositorio.upn.edu.pe/handle/ 11537/29324</a>
Gutarra, N.	Mayo 2024	Sílabo de Ingeniería de métodos.	<a href="https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/5419">https://repositorio.continental.edu.pe/ handle/20.500.12394/5419</a>
Torres, Y., & Rodríguez, Y.	Mayo 2024	Surgimiento y evolución de la ergonomía como disciplina: reflexiones sobre la escuela de los factores humanos y la escuela de la ergonomía de la actividad.	<a href="http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-386X2021000200010&amp;script=sci_arttext">http://www.scielo.org.co/scielo.php?pi d=S0120- 386X2021000200010&amp;script=sci_arttex t</a>
Hernández, A. C., Guillén, D. D. I., Vega, E. L., Guevara, L. Y. P., & Cabrera, R. C.	Mayo 2024	Diseño de plan de mantenimiento preventivo, Kardex, VSM Y Balance de línea para reducir costos.	<a href="https://revistas.uss.edu.pe/index.php/ING/article/view/1498">https://revistas.uss.edu.pe/index.php/I NG/article/view/1498</a>

<b>ELABORÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>REVISÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>F-DA-01-PA-LIC-30.8</b>
<b>APROBÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	<b>SEPTIEMBRE DE 2024</b>	