

## SÍLABO CONTROL DE CALIDAD

### ÁREA CURRICULAR: PRODUCCIÓN E INGENIERÍA INDUSTRIAL

#### I. DATOS GENERALES

1.1	Departamento Académico	: Ingeniería y Arquitectura
1.2	Semestre Académico	: 2019-II
1.3	Código de la asignatura	: 09016407040
1.4	Ciclo	: VII
1.5	Créditos	: 04
1.6	Horas semanales totales	: 10
	1.6.1 Horas lectivas (Teoría, Práctica. Laboratorio)	: 6 (T=2, P=1, L=3)
	1.6.2. Horas no lectivas	: 4
1.7	Condición de la asignatura	: Obligatoria
1.8	Requisito(s)	: 09013606040 Ingeniería de Procesos
1.9	Docentes	: Ing. Celso Gonzales Chavesta.

#### II. SUMILLA

El curso forma parte de la formación especializada; tiene carácter teórico – práctico. Le permite al estudiante desarrollar la capacidad de utilizar técnicas estadísticas para diagnosticar la marcha de los procesos de producción y su incidencia en la salud de la empresa.

El curso se desarrolla mediante las unidades de aprendizaje siguientes: I. Métodos estadísticos de control y mejoramiento de Calidad II. Diagramas de control. III. Análisis de capacidad de procesos y muestreo de aceptación. IV. Diseño de experimentos.

#### III. COMPETENCIAS Y SUS COMPONENTES COMPRENDIDOS EN LA ASIGNATURA

##### 3.1 Competencias

- . Reconoce la importancia del control de calidad aplicado a los procesos.
- . Aplica conceptos de control de calidad para controlar los procesos...
- . Sigue una secuencia lógica en el estudio y la solución de problemas de control de calidad.
- . Aplica diseños experimentales, en el estudio de procesos.

##### 3.2 Componentes

- **Capacidades**
  - . Comprende e interpreta los conceptos relacionados con la calidad de los procesos.
  - . Domina los fundamentos estadísticos de los diagramas de control.
  - . Determina si un proceso es capaz de elaborar un producto o servicio de acuerdo con las especificaciones, haciendo uso apropiado de los indicadores pertinentes.
  - . Utiliza el diseño de experimentos aplicados a la industria.
- **Contenidos actitudinales**
  - . Utiliza la normativa y terminología de Control de Calidad.
  - . Analiza estadísticamente los resultados de las mediciones mediante diagramas de control, compara adecuadamente los valores obtenidos con las especificaciones y determina si el proceso de producción se desarrolla normalmente o presenta desviaciones que requieran ser corregidas.
  - . Identifica los índices de capacidad para variables con una y con doble especificación.
  - . Identifica y usa métodos analíticos y tablas normalizadas de muestreo de aceptación, elaborando correctamente las curvas características de operación y verificando los estándares de calidad de lotes de productos.

#### IV. PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

UNIDAD I: METODOS ESTADÍSTICOS DE CONTROL Y MEJORAMIENTO DE CALIDAD					
• <b>CAPACIDAD:</b> Comprende e interpreta los conceptos relacionados con la calidad de los procesos.					
SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	HORAS	
				L	T.I.
1	<b>Primera sesión</b> Introducción al concepto de calidad. <b>Segunda sesión</b> Significado de la calidad y de mejoramiento de calidad.	. Describe los conceptos relacionados con la calidad y la mejora continua.	<b>Lectivas (L):</b> . Desarrollo del tema - 1 h . Ejemplos del tema - 2 h . Ejercicios en aula - 3 h <b>Trabajo Independiente (T.I.):</b> . Resolución tareas - 2 h . Proyecto de curso – 2 h	6	4
2	<b>Primera sesión</b> Modelado de la Calidad del proceso. Descripción de la variación. <b>Segunda sesión</b> Modelado de la Calidad del proceso. Distribución de frecuencia y el histograma	. Aplica la variación, la distribución de frecuencia y el histograma en el modelado de la calidad.	<b>Lectivas (L):</b> . Desarrollo del tema - 1 h . Ejemplos del tema - 2 h . Ejercicios en aula - 3 h <b>Trabajo Independiente (T.I.):</b> . Resolución tareas - 2 h . Proyecto de curso – 2 h	6	4
3	<b>Primera sesión</b> Modelado de la Calidad del proceso Distribuciones discretas importantes. <b>Segunda sesión</b> Modelado de la Calidad del proceso Distribuciones continuas importantes.	. Reconoce las distribuciones discretas y continuas aplicadas al modelado de la calidad.	<b>Lectivas (L):</b> . Desarrollo del tema - 1 h . Ejemplos del tema - 2 h . Ejercicios en aula - 3 h <b>Trabajo Independiente (T.I.):</b> . Resolución tareas - 2 h . Proyecto de curso – 2 h	6	4
4	<b>Primera sesión</b> Inferencias sobre la Calidad del Proceso. Los estadísticos y las distribuciones de muestreo <b>Segunda sesión</b> Herramientas estadísticas para la mejora continua.	. Identifica los estadísticos y las distribuciones de muestreo e infiere sobre la calidad de los procesos. . Utiliza las herramientas estadísticas para la mejora continua.	<b>Lectivas (L):</b> . Desarrollo del tema - 1 h . Ejemplos del tema - 2 h . Ejercicios en aula - 3 h <b>Trabajo Independiente (T.I.):</b> . Resolución tareas - 2 h . Proyecto de curso – 2 h	6	4

UNIDAD II: DIAGRAMAS DE CONTROL					
CAPACIDAD: Domina los fundamentos estadísticos de los diagramas de control.					
SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	HORAS	
				L	T.I.
5	<b>Primera sesión</b> Diagramas de control: Fundamentos estadísticos de los diagramas de control. Causas fortuitas y causas atribuibles. Subgrupos racionales. Análisis de patrones. <b>Segunda sesión</b> Diagramas de control para variables. Diagramas de Control para medias y rangos. Fundamentos estadísticos de los diagramas de control. La función de operación característica. Primera Práctica calificada.	<ul style="list-style-type: none"><li>Reconoce los fundamentos estadísticos de los diagramas de control aplicados a causas fortuitas y atribuibles.</li><li>Utiliza los diagramas de control para variables.</li></ul>	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Desarrollo del tema - 1 h</li><li>Ejemplos del tema - 2 h</li><li>Ejercicios en aula - 3 h</li></ul> <b>Trabajo Independiente (T.I.):</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Resolución tareas - 2 h</li><li>Proyecto de curso – 2 h</li></ul>	6	4
6	<b>Primera sesión</b> Diagramas de control para la media y desviación estándar. Interpretación. <b>Segunda sesión</b> Idea de la función característica de la operación. diagramas para medias y desviaciones estándares.	<ul style="list-style-type: none"><li>Utiliza e interpreta los diagramas de control para la media y la desviación estándar.</li></ul>	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Desarrollo del tema - 1 h</li><li>Ejemplos del tema - 2 h</li><li>Ejercicios en aula - 3 h</li></ul> <b>Trabajo Independiente (T.I.):</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Resolución tareas - 2 h</li><li>Proyecto de curso – 2 h</li></ul>	6	4
7	<b>Primera sesión</b> Diagrama de control para atributos. Diagrama para la fracción disconforme (defectuosa). Desarrollo y operación del diagrama de control. Tamaño muestral constante y variable. Diagrama de control para el número de disconformes (defectuosos). Función característica de la operación <b>Segunda sesión</b> Diagrama de control para defectos (diagrama c). Diagrama de control para el número de defectos por unidad (diagrama u). Selección entre diagramas de control de atributos y de variables.	<ul style="list-style-type: none"><li>Utiliza los diagramas de control de atributos y variables para determinar si un proceso se encuentra o no bajo control estadístico.</li></ul>	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Desarrollo del tema - 1 h</li><li>Ejemplos del tema - 2 h</li><li>Ejercicios en aula - 3 h</li></ul> <b>Trabajo Independiente (T.I.):</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Resolución tareas - 2 h</li><li>Proyecto de curso – 2 h</li></ul>	6	4
8	<b>Primera sesión</b> Examen Parcial <b>Segunda sesión</b> Entrega del Examen Parcial		Evaluación, entrega y solución del examen parcial		

### UNIDAD III: ANALISIS DE CAPACIDAD DE PROCESOS Y MUESTREO DE ACEPTACIÓN

**CAPACIDAD:** Determina si un proceso es capaz de elaborar un producto o servicio de acuerdo con las especificaciones, haciendo uso apropiado de los indicadores pertinentes.

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	HORAS	
				L	T.I.
9	<b>Primera sesión</b> Análisis de capacidad utilizando un histograma o una gráfica de probabilidad normal. Índices de capacidad de proceso Cp, Cpk. <b>Segunda sesión</b> Segunda Práctica Calificada.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Describe el análisis de la capacidad/ habilidad del Proceso.</li> <li>Calcula e interpreta Indicadores de capacidad,</li> <li>Reconoce la diferencia entre capacidad potencial y capacidad real de un proceso.</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo del tema - 1 h</li> <li>Ejemplos del tema - 2 h</li> <li>Ejercicios en aula - 3 h</li> </ul> <b>Trabajo Independiente (T.I.):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Resolución tareas - 2 h</li> <li>Proyecto de curso – 2 h</li> </ul>	6	4
10	<b>Primera sesión</b> El problema del muestreo de aceptación, ventajas y desventajas. Planes de muestreo. Tipos de planes de muestreo. Formación de los lotes. Lineamientos para usar el muestreo de aceptación. <b>Segunda sesión</b> Planes de muestreo simples por atributos. Definición. Curva CO. Riesgos del productor y del consumidor. Límite de calidad aceptable (LCA). Porcentaje defectuoso tolerable por lote (PDTL). Planes de muestreo doble y múltiple.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Define lo que es un muestreo para aceptación.</li> <li>Definen y describen los planes de muestreo,</li> <li>Definen y describen la construcción de curvas característica; calidad media salida y inspección total promedio.</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo del tema - 1 h</li> <li>Ejemplos del tema - 2 h</li> <li>Ejercicios en aula - 3 h</li> </ul> <b>Trabajo Independiente (T.I.):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Resolución tareas - 2 h</li> <li>Proyecto de curso – 2 h</li> </ul>	6	4
11	<b>Primera sesión</b> Norma Técnica Peruana ISO 2859:2018. Descripción de la norma. Procedimientos y uso de las tablas. <b>Segunda sesión</b> Aplicaciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizan las normas de muestreo NTP ISO 2859:1 y NTP ISO 2859:2 para determinar planes de muestreo.</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo del tema - 1 h</li> <li>Ejemplos del tema - 2 h</li> <li>Ejercicios en aula - 3 h</li> </ul> <b>Trabajo Independiente (T.I.):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Resolución tareas - 2 h</li> <li>Proyecto de curso - 2 h</li> </ul>	6	4

#### UNIDAD IV: DISEÑOS DE EXPERIMENTOS

**CAPACIDAD:** Utiliza el diseño de experimentos aplicados a la industria.

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	HORAS	
				L	T.I.
12	<b>Primera sesión</b> Diseño de experimentos. Necesidad de diseñar los experimentos. Modelos básicos. Tratamiento, unidad experimental, aleatorización, control local. <b>Segunda sesión</b> El Diseño Completamente Aleatorizado (DCA). Descripción. Nomenclatura. Análisis de varianza.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Define y describe la unidad experimental.</li> <li>Aplica el diseño completamente aleatorizado en procesos industriales.</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo del tema - 1 h</li> <li>Ejemplos del tema - 2 h</li> <li>Ejercicios en aula - 3 h</li> </ul> <b>Trabajo Independiente (T.I.):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Resolución tareas - 2 h</li> <li>Proyecto de curso – 2 h</li> </ul>	6	4
13	<b>Primera sesión</b> Tabla de Análisis de varianza. Resultados. Aplicaciones del DCA. Ejemplos y ejercicios. <b>Segunda sesión</b> Introducción a los experimentos factoriales. Nomenclatura. Experimentos con un solo factor. Niveles. Tabla de Análisis de varianza. Ejemplos y aplicaciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplica los experimentos factoriales en el análisis de datos.</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo del tema - 1 h</li> <li>Ejemplos del tema - 2 h</li> <li>Ejercicios en aula - 3 h</li> </ul> <b>Trabajo Independiente (T.I.):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Resolución tareas - 2 h</li> <li>Proyecto de curso – 2 h</li> </ul>	6	4
14	<b>Primera sesión</b> Tercera Práctica Calificada. <b>Segunda sesión</b> Experimentos con dos factores. efectos e interacciones. Análisis de varianza en experimentos con dos factores. El factorial $2^K$ . Efectos e interacciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplica el análisis de varianza en experimentos con dos factores.</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo del tema - 1 h</li> <li>Ejemplos del tema - 2 h</li> <li>Ejercicios en aula - 3 h</li> </ul> <b>Trabajo Independiente (T.I.):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Resolución tareas - 2 h</li> <li>Proyecto de curso – 2 h</li> </ul>	6	4
15	<b>Primera sesión</b> Exposición de Trabajo Experimental <b>Segunda sesión</b> Exposición de Trabajo Experimental	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explica los procesos y cálculos involucrados en el proyecto desarrollado</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Exposición de trabajo - 6 h</li> </ul> <b>Trabajo Independiente (T.I.):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Resolución de ejercicios - 4 h</li> </ul>	6	4
16	Examen final				
17	Entrega de promedios finales y acta del curso.				

## V. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

- Método Expositivo – Interactivo. Disertación docente, exposición del estudiante.
- Método de Discusión Guiada. Conducción del grupo para abordar situaciones y llegar a conclusiones y recomendaciones.
- Método de Demostración – Ejecución. El docente ejecuta para demostrar cómo y con que se hace y el estudiante ejecuta, para demostrar que aprendió.

## VI. RECURSOS DIDÁCTICOS

Equipos: Una computadora personal para el profesor y una computadora personal para cada estudiante del curso, Ecran, proyector de multimedia y una impresora.

Materiales: Manual universitario.

## VII. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

El promedio final se obtiene del modo siguiente:

$$PF = (PE + EP + EF) / 3$$

$$PE = (P1 + P2 + P3) / 3$$

Donde:

PF = Promedio Final

PE = Promedio de Evaluaciones

EP = Examen Parcial (escrito)

EF = Examen Final (escrito)

P# = Práctica calificada.

## VIII. FUENTES DE CONSULTA

### Bibliográficas

- Montgomery Douglas C. (2011). *Control Estadístico de la Calidad*. México. Limusa Wiley. Tercera edición
- Mitra A. (2008) *Fundamentals of Quality Control and Improvement*. Third edition. John Wiley & Sons
- Vasconcellos, A., (2003). *Quality Assurance for the food Industry*. USA.: Crc Press
- Evans, J. y Lindsay, W. (2014). *Administración y Control de Calidad*. México.: Cengage Learning
- Gutierrez, H., De la Vara, R. (2013). *Control estadístico de Calidad y seis sigma*. México.: Ed. Mc. Graw Hill.
- INACAL. (2018) *NTP ISO 2859. Muestreo de Aceptación por lotes*. 2018.

### Electrónicas

- Gonzales Ch, C., (2013). *Separata digital de Control de Calidad*. Facultad de Ingeniería y Arquitectura. Universidad de San Martín de Porres, Perú.
- Aula Virtual, [www.usmpvirtual.edu.pe/](http://www.usmpvirtual.edu.pe/)

## IX. APOORTE DEL CURSO AL LOGRO DE RESULTADOS

El aporte del curso al logro de los resultados (Outcomes), para la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, se establece en la tabla siguiente:

K = clave      R = relacionado      Recuadro vacío = no aplica

(a)	Habilidad para aplicar conocimientos de matemática, ciencia e ingeniería	K
(b)	Habilidad para diseñar y conducir experimentos, así como analizar e interpretar los datos obtenidos	
(c)	Habilidad para diseñar sistemas, componentes o procesos que satisfagan las necesidades requeridas	
(d)	Habilidad para trabajar adecuadamente en un equipo multidisciplinario	
(e)	Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería	K
(f)	Comprensión de lo que es la responsabilidad ética y profesional	
(g)	Habilidad para comunicarse con efectividad	
(h)	Una educación amplia necesaria para entender el impacto que tienen las soluciones de la ingeniería dentro de un contexto social y global	
(i)	Reconocer la necesidad y tener la habilidad de seguir aprendiendo y capacitándose a lo largo de su vida	R
(j)	Conocimiento de los principales temas contemporáneos	
(k)	Habilidad de usar técnicas, destrezas y herramientas modernas necesarias en la práctica de la ingeniería	