



UNIVERSIDAD NACIONAL  
“JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN”  
VICERRECTORADO ACADÉMICO

**SYLLABUS PARA CLASES VIRTUALES EN LA UNJFSC**

**FACULTAD DE INGENIERIA AGRARIA, INDUSTRIAS  
ALIMENTARIAS Y AMBIENTAL  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGRONOMICA**

**MODALIDAD NO PRESENCIAL  
SÍLABO POR COMPETENCIAS  
CURSO:  
SISTEMAS DE RIEGO**

**I. DATOS GENERALES**

<b>Línea de Carrera</b>	Suelo y Agua
<b>Semestre Académico</b>	2020 - I
<b>Código del Curso</b>	501
<b>Créditos</b>	4
<b>Horas Semanales</b>	Hrs. Totales: 5    Teóricas 3 h    Practicas 2 h
<b>Ciclo</b>	IX
<b>Sección</b>	A
<b>Apellidos y Nombres del Docente</b>	Jose Miguel Montemayor Mantilla
<b>Correo Institucional</b>	jmontemayor@unjfsc.edu.pe
<b>N° De Celular</b>	994 339 647

## II. SUMILLA

El planeta se halla en incremento demográfico y coincide con cambios que podría ser de origen geológico como antrópico, tales como el calentamiento global y cambio climático, en estos escenarios la humanidad requiere más trabajo para producir mayor cantidad de alimentos, fibras y energía, requerimientos que las nuevas Sociedades, exigen ser cubiertas, y las tecnologías desarrolladas en la actualidad en el área riegos, si contribuye, a este fin, mediante el uso de diferentes técnicas y apoyados en tecnología de riegos diversas, se aplicaciones en la pequeña y la gran empresa Agrícola y Pecuaria.

Las personas interesadas en adquirir este bagaje cultural, de conocimientos, métodos técnicas y procedimientos en el área de la ingeniera de riegos, a modo de comprender los procesos de cambios y la dinámica con las nuevas tecnologías como es el caso, los riegos por gravedad, los riegos de Aspersión, riegos por goteo de uso en el medio agrícola.

La Asignatura de Sistemas de riego, corresponde a la línea de carrera de Suelo y Agua de la Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica; siendo de carácter teórico-practico, está pensado de manera que, al concluir con su desarrollo, el participante haya logrado competencias que le permitan: seleccionar sistemas y métodos de riegos adaptado a condiciones locales de terreno, cultivos y/o empresa. Diseñar el sistema agronómico y diseño hidráulico en una parcela de riego, evaluar los sistemas y métodos de riego instalados en una parcela agrícola.

La asignatura está planteada para un total de 16 semanas, en las cuales se desarrollan 4 unidades didácticas con 16 sesiones teórico-prácticas, comprendiendo los temas de Normas y la relación agua suelo planta atmosfera, Selección, diseño, operación y mantenimiento de un sistema de riego por superficie, Selección, diseño, operación y mantenimiento de un sistema de riego por aspersión y selección, diseño, operación y mantenimiento de un sistema de riego por goteo.

## III. CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO

	CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA	NOMBRE DE LA UNIDAD DIDÁCTICA	SEMANAS
UNIDAD I	<b>Relaciona</b> los aspectos normativos con el riego y la relación de agua suelo planta atmosfera.	Normas y la relación agua suelo planta atmosfera.	<b>1 - 4</b>
UNIDAD II	<b>Diseña</b> sistemas de riego por superficie y realiza la operación y mantenimiento de un sistema de riego por superficie.	Selección, diseño, operación y mantenimiento de un sistema de riego por superficie.	<b>5 - 8</b>

<b>UNIDAD III</b>	<b>Diseña</b> sistemas de riego por aspersión y realiza la operación y mantenimiento de un sistema de riego por aspersión.	Selección, diseño, operación y mantenimiento de un sistema de riego por aspersión.	<b>9 - 12</b>
<b>UNIDAD IV</b>	<b>Diseña</b> sistemas de riego por goteo y realiza la operación y mantenimiento de un sistema de riego por goteo.	Selección, diseño, operación y mantenimiento de un sistema de riego por goteo.	<b>13 - 16</b>

#### IV. INDICADORES DE CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO

N°	INDICADORES DE CAPACIDAD AL FINALIZAR EL CURSO
1	<b>Analiza</b> la ley, reglamento y normas para establecer los sistemas de riego.
2	<b>Fundamenta</b> el almacenamiento del agua en el suelo y sus fases.
3	<b>Determina</b> la evapotranspiración de referencia y de los cultivos.
4	<b>Evalúa</b> la necesidad de agua por los cultivos.
5	<b>Reconoce</b> los sistemas de riego por superficie, sus ventajas y desventajas.
6	<b>Aplica</b> las ecuaciones que gobiernan el movimiento del agua del suelo.
7	<b>Diseña</b> el sistema de riego por superficie para una parcela de cultivo.
8	<b>Organiza</b> la operación y mantenimiento un sistema de riego por superficie.
9	<b>Reconoce</b> los sistemas de riego de aspersión, así como las ventajas de su aplicación.
10	<b>Aplica</b> el diseño agronómico en un sistema de riego por aspersión.
11	<b>Aplica</b> el diseño hidráulico en el diseño de un sistema de riego por aspersión.
12	<b>Organiza</b> la operación y mantenimiento en un sistema de riego por aspersión.
13	<b>Reconoce</b> el sistema de riego por goteo.
14	<b>Aplica</b> el diseño agronómico del sistema de riego por goteo.
15	<b>Aplica</b> el diseño hidráulico de un sistema de riego por goteo.
16	<b>Organiza</b> la operación y el mantenimiento de un sistema de riego por goteo.

V. DESARROLLO DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS:

CAPACIDADES DE LA UNIDAD DIDACTICA I: Relaciona los aspectos normativos con el riego y la relación de agua suelo planta atmosfera.					
SEMANA	CONTENIDOS			ESTRATEGIAS DE LA ENSEÑANZA VIRTUAL	INDICADORES DE LOGRO DE LA CAPACIDAD
	CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL		
UNIDAD DIDÁCTICA I:  1  2  3  4	1. <b>Explica</b> aspectos legales, y el suministro del agua de riego.	1. <b>Establece</b> en base a la ley los recursos hídricos N° 29338 y su reglamento la cantidad, calidad y cantidad del agua de riego.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Acepta el rigor científico.</li> <li>– Expresa espíritu crítico.</li> </ul>	<b>Expositiva (Docente/Alumno)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Uso del Google Meet</li> </ul> <b>Debate dirigido (Discusiones)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Foros, Chat (Aula Virtual)</li> </ul> <b>Lecturas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Uso de repositorios digitales</li> <li>– Enlaces y archivos del Aula Virtual</li> </ul> <b>Lluvia de ideas (Saberes previos)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Foros, Chat</li> </ul>	1. <b>Analiza</b> la ley, reglamento y normas para establecer los sistemas de riego. 2. <b>Fundamenta</b> el almacenamiento del agua en el suelo y sus fases. 3. <b>Determina</b> la evapotranspiración de referencia y de los cultivos. 4. <b>Evalúa</b> la necesidad de agua por los cultivos.
	2. <b>Analiza</b> las propiedades físicas del suelo agrícola y las fases del agua en el suelo.	2. <b>Establece</b> y registra las propiedades físicas del suelo y la humedad del suelo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Aprecia la creatividad</li> </ul>		
	3. <b>Determina</b> la Evapotranspiración de referencia y la Evapotranspiración del cultivo.	3. <b>Obtiene</b> la evapotranspiración de referencia y evapotranspiración de los cultivos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Muestra compromiso técnico-profesional</li> <li>– Acepta el trabajo en grupo.</li> </ul>		
	4. <b>Analiza</b> la necesidad de agua en los cultivos y balance hídrico.	4. <b>Obtiene</b> la precipitación efectiva, el ascenso capilar y el balance hídrico.			
<b>EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA</b>					
<b>EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS</b>		<b>EVIDENCIA DE PRODUCTO</b>		<b>EVIDENCIA DE DESEMPEÑO</b>	
Evaluación escrita en base a los conocimientos previos a cada unidad:  – Cuestionarios (Aula Virtual).		Presentación de trabajos individuales y grupales.  – Tarea (Aula Virtual)		Comportamiento en la clase virtual - Google Meet.  – Asistencia – Participación clases – Chat	

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA II: <b>Diseña</b> sistemas de riego por superficie y realiza la operación y mantenimiento de un sistema de riego por superficie.					
SEMANA	CONTENIDOS			ESTRATEGIAS DE LA ENSEÑANZA VIRTUAL	INDICADORES DE LOGRO DE LA CAPACIDAD
	CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL		
5 6 7 8	<p>5. <b>Explica</b> y Reconoce métodos y sistemas de riego por superficie. Ventajas y desventajas.</p> <p>6. <b>Analiza</b> el movimiento del agua en el suelo y la eficiencia agronómica del riego.</p> <p>7. <b>Evalúa</b> el diseño de sistema de riego y sus fases del riego por superficie.</p> <p>8. <b>Aplica</b> la operación mantenimiento y evaluación del sistema de riego por superficie.</p>	<p>5. <b>Establece</b> los métodos y sistemas de riego por superficie en el medio.</p> <p>6. <b>Establece</b> las ecuaciones de infiltración del suelo y las eficiencias de riego por superficie.</p> <p>7. <b>Obtiene</b> los parámetros, mediante las fases de riego. Longitud del surco, tiempo de oportunidad de riego y caudal de riego.</p> <p>8. <b>Emplea</b> la operación, mantenimiento de un sistema de riego por superficie.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Acepta el rigor científico.</li> <li>– Expresa espíritu crítico.</li> <li>– Aprecia la creatividad.</li> <li>– Muestra compromiso técnico-profesional.</li> </ul>	<p><b>Expositiva (Docente/Alumno)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Uso del Google Meet</li> </ul> <p><b>Debate dirigido (Discusiones)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Foros, Chat (Aula Virtual)</li> </ul> <p><b>Lecturas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Uso de repositorios digitales</li> <li>– Enlaces y archivos del Aula Virtual</li> </ul> <p><b>Lluvia de ideas (Saberes previos)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Foros, Chat</li> </ul>	<p>5. <b>Reconoce</b> los sistemas de riego por superficie, sus ventajas y desventajas.</p> <p>6. <b>Aplica</b> las ecuaciones que gobiernan el movimiento del agua del suelo.</p> <p>7. <b>Diseña</b> el sistema de riego por superficie para una parcela de cultivo.</p> <p>8. <b>Organiza</b> la operación y mantiene un sistema de riego por superficie.</p>
<b>EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA</b>					
<b>EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS</b>		<b>EVIDENCIA DE PRODUCTO</b>		<b>EVIDENCIA DE DESEMPEÑO</b>	
<p>Evaluación escrita en base a los conocimientos previos a cada unidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Cuestionarios (Aula Virtual).</li> </ul>		<p>Presentación de trabajos individuales y grupales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Tarea (Aula Virtual)</li> </ul>		<p>Comportamiento en la clase virtual - Google Meet.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Asistencia</li> <li>– Participación clases</li> <li>– Chat</li> </ul>	

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA III: Diseña los sistemas de riego por aspersión y realiza la operación y mantenimiento de un sistema de riego por aspersión.					
SEMANA	CONTENIDOS			ESTRATEGIAS DE LA ENSEÑANZA VIRTUAL	INDICADORES DE LOGRO DE LA CAPACIDAD
	CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL		
9	9. <b>Explica</b> y Reconoce métodos y sistemas de riego por aspersión. Ventajas y desventajas.	9. <b>Establece</b> los métodos y sistemas de riego por aspersión en el medio.	– Acepta el rigor científico.	<b>Expositiva (Docente/Alumno)</b> – Uso del Google Meet  <b>Debate dirigido (Discusiones)</b> – Foros, Chat (Aula Virtual)  <b>Lecturas</b> – Uso de repositorios digitales  – Enlaces y archivos del Aula Virtual  <b>Lluvia de ideas (Saberes previos)</b> – Foros, Chat	9. <b>Reconoce</b> los sistemas de riego de aspersión, así como las ventajas de su aplicación.
10	10. <b>Aplica</b> el diseño agronómico de un sistema de riego por aspersión.	10. <b>Emplea</b> el procedimiento y datos para el diseño agronómico.	– Expresa espíritu crítico.		10. <b>Aplica</b> el diseño agronómico en un sistema de riego por aspersión.
11	11. <b>Aplica</b> el diseño hidráulico de un sistema de riego por aspersión.	11. <b>Emplea</b> el procedimiento y los materiales para el diseño hidráulico de un sistema de aspersión.	– Aprecia la creatividad.		11. <b>Aplica</b> el diseño hidráulico en el diseño de un sistema de riego por aspersión.
12	12. <b>Explica</b> la operación mantenimiento y evaluación del sistema de riego por aspersión.	12. <b>efectúa</b> el mantenimiento de un sistema de riego por aspersión.	– Muestra compromiso técnico-profesional		12. <b>Organiza</b> la operación y mantenimiento en un sistema de riego por aspersión.
<b>EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA</b>					
<b>EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS</b>		<b>EVIDENCIA DE PRODUCTO</b>		<b>EVIDENCIA DE DESEMPEÑO</b>	
Evaluación escrita en base a los conocimientos previos a cada unidad:  – Cuestionarios (Aula Virtual).		Presentación de trabajos individuales y grupales.  – Tarea (Aula Virtual)		Comportamiento en la clase virtual - Google Meet.  – Asistencia – Participación clases – Chat	

UNIDAD DIDÁCTICA III:

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA IV: Diseña los sistemas de riego por goteo y realiza la operación y mantenimiento de un sistema de riego por goteo.					
SEMANA	CONTENIDOS			ESTRATEGIAS DE LA ENSEÑANZA VIRTUAL	INDICADORES DE LOGRO DE LA CAPACIDAD
	CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL		
13	13. <b>Explica</b> y Reconoce métodos y sistemas de riego por goteo. Ventajas y desventajas.	13. <b>Emplea</b> los sistemas de riego por goteo.	– Acepta el rigor científico.	<b>Expositiva (Docente/Alumno)</b> – Uso del Google Meet  <b>Debate dirigido (Discusiones)</b> – Foros, Chat (Aula Virtual)  <b>Lecturas</b> – Uso de repositorios digitales  – Enlaces y archivos del Aula Virtual  <b>Lluvia de ideas (Saberes previos)</b> – Foros, Chat	13. <b>Reconoce</b> el sistema de riego por goteo.
14	14. <b>Aplica</b> el diseño agronómico de un sistema de riego por goteo.	14. <b>Establece</b> el procedimiento del diseño agronómico de un sistema de riego por goteo.	– Expresa espíritu crítico.		14. <b>Aplica</b> el diseño agronómico del sistema de riego por goteo.
15	15. <b>Aplica</b> el diseño hidráulico de un sistema de riego por goteo.	15. <b>Obtiene</b> el procedimiento y los materiales del diseño hidráulico de un sistema de riego por goteo.	– Aprecia la creatividad.		15. <b>Aplica</b> el diseño hidráulico de un sistema de riego por goteo.
16	16. <b>Explica</b> la operación mantenimiento y evaluación del sistema de riego por goteo.	16. <b>Estructura</b> la operación y el mantenimiento de un sistema de riego por goteo.	– Muestra compromiso técnico-profesional		16. <b>Organiza</b> la operación y el mantenimiento de un sistema de riego por goteo.
<b>EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA</b>					
<b>EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS</b>		<b>EVIDENCIA DE PRODUCTO</b>		<b>EVIDENCIA DE DESEMPEÑO</b>	
Evaluación escrita en base a los conocimientos previos a cada unidad:  – Cuestionarios (Aula Virtual).		Presentación de trabajos individuales y grupales.  – Tarea (Aula Virtual)		Comportamiento en la clase virtual - Google Meet.  – Asistencia – Participación clases – Chat	

UNIDAD DIDÁCTICA IV:

## **VI. MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS**

Se utilizarán todos los materiales y recursos requeridos de acuerdo con la naturaleza de los temas programados. Básicamente serán:

### **6.1. MEDIOS Y PLATAFORMAS VIRTUALES**

- Casos prácticos
- Pizarra interactiva
- Google Meet
- Aula Virtual
- Intranet
- Correo Institucional
- Repositorios de datos

### **6.2. MEDIOS INFORMATICOS:**

- Computadora
- Tablet
- Celulares
- Internet.

## **VII. EVALUACIÓN**

La Evaluación es inherente al proceso de enseñanza aprendizaje y será continua y permanente. Los criterios de evaluación son de conocimiento, de desempeño y de producto.

### **7.1. Evidencias de Conocimiento.**

La Evaluación será a través de pruebas escritas y orales para el análisis y autoevaluación. En cuanto al primer caso, medir la competencia a nivel interpretativo, argumentativo y propositivo, para ello debemos ver como identifica (describe, ejemplifica, relaciona, reconoce, explica, etc.); y la forma en que argumenta (plantea una afirmación, describe las refutaciones en contra de dicha afirmación, expone sus argumentos contra las refutaciones y llega a conclusiones) y la forma en que propone a través de establecer estrategias, valoraciones, generalizaciones, formulación de hipótesis, respuesta a situaciones, etc.

En cuanto a la autoevaluación permite que el estudiante reconozca sus debilidades y fortalezas para corregir o mejorar.

Las evaluaciones de este nivel serán de respuestas simples y otras con preguntas abiertas para su argumentación.



## 7.2. Evidencia de Desempeño.

Esta evidencia pone en acción recursos cognitivos, recursos procedimentales y recursos afectivos; todo ello en una integración que evidencia un saber hacer reflexivo; en tanto, se puede verbalizar lo que se hace, fundamentar teóricamente la práctica y evidenciar un pensamiento estratégico, dado en la observación en torno a cómo se actúa en situaciones impredecibles.

La evaluación de desempeño se evalúa ponderando como el estudiante se hace investigador aplicando los procedimientos y técnicas en el desarrollo de las clases a través de su asistencia y participación asertiva.

## 7.3. Evidencia de Producto.

Están implicadas en las finalidades de la competencia, por tanto, no es simplemente la entrega del producto, sino que tiene que ver con el campo de acción y los requerimientos del contexto de aplicación.

La evaluación de producto de evidencia en la entrega oportuna de sus trabajos parciales y el trabajo final.

Además, se tendrá en cuenta la asistencia como componente del desempeño, el 30% de inasistencia inhabilita el derecho a la evaluación.

VARIABLES	PONDERACIONES	UNIDADES DIDÁCTICAS DENOMINADAS MÓDULOS
Evaluación de Conocimiento	30 %	El ciclo académico comprende 4
Evaluación de Producto	35%	
Evaluación de Desempeño	35 %	

Siendo el promedio final (PF), el promedio simple de los promedios ponderados de cada módulo (PM1, PM2, PM3, PM4)

$$PF = \frac{PM1 + PM2 + PM3 + PM4}{4}$$

## VI. BIBLIOGRAFÍA

### 6.1. Fuentes Bibliográficas

- Allen, R. et al. (1990). Evapotranspiración de los cultivos. FAO. Riego y cultivo 56.
- Castañón, G. (2001) Ingeniería del riego. Paraninfo.
- Chambouleyran. J. (2005) Riego y drenaje. Tomo I y II. EDIUNC. Mendoza.
- Fuentes, S. (2003) Técnicas de riego. Mundi Prensa. Madrid.
- Grassi, C. (1988). Fundamentos del riego. Centro Interamericano de Desarrollo Integral de Aguas y Tierras SIDITA MERIDA VENEZUELA.
- Gurovlch. L (2003) Riego superficial tecnificado. Alfa omega Grupo editor, Colombia.
- Junta de Andalucía (2005) Cultivo del olivo con riego localizado. Ediciones Mundi Prensa. Madrid España.
- Martín de Santa, F y et. al. (2005). Agua y Agronomía. Universidad de Castilla la Mancha. Mundi Prensa.
- Martín de Santa. F, Valero. J (1993) Agronomía del riego. Ediciones Mundi Prensa.
- Medina San Juan. H. (1985) Riego por goteo. Edit. Mundi Prensa. Madrid España.
- Pascual, B (2007) Riegos de gravedad y a presión. Editorial Universidad Politécnica de Valencia.
- Pizarro, F (1996) Riegos Localizados de Alta Frecuencia (RLAF) Goteo, microaspersión, exudación. 3ra Edición. Editores Mundi-Prensa. Madrid España.
- Razuri, L (1988) Diseño de riego por goteo. Mérida Venezuela.
- Saldarriaga, M (2007). Sistemas de riego. Técnicas de riego. Grupo latino Editores. Colombia
- Tartajuelo, B (1999). El riego por aspersión y su tecnología. Ediciones Mundi Prensa. Madrid. España
- Viejo, M (1986) Bombas, teoría, diseño y aplicación. Editorial Limusa
- Villalobos, F. et. Al. (2002) Fitotecnia. Ediciones Madrid. España.
- Worthen, E. y Aldrich, S. (1959) Suelos agrícolas. Unión tipográfica editorial Hispano Americana México

## 6.2. Fuentes Electrónicas

1. **FAO. Evapotranspiración del cultivo. Estudio FAO Riego y Drenaje 56**  
<http://www.fao.org/3/a-x0490s.pdf>
2. **CropWat**  
<http://www.fao.org/land-water/databases-and-software/cropwat/es/>
3. **Climwat**  
<http://www.fao.org/land-water/databases-and-software/climwat-for-cropwat/es/>
4. Alejos, C (2018). Tesis: Distribución de uniformidad del agua de riego para diferentes condiciones de viento y aspersores en las áreas verdes – UNALM. Web <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/3886>
5. Llique, R (2017). Tesis Calibración hidráulica y programación de riego del sistema por aspersión de los jardines de la UNALM. Web <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/3280>

Huacho 10 de Junio del 2020

Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión  
Fac. Ingeniería Agraria, Industrias Alimentarias y Ambiental

Dr. Dionicio Benisario Luis Olivas

Director  
Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica



Universidad Nacional  
"José Faustino Sánchez Carrión"

.....  
**MONTEMAYOR MANTILLA JOSE MIGUEL**  
**DNZ326**

Universidad Nacional "José Faustino  
Sánchez Carrión"

Facultad de Ingeniería Agraria, Industrias  
Alimentarias y Ambiental



Dr. Edison Goethe Palomares Anselmo

Director Departamento de la Escuela  
Profesional de Ingeniería Agronómica