



UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN



FACULTAD DE INGENIERÍA AGRARIAS, INDUSTRIAS ALIMENTARIAS Y AMBIENTAL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

MODALIDAD NO PRESENCIAL

SÍLABO POR
COMPETENCIAS
CURSO:

INGENIERIA Y CONTROL DE AGUAS RESIDUALES

I. DATOS GENERALES

| | |
|----------------------|--|
| Línea de Carrera | Formación Básica General |
| Semestre Académico | 2020-I |
| Código del Curso | 401 |
| Créditos | 4 |
| Prerrequisito | 351 (Operaciones y Procesos Unitarios) |
| Horas Semanales | Hrs. Totales: 05 Teóricas: 03 Prácticas: 02 |
| Ciclo | VII |
| Sección | A |
| Docente Responsable | José Vicente Nunja García |
| Correo Institucional | Jnunja@unjfsc.edu.pe |
| N° De Celular | 923416101 |

II. SUMILLA:

El curso de Ingeniería y control de aguas residuales, proporciona a los alumnos conocimientos sobre el estado de conservación de los ecosistemas acuáticos, la contaminación de aguas continentales y marinas, las principales industrias de nuestro país y su impacto ambiental, así como métodos para evaluar la contaminación ambiental de zonas alteradas por actividades antropogénicas y naturales.

El curso de Ingeniería y Control de Aguas Residuales, está diseñado de manera tal que al final de su desarrollo, el participante será capaz de analizarlos controles de las aguas residuales para mantener la vida y sus eco sistémicos acuáticos evitar acciones que podrían afectar el desequilibrio ambiental de la vida acuática, por ello es importante conocer con ingeniería y control.

El curso de ingeniería control de aguas residuales, está relacionado con el mundo acuático, Diagnosticar el estado de conservación de los ecosistemas acuático. El curso está planteado para un total de 16 semanas, en las cuales se desarrollarán 4 unidades didácticas, con 16 sesiones teórico prácticas, comprendiendo los temas: Características físicas: aspecto, color sabor, olor, turbiedad, pH. Determinaciones-analíticas: cloruros, sulfatos, alcalinidad, dureza, nitratos, nitritos, amonio, DBO. DQO, Materia Orgánica, Metales pesados. Protocolo de Monitoreo de Efluentes y Cuerpo de agua. Selección de parámetros para monitoreo y



III. CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO

| | CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA | NOMBRE DE LA UNIDAD DIDÁCTICA | SEMANAS |
|-------------------|--|---|----------------|
| UNIDAD I | Ante la necesidad de conocer los conceptos básicos de la ingeniería y control de las aguas residuales fundamenta la caracterización física del agua y su importancia del estudio. | ASPECTOS GENERALES DEL CURSO, CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL AGUA | 1-4 |
| UNIDAD II | Determina analíticamente los parámetros inorgánicos en el agua y conoce las tecnologías convencionales para fundamentar la eliminación de la materia en suspensión, cribado, procesos de conversión sedimentados, desinfección, en el tratamiento biológico y tanque de equalización | DETERMINACIONES- ANALÍTICAS y TECNOLOGÍAS CONVENCIONALES. | 5-8 |
| UNIDAD III | Identifica los procesos para el tratamiento de aguas residuales domésticas, metodologías para la disposición no convencional de excretas y tratamientos de agua de desagües en zonas rurales y poblaciones pequeñas, aplicando las normas de ingeniería y salud ambiental | PROTOCOLO DE MONITOREO DE EFLUENTES Y CUERPO DE AGUAS, GESTIÓN DE LODOS | 9-12 |
| UNIDAD IV | A fin de resolver los problemas reales de contaminación que pueden ocasionar las aguas residuales, usa conceptos de la teoría de los procesos de oxidación avanzada para explicar y proponer métodos de cuidado del entorno, considerando las normas legales ambientales y salud pública | SELECCIÓN DE PARÁMETROS PARA MONITOREO - TECNOLOGÍAS EMERGENTES: PROCESOS DE OXIDACIÓN AVANZADA. LAGUNAS DE OXIDACION, TIPOS | 13-16 |

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

| N° | INDICADORES DE CAPACIDAD AL FINALIZAR EL CURSO |
|----|---|
| 1 | Identifica e interpreta los principales parámetros de contaminación de las aguas residuales |
| 2 | Determina los principales métodos de depuración y su papel en el tratamiento de las aguas residuales |
| 3 | Realiza los cálculos relacionados con el uso contaminación del agua. |
| 4 | Plantea conceptual mente y formula matemáticamente los balances de materia en los procesos de lodos activados |
| 5 | Determina básicamente el tratamiento adecuado para el efluente terciario en función de los contaminantes, la normatividad y la calidad deseada. |
| 6 | Explica los fundamentos y las principales aplicaciones de los diferentes procesos de la gestión de lodos |
| 7 | Plantea y resuelve cálculos de balance de la materia y de los procesos de tratamiento de lodos. |
| 8 | Explica la aplicación de los lodos en la elaboración del compostaje y bio abono |
| 9 | Explica la importancia de las tecnologías emergentes |
| 10 | Identifica los tratamientos de contaminantes emergentes |
| 11 | Explica los fundamentos y las principales aplicaciones de los diferentes procesos de gestión de lodos |
| 12 | Aplica los biosólidos en la elaboración del compostaje |
| 13 | Explica las características básicas de cada tipo de tratamiento |
| 14 | Distingue el proceso de oxidación fotoquímico y no fotoquímico |
| 15 | Conoce la teoría de las diferentes lagunas de oxidación |
| 16 | Aplica el conocimiento teórico para el diseño de las lagunas de oxidación |



V. DESARROLLO DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS:

| UNIDAD DIDÁCTICA I: ASPECTOS GENERALES DEL CURSO, CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL AGUA | CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA I: Ante la necesidad de conocer los conceptos básicos de la ingeniería y control de las aguas residuales fundamenta la caracterización física del agua y su importancia del estudio. | | | | | |
|--|---|--|--|---|--|--------------------------------------|
| | SEMANA | CONTENIDOS | | | ESTRATEGIAS DE LA ENSEÑANZA VIRTUAL | INDICADORES DE LOGRO DE LA CAPACIDAD |
| | | CONCEPTUAL | PROCEDIMENTAL | ACTITUDINAL | | |
| 1 | Introducción. Importancia del saneamiento del agua. Ciclo del agua en la naturaleza, principales parámetros de caracterización, procesos de depuración | Explica la importancia del saneamiento del agua y diferencia los ciclos del agua en la naturaleza. Tarea: agua segura: | Valora la importancia del saneamiento del agua y promueve el aprendizaje cooperativo | <ul style="list-style-type: none"> • Expositiva (Docente/Alumno) Uso del Google Meet • Lluvia de ideas (Saberes previos) Foros y Chat • Lecturas y Audio visuales Uso de repositorios digitales Videos propuestos | Explica con sus propias palabras la concepción teórica ciclo del agua. | |
| 2 | Objetivos del TAR. Tipos de aguas residuales. Definiciones y caracterización de las aguas residuales. Fuentes de contaminación de los recursos hídricos. | Aplica sus conocimientos para definir, caracterizar e identificar los tipos de aguas residuales en las fuentes de contaminación de los recursos hídricos. Práctica 01: Toma de muestras. | Muestra respeto ante la opinión de los demás y muestra responsabilidad durante su aprendizaje de | <ul style="list-style-type: none"> • Expositiva (Docente/Alumno) Uso del Google Meet • Lluvia de ideas (Saberes previos) Foros y Chat • Lecturas y Audio visuales Uso de repositorios digitales Videos propuestos | Describe la caracterización del agua potable residual del agua. | |
| 3 | Carga contaminante y habitantes equivalentes. Cálculo de la población. Muestras de aguas residuales. Muestreo. Aforo. Microbiología de las aguas. | Explica la carga contaminante y habitantes equivalentes además aplica métodos para hacer el cálculo de la población y muestra de las aguas residuales y la microbiología en el cuerpo de las aguas practica 02: determinar el caudal de agua | Participa activamente en el desarrollo de los temas. | <ul style="list-style-type: none"> • Expositiva (Docente/Alumno) Uso del Google Meet • Lluvia de ideas (Saberes previos) Foros y Chat • Lecturas y Audio visuales Uso de repositorios digitales Videos propuestos | Aplica cálculos para determinar la población futura y métodos de muestreo muestrea el agua | |
| 4 | Marco legal para las aguas residuales. | Explica las normas legales de las aguas residuales Práctica/ taller: normatividad del agua | Asume responsabilidad al Sintetizar las normas legales de las aguas residuales. | <ul style="list-style-type: none"> • Expositiva (Docente/Alumno) Uso del Google Meet • Lluvia de ideas (Saberes previos) Foros y Chat • Lecturas y Audio visuales Uso de repositorios digitales Videos propuestos de viscosidad | Explica y fundamenta el cumplimiento del marco legal | |
| | EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA | | | | | |
| | EVIDENCIA DE | EVIDENCIA DE PRODUCTO | | EVIDENCIA DE DESEMPEÑO | | |



UNJF

Vicerrectorado

| CONOCIMIENTOS | | |
|---------------|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none">• <i>Interpreta los conceptos de la unidad del curso e identifica las características físicas y químicas del agua</i> | <p><i>Es capaz de fundamentar con argumentos la problemática de las aguas residuales.</i></p> <p><i>Observación en el desarrollo de los diferentes talleres de aplicación de herramientas.</i></p> |



| CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA II: Tecnologías para la eliminación de la materia en suspensión, cribado, procesos de conversión sedimentados, desinfección, tratamiento biológico tanque de equalización | | | | | |
|---|--|--|---|---|--|
| SEMANA | CONTENIDOS | | | ESTRATEGIAS DE LA ENSEÑANZA VIRTUAL | INDICADORES DE LOGRO DE LA CAPACIDAD |
| | CONCEPTUAL | PROCEDIMENTAL | ACTITUDINAL | | |
| 5 | Pretratamiento: Caudales de diseño. Pozo de muy gruesos. Cribado o desbaste. Desarenador. Desarenado r- desengrasador. | Aplica sus conocimientos para Diferenciar los pre tratamientos Práctica: taller Cálculo de un desarenador- desengrasador | Muestra una actitud reflexiva sobre el pretratamiento | <ul style="list-style-type: none"> • Expositiva (Docente/Alumno) Uso del Google Meet • Lluvia de ideas (Saberes previos) Foros y Chat • Lecturas y Audio visuales Uso de repositorios digitales Videos propuestos | Relaciona los contaminantes y los tratamientos asociados a cada pretratamiento |
| 6 | Tratamiento primario: fundamentos de la decantación primaria. Tamices. Decantador primario. Decantación asistida por químicos. Manejo de residuos del pretratamiento y de lodos primarios. | Teniendo en cuenta la explicación del docente fundamenta el tratamiento primario Práctica de sedimentación | Muestra responsabilidad para el cumplimiento de las normas sobre la calidad del agua. | <ul style="list-style-type: none"> • Expositiva (Docente/Alumno) Uso del Google Meet • Lluvia de ideas (Saberes previos) Foros y Chat • Lecturas y Audio visuales Uso de repositorios digitales Videos propuestos | Define adecuadamente los mecanismos de tratamiento primario |
| 7 | Fundamentos del tratamiento secundario o biológico: teoría de la aireación. Teoría de la depuración biológica. Lodos activados. | Explica los parámetros los parámetros del proceso de lodos activados Práctica: Visita a una estación depuradora de aguas residuales (EDAR) | Valora la importancia de la calidad del agua | <ul style="list-style-type: none"> • Expositiva (Docente/Alumno) Uso del Google Meet • Lluvia de ideas (Saberes previos) Foros y Chat • Lecturas y Audio visuales Uso de repositorios digitales Videos propuestos | Comprende el proceso de lodos activados |
| 8 | Tratamiento terciario y reúso de aguas residuales regeneradas. Justificación del Tratamiento terciario. Desinfección. Nitrificación y desnitrificación. Eliminación del fósforo. | Distingue la diferencia entre reutilización y reciclaje., eliminación biológica de nitrógeno: nitrificación y desnitrificación Tarea Proceso de Eutrofización. | Se propicia en el estudiante el pensamiento crítico. | <ul style="list-style-type: none"> • Expositiva (Docente/Alumno) Uso del Google Meet • Lluvia de ideas (Saberes previos) Foros y Chat • Lecturas y Audio visuales Uso de repositorios digitales Videos propuestos de viscosidad | Especifica el tratamiento terciario |

UNIDAD DIDÁCTICA II DETERMINACIONES-ANALÍTICAS y TECNOLOGÍAS CONVENCIONALES.



UNJF

Vicerrectorado

| EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA | | |
|---|---|---|
| EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS | EVIDENCIA DE PRODUCTO | EVIDENCIA DE DESEMPEÑO |
| <ul style="list-style-type: none">• <i>Interpreta los conceptos de la unidad del curso e identifica las características de las tecnologías convencionales</i> | <ul style="list-style-type: none">• <i>Es capaz de fundamentar con argumentos analíticos de las tecnologías convencionales.</i> | <i>Observación en el desarrollo de los diferentes talleres de aplicación de herramientas.</i> |



| SEMANA | CONTENIDOS | | | ESTRATEGIAS DE LA ENSEÑANZA VIRTUAL | INDICADORES DE LOGRO DE LA CAPACIDAD |
|--|---|--|---|---|---|
| | CONCEPTUAL | PROCEDIMENTAL | ACTITUDINAL | | |
| <p>CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA III: <i>Identifica los procesos para el tratamiento de aguas residuales domésticas, metodologías para la disposición no convencional de excretas y tratamientos de agua de desagües en zonas rurales y poblaciones pequeñas, aplicando las normas de ingeniería y salud ambiental</i></p> | | | | | |
| 9 | <p>Conceptos básicos de lodos: Tipos.</p> <p>Características, producción, métodos de Tratamiento de lodos.</p> | <p>Define acertadamente el concepto de lodos. Taller: lodos provenientes de una planta potabilizadora.</p> | <p>Respeto la opinión de sus compañeros</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Expositiva (Docente/Alumno) Uso del Google Meet • Lluvia de ideas (Saberes previos) Foros y Chat • Lecturas y Audio visuales Uso de repositorios digitales Videos propuestos | <p>Determina eficientemente la digestión anaeróbica de las aguas residuales</p> |
| 10 | <p>Espesamiento lodos por gravedad y por flotación. Digestión anaerobia y aerobia de lodos de aguas residuales. Ejemplos.</p> | <p>Aplica las operaciones unitarias físicas en el procesamiento de los lodos procedentes de un agua residual. Taller: lodos provenientes de una PTAR o EDARS</p> | <p>Muestra una actitud reflexiva de sus aprendizajes.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Expositiva (Docente/Alumno) Uso del Google Meet • Lluvia de ideas (Saberes previos) Foros y Chat • Lecturas y Audio visuales Uso de repositorios digitales Videos propuestos | |
| 11 | <p>Estabilización con cal y acondicionamiento de lodos</p> | <p>Dosifica el hidróxido de calcio para neutralizar y estabilizar los lodos. Taller: biosólidos provenientes de un PTAR o EDARS compostaje.</p> | <p>Demuestra interés en el desarrollo de los temas</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Expositiva (Docente/Alumno) Uso del Google Meet • Lluvia de ideas (Saberes previos) Foros y Chat • Lecturas y Audio visuales Uso de repositorios digitales Videos propuestos | <p>Realiza la dosificación correcta en la estabilización y acondicionamiento de lodos</p> |
| 12 | <p>Secado de lodos: Compostaje, incineración, disposición de lodos sobre el suelo y relleno sanitario</p> | <p>Fundamenta el proceso de secado de lodos para ser utilizado como bioabono y otros usos -Tarea: Incineración de lodos.</p> | <p>Demuestra sensibilidad frente a los problemas de contaminación de nuestra casa común</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Expositiva (Docente/Alumno) Uso del Google Meet • Lluvia de ideas (Saberes previos) Foros y Chat • Lecturas y Audio visuales Uso de repositorios digitales Videos propuestos de viscosidad | <p>Aplica sus conocimientos para el secado de lodos de diversas formas.</p> |
| EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA | | | | | |
| EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS | | EVIDENCIA DE PRODUCTO | | EVIDENCIA DE DESEMPEÑO | |



UNJF

Vicerrectorado

| | | | |
|--|---|--|---|
| | <i>Interpreta los conceptos de la unidad del curso e identifica la gestión de lodos</i> | <ul style="list-style-type: none">• <i>Es capaz de fundamentar con argumentos sólidos el protocolo de monitores de efluentes y cuerpo de aguas</i> | <ul style="list-style-type: none">• <i>Observación en el desarrollo de los diferentes talleres de aplicación de herramientas.</i> |
|--|---|--|---|



| CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA IV: A fin de resolver los problemas reales de contaminación que pueden ocasionar las aguas residuales, usa conceptos de la teoría de los procesos de oxidación para explicar y proponer métodos de cuidado del entorno, considerando las normas legales ambientales y salud pública | | | | | | |
|---|------------|---|--|--|---|--|
| SEMANA | CONTENIDOS | | | ESTRATEGIAS DE LA ENSEÑANZA VIRTUAL | INDICADORES DE LOGRO DE LA CAPACIDAD | |
| | CONCEPTUAL | PROCEDIMENTAL | ACTITUDINAL | | | |
| UNIDAD DIDÁCTICA IV: SELECCIÓN DE PARÁMETROS PARA MONITOREO - TECNOLOGIAS EMERGENTES: PROCESOS DE OXIDACIÓN AVANZADA | 1 3 | Tipos de lagunas de estabilización: aerobia, anaeróbica y facultativa y de maduración | Identifica los tipos de lagunas en el campo para la aplicación en los procesos. Taller: tipos de lagunas de oxidación. | Participa activamente en el desarrollo de los temas. | <ul style="list-style-type: none"> • Expositiva (Docente/Alumno) Uso del Google Meet • Lluvia de ideas (Saberes previos) Foros y Chat • Lecturas y Audio visuales Uso de repositorios digitales Videos propuestos | Identifica los tipos de lagunas de estabilización de agua residual |
| | 1 4 | Diseño de una laguna de oxidación | Diseña una laguna de oxidación teniendo en cuenta los criterios teóricos para el reúso del recurso hídrico. -Tarea parámetros de diseño. | Valora los diseños de una laguna de oxidación como parte de la solución del problema | <ul style="list-style-type: none"> • Expositiva (Docente/Alumno) Uso del Google Meet • Lluvia de ideas (Saberes previos) Foros y Chat • Lecturas y Audio visuales Uso de repositorios digitales Videos propuestos | Diseña creativamente lagunas de oxidación |
| | 1 5 | Proceso de oxidación avanzada fotoquímicos | Conoce los procesos emergentes que son amigables con el medio ambiente. taller: POAs para eliminar contaminantes emergentes | Muestra actitud frente al desarrollo de las actividades académicas | <ul style="list-style-type: none"> • Expositiva (Docente/Alumno) Uso del Google Meet • Lluvia de ideas (Saberes previos) Foros y Chat • Lecturas y Audio visuales Uso de repositorios digitales Videos propuestos | Aplica nuevos procesos y tecnología de tratamiento de aguas residuales |
| | 1 6 | Proceso de oxidación avanzada no fotoquímicos en el tratamiento de aguas residuales industriales. | Describe mecanismos de reacciones del proceso fotofenton. | Valora la importancia del mecanismo de las reacciones del fotofenton | <ul style="list-style-type: none"> • Expositiva (Docente/Alumno) Uso del Google Meet • Lluvia de ideas (Saberes previos) Foros y Chat • Lecturas y Audio visuales Uso de repositorios digitales Videos propuestos de viscosidad | Aplica procesos de tratamiento de aguas residuales ide oxidación avanzada. |
| EVALUACIÓN DE LA UNIDAD | | | | | | |



UNJF

Vicerrectorado

| DIDÁCTICA | | |
|---|--|---|
| EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS | EVIDENCIA DE PRODUCTO | EVIDENCIA DE DESEMPEÑO |
| <ul style="list-style-type: none">• <i>Interpreta los conceptos de la unidad del curso e identifica las tecnologías emergentes proceso de oxidación avanzada.</i> | <ul style="list-style-type: none">• <i>Es capaz de fundamentar con selección de parámetros para el monitoreo</i> | <ul style="list-style-type: none">• <i>Observación en el desarrollo de los diferentes talleres de aplicación de herramientas.</i> |

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

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

1. MEDIOS Y**PLATAFORMAS****VIRTUALES**

- Casos prácticos
- Pizarra interactiva
- Google Meet
- Repositorios de datos

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.

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.

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.

3. Evidencia de Producto.

Están implicadas en las finalidades de la competencia, por tanto, no es



UNJF

Vicerrectorado

~~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)

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

VIII. BIBLIOGRAFÍA

8.1. Fuentes Bibliográficas

1. DEGREMONT, (. 1979.) Manual Técnico del Agua Ed. Mc. Graw Hill.
2. METCALF & EDDY (2016) Ingeniería de aguas residuales: Tratamiento, vertido y reutilización, Volumen 1, 3ra Edición –
3. Nalco (2000) Manual de Agua Editorial: Mc Graw Hill
4. Romero Rojas (2018.) Tratamiento de Aguas Residuales, Editorial. Escuela colombiana de Primera Edición
5. Kiely, G. 1999. Ingeniería Ambiental. Fundamentos, Entornos, Tecnologías y Sistemas de Gestión. Ed. Mac GraW Hill. Madrid.
6. Tchobanogrius George (1997) Tratamiento de Aguas Residuales editorial Mac. Graw Hill
7. Ministerio del Ambiente. 2009. Manual de Municipios Ecoeficientes. Parte 2 Tratamiento y Reuso de Aguas Residuales.
8. Moscoso J. 2011. Estudio de opciones de tratamiento y reuso de aguas residuales en Lima Metropolitana.
9. Ramalho, R.S. (2003) “Tratamiento de las Aguas Residuales” 1ra edición de 1996, Reimpresión 2003. Reverté S.A. Perú.
10. Romero Rojas, Jairo Alberto. (2008) “ Lagunas de Estabilización de Aguas Residuales” 1ea edición 2005, 1ra Reimpresión 2008. Bogotá - Colombia Escuela Colombiana de Ingeniería. Colombia.
11. Romero Rojas, Jairo Alberto. (2010) “ Tratamiento de Aguas Residuales Teoría y Principios de Diseño” 3ra Reimpresión. Bogotá - Colombia Escuela Colombiana de Ingeniería. Colombia.



8.2. Fuentes Electrónicas

<https://www.fluencecorp.com/es/municipal/>
https://www.researchgate.net/publication/31732129_Calidad_del_agua_J_A_Romero_Rojas
[https://es.scribd.com/document/391309831/Tratamiento-de-Aguas-Residuales- Teoria-y-Principios-de-Diseno-Jairo-Alberto-Romero-Rojas-](https://es.scribd.com/document/391309831/Tratamiento-de-Aguas-Residuales-Teoria-y-Principios-de-Diseno-Jairo-Alberto-Romero-Rojas-)
[https://es.slideshare.net/IngAmbientaIMX/tratamiento-de-aguas-residuales-rs- ramalho](https://es.slideshare.net/IngAmbientaIMX/tratamiento-de-aguas-residuales-rs-ramalho)
[https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1478/MAS_GAA_010.p df](https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1478/MAS_GAA_010.pdf)
[https://www.saludarequipa.gob.pe/desa/archivos/Normas_Legales/saneam iento/OS.090.pdf](https://www.saludarequipa.gob.pe/desa/archivos/Normas_Legales/saneamiento/OS.090.pdf)
[https://www.saludarequipa.gob.pe/desa/archivos/Normas_Legales/saneami ento/OS.090.pdf](https://www.saludarequipa.gob.pe/desa/archivos/Normas_Legales/saneamiento/OS.090.pdf) http://ecoarrow.com/tratamiento-de-lodos-industriales/?lang=es&qclid=EAlaQobChMIInsiG_sPE4QIVRR6GCh3uYQWXEAAYASAAE_gIHRfD_BwE
[https://www.google.com/search?source=hp&ei=2VutXKquNIKK5wKVkKToB w&q=tratamient](https://www.google.com/search?source=hp&ei=2VutXKquNIKK5wKVkKToBw&q=tratamient)
[https://www.google.com/search?source=hp&ei=2VutXKquNIKK5wKVkKToB w&q=tratamiento+de+lodos+de+aguas+residuales&oq=tratamiento+de+lodos+de&gs_l=psy-ab.1.0.0i5j0i22i30i5.3092.11676..16765...0.0..0.173.2952.1j24.....0.1..gws-wiz.....0..0i131j0i3.V51V_9eV0dc](https://www.google.com/search?source=hp&ei=2VutXKquNIKK5wKVkKToBw&q=tratamiento+de+lodos+de+aguas+residuales&oq=tratamiento+de+lodos+de&gs_l=psy-ab.1.0.0i5j0i22i30i5.3092.11676..16765...0.0..0.173.2952.1j24.....0.1..gws-wiz.....0..0i131j0i3.V51V_9eV0dc)

[https://www.google.com/search?ei=61utXM_oBe2O5wLN4pn4Cg&q=libros +de+procesos+d](https://www.google.com/search?ei=61utXM_oBe2O5wLN4pn4Cg&q=libros+de+procesos+d)
[e+oxidacion+avanzada+pdf&oq=libros+de+procesos+d+e+oxidacion+avanzada+pdf&gs_l=psy-ab.3..33i22i29i30.73182.90957..91534...0.0..0.157.5676.1j44.....0. 1..gws-http://cyted.org/es/biblioteca/manual-tecnico-sobre-procesos-de-oxidacion-avanzada- aplicados-al-tratamiento-de-aguas](https://www.google.com/search?ei=61utXM_oBe2O5wLN4pn4Cg&q=libros+de+procesos+d+e+oxidacion+avanzada+pdf&oq=libros+de+procesos+d+e+oxidacion+avanzada+pdf&gs_l=psy-ab.3..33i22i29i30.73182.90957..91534...0.0..0.157.5676.1j44.....0. 1..gws-http://cyted.org/es/biblioteca/manual-tecnico-sobre-procesos-de-oxidacion-avanzada- aplicados-al-tratamiento-de-aguas)
[https://www.google.com/search?source=hp&ei=PF6tXJfdLcis5wKzv6awAw &q=lagunas+de+ oxidacion+pdf&oq=lagunas+de+oxidacion+&gs_l=psy-](https://www.google.com/search?source=hp&ei=PF6tXJfdLcis5wKzv6awAw&q=lagunas+de+ oxidacion+pdf&oq=lagunas+de+oxidacion+&gs_l=psy-)

Huacho junio de 2020



Universidad Nacional
"José Faustino Sánchez Carrión"

Nunja García José
Vicente Código dno
544