



CHACRAS DE CORIA, 12 MAR 2018

VISTO:

El EXP-CUY: 26490/2017, mediante el cual se tramita la aprobación del **PROGRAMA ANALÍTICO** del Espacio Curricular **CLIMATOLOGÍA**, para la Carrera de **INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES** de esta Facultad, y

CONSIDERANDO:

Que el Programa presentado cuenta con la opinión favorable de la Directora de la mencionada Carrera.

Que la Comisión de Docencia y Concursos, sugiere aprobar el Programa presentado.

Que tratado por el Consejo Directivo, en sesión del 08 de marzo de 2018, resolvió favorablemente al respecto.

Por ello y en uso de sus atribuciones,

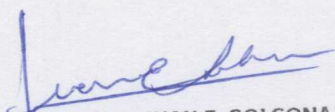
**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
RESUELVE:**

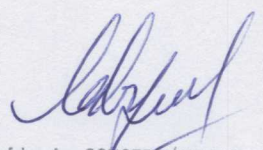
ARTÍCULO 1º.- Aprobar y poner en vigencia el **PROGRAMA ANALÍTICO** del Espacio Curricular **CLIMATOLOGÍA**, para la Carrera de **INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES** de esta Facultad, que como **ANEXO I** forma parte de la presente resolución.

ARTÍCULO 2º.- Comuníquese e insértese en el libro de resoluciones.

RESOLUCIÓN N°

027


Ing. Agr. JUAN E. SOLSONA
a/c. SECRETARÍA ACADÉMICA
Fac. Cs. Agrarias - UNCUIYO


Prof. Ing. Agr. CONCEPCIÓN ARJONA
DECANA
Fac. Cs. Agrarias - UNCUIYO



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Agrarias

Carrera: INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES
Departamento: INGENIERÍA AGRÍCOLA
Cátedra: METEOROLOGÍA AGRÍCOLA
Espacio Curricular: CLIMATOLOGÍA

ANEXO I

PROGRAMA ANALÍTICO

Aprobado por Resolución N° 027/18-D.

CARGA HORARIA: 90 horas

I. LOGROS

- Identificar la composición de la atmósfera.
- Explicar su funcionamiento como parte de la biosfera y la necesidad de su conservación como recurso natural.
- Resolver problemas y casos concretos de la práctica profesional.

II. PROGRAMA ANALÍTICO

1.- INTRODUCCION.

1.1.- La Ciencia Meteorológica; objetivos, ubicación, divisiones, Meteorología y Climatología. Historia de la Meteorología en el mundo y en la Rep. Argentina. La Organización Meteorológica Mundial.

2.- ELEMENTOS DE METEOROLOGIA Y CLIMATOLOGIA.

2.1. - Generalidades.

Tiempo y clima: concepto, definiciones. Componentes del tiempo y clima: elementos y factores.

El medio físico: a) – La atmósfera, composición, características, estratificación; b) – el suelo: composición, características; el clima del suelo.

Las formas de transferencias de calor en el medio: radiación, conducción, convección y difusión turbulenta, advección; los cambios de estado físico del agua: el calor latente.

2.2. - Los componentes del clima.

2.2.1. Radiación solar o de onda corta: características, poder calorífico. Constante solar (leyes de Planck, Kirchhoff, Stefan-Boltzmann, Wien, etc.) Efecto modificador de la atmósfera, Leyes de Bouguer y de Lambert (del coseno). Variación del goce de radiación según latitud y época del año: causas. Clima solar. Heliofanía

Radiaciones terrestre y de la atmósfera de ondas largas: características y modificaciones. Radiación efectiva, Angström, Boltz, etc.

Balance diurno y nocturno de radiación: la radiación neta.

Medición y registro de la radiación y heliofanía: Heliofanógrafos, pirheliómetros, piranómetros, solarímetros, balancímetros, fotómetros, etc. Registradores. Cálculos de valores de radiación. Fórmulas estimativas de radiación.

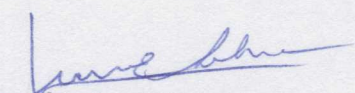
Aprovechamiento práctico de la radiación a nivel de campo.

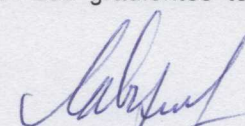
2.2.2. La temperatura del suelo. El intercambio de calor a través de la superficie activa: el balance calórico. Transmisión de calor dentro del suelo: factores y constantes físicas relacionadas. Régimen térmico del suelo. Variación diaria y anual de la temperatura del suelo con la profundidad: leyes. Influencia del estado, labores y cobertura del suelo sobre su temperatura y el balance calórico.

Medición y registro de la temperatura del suelo: Geotermómetros y Geotermógrafos: tipos, ventajas, instalación.

Cálculos y representaciones gráficas de geotemperaturas.

2.2.3. La temperatura del aire. El intercambio de calor suelo – aire. Los gradientes térmicos y la estabilidad del aire. Inversión térmica.


Ing. Agr. JUAN E. SOLSONA
a/c. SECRETARÍA ACADÉMICA
Fac. Cs. Agrarias - UNCUIYO


Prof. Ing. Agr. CONCEPCIÓN ARJONA
DECANA
Fac. Cs. Agrarias - UNCUIYO



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Agrarias

Carrera: INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES
Departamento: INGENIERÍA AGRÍCOLA
Cátedra: METEOROLOGÍA AGRÍCOLA
Espacio Curricular: CLIMATOLOGÍA

Caracterización climática de la temperatura del aire. Variación diaria de la temperatura: temperaturas extremas. Temperatura media: diaria, pentádica, semanal, mensual, estacional y anual. Temperaturas medias normales. Amplitud térmica diaria: regular y aperiódica; causas. Variación interdiurna. Variación anual de la temperatura: meses más fríos y calurosos del año. Amplitud térmica anual: causas. Continentalidad climática. Extremos térmicos medios y absolutos anuales.

Distribución geográfica de la temperatura del aire sobre la superficie de la tierra: causas. Isotermas. Reducción de temperaturas al nivel del mar. Isotermas anuales, Ecuador térmico, anomalías térmicas. Isotermas de Enero y Julio.

Medición y registro de la temperatura del aire: termómetros de elemento sensible líquido, de deformación, eléctricos. Termógrafos. Instalación.

Cómputo de valores de temperatura del aire. Lectura y corrección de termogramas.

2.2.4. Presión atmosférica: importancia y medición. Variación diaria y anual de la presión: distribución vertical; reducción a nivel del mar. Isobaras. Gradiente barométrico. Centros de presión. Distribución geográfica de la presión sobre la superficie de la tierra: isobaras anuales, de Enero y de Julio.

Medición y registro de la presión: barómetros y barógrafos. Cómputos barométricos.

Viento. Causas desencadenantes del viento. Dirección, velocidad y fuerza del viento. Desviación del viento por rotación terrestre y fricción. Los vientos y los centros ciclónicos y anticiclónicos. Circulación general de la atmósfera: dirección predominante de los vientos sobre la superficie terrestre. Circulaciones especiales: estacionales y locales. Variación diaria de la velocidad.

Medición y registro del viento: veletas, anemómetros y anemógrafos. Anemómetros de hilo caliente. Cómputo y representaciones gráficas de valores anemométricos.

Aprovechamiento práctico del viento a nivel de campo.

2.2.5. La humedad del aire. El vapor de agua en la atmósfera: importancia, efectos, medición y formas de expresión. Diagrama de saturación. Variación diaria, anual y zonal de la humedad del aire. Gradiente vertical de humedad. Instrumental para humedad del aire: psicrómetros de August y Assman, higrómetros e higrógrafos. Cómputos. Tablas psicrométricas.

2.2.6. Condensación del vapor de agua del aire. Los diversos procesos que provocan condensación. Núcleos de condensación y sublimación. Nubes: características y clasificación. Nubosidad y heliofanía. Otras condensaciones: nieblas, neblinas, rocíos, escarcha, condensación oculta; causas, características e importancia.

Medición y registro de la deposición acuosa: drosómetros y drosógrafos.

2.2.7. Precipitación: causas y mecanismo. Inestabilidad coloidal de las nubes. Teorías de la precipitación. Clasificación de los hidrometeoros. Precipitación y tipos de nubes. Clasificación de las precipitaciones según el origen. Distribución geográfica de la precipitación. Isoyetas.

Caracterización climática de la precipitación. Lluvia diaria, semanal, mensual y anual. Valor de los promedios pluviométricos: variabilidad de las lluvias. Intensidad de las precipitaciones. Regímenes de precipitación. Coeficiente pluviométrico de Angot. Días de lluvia. Precipitaciones sólidas: granizo y nieve: caracterización climática.

Medición y registro de la precipitación: pluviómetro, pluviógrafo, nivómetro, pluvionivómetro, granizómetro, impactómetro, etc. Cómputo y representaciones gráficas.

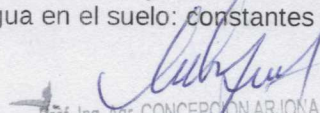
2.2.8. Evaporación: concepto, causas, factores, evaporación tipos. Estimación de la evaporación. Efecto "oasis". Evapotranspiración potencial y real. Estimación de la evapotranspiración potencial, Penman-Monteith, Papadakis, Blaney-Criddle, Thornthwaite, etc., aplicaciones y limitaciones.

Medición y registro de la evaporación y de evapotranspiración: evaporímetros, atmómetros, tanques, lisímetros, evapotranspirómetros.

2.2.9. Humedad del suelo. El balance hidrológico del suelo: elementos y fórmulas. Disponibilidad y demanda de agua. Precipitación efectiva. El almacenaje del agua en el suelo: constantes físicas del


Ing. Agr. JUAN E. SOLSONA
a/c. SECRETARÍA ACADÉMICA
Fac. Cs. Agrarias - UNCuyo

027


Prof. Ing. Agr. CONCEPCION ARJONA
DECANA
Fac. Cs. Agrarias - UNCuyo



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Agrarias

Carrera: INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES
Departamento: INGENIERÍA AGRÍCOLA
Cátedra: METEOROLOGÍA AGRÍCOLA
Espacio Curricular: CLIMATOLOGÍA

suelo en relación con el almacenaje. Deficiencias y excesos de agua. Cálculo del balance hídrico del suelo, en función de los elementos meteorológicos. Ajustes y aplicaciones.

2.2.10. Masas de aire; origen, características, evolución y clasificación. Superficie de discontinuidad. Frentes fríos y calientes: características.

Corrientes marinas: derivas y corrientes. Principales circulaciones oceánicas y sus efectos sobre el clima.

2.2.11. Condiciones meteorológicas predisponentes para adversidades, con especial referencia a:

Incendios: Índices de Peligrosidad. Alertas. Criterios de control y manejo del fuego

Erosión: Índices de deterioro de los suelos. Medidas de manejo.

Inundaciones o escorrentías: Causas y medidas de manejo.

2.2.12. Medición y registro automático y remoto de los elementos del tiempo. Instrumental especial, Instrumentación. Radar. Satélites meteorológicos, y de recursos naturales, geoestacionarios o de órbita polar. Criterios para el uso de esa información.

3. CLIMATOLOGIA

3.1. Caracterización y criterios de clasificación de los climas, utilidad. Controles climáticos.

3.1.1. Macro, meso y microclima. Clima regional y local. Variación de los principales elementos (radiación, temperatura y humedad del aire, viento) en términos de escala meso y microclimáticas.

3.1.2. La observación del macroclima: categorías, observaciones, instalaciones y planes de labor de las estaciones climáticas. Redes de observación. Estaciones móviles. Relevamientos meso y microclimáticos.

3.1.3. Representaciones numérica y gráfica de los elementos climáticos como descripción del clima. Las estadísticas climatológicas. Climogramas. Cartas y atlas climáticos.

3.1.4. El Clima a escala local y global. Índices de sequía. Evaluación de la desertificación, técnicas basadas en información de superficie y satelital. Índices de Vegetación. Aplicaciones.

3.1.5 Variaciones de la composición porcentual atmosférica y su efecto en el balance irradiativo. Consecuencias de la acción antropogénica.

4. ACCION DEL CLIMA EN VEGETALES Y ANIMALES.

4.1. Las exigencias y tolerancias a los elementos meteorológicos principales y climáticos. La Bioclimatología vegetal. Las exigencias y tolerancias con relación a las fases y subperíodos. Períodos críticos y de latencia. Métodos de investigación bioclimática: ensayos geográficos y de siembras continuadas periódicas. Equivalentes meteorológicos de Azzi.

4. 2. La temperatura como factor bioclimático en el crecimiento y desarrollo de las especies vegetales. La constante térmica; métodos de cálculo: directo, residual, exponencial y termofisiológico. Validez de la constante térmica. Exigencia de las plantas en bajas temperaturas: las horas de frío y vernalización. Acción bioclimáticas de la amplitud térmica anual y diaria: termoperiodismo anual, diario y asincrónico.

4.3. La duración del día como factor bioclimático. Fotoperiodismo. Plantas de día corto, largo indiferentes.

4.4. Bioclimatología animal. Efecto de los elementos meteorológicos y del clima sobre los animales.

027

Ing. Agr. JUAN E. SOLSONA
a/c. SECRETARÍA ACADÉMICA
Fac. Cs. Agrarias - UNCUIYO

Prof. Ing. Agr. CONCEPCIÓN ARJONA
DECANA
Fac. Cs. Agrarias - UNCUIYO



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Agrarias

Carrera: INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

Departamento: INGENIERÍA AGRÍCOLA

Cátedra: METEOROLOGÍA AGRÍCOLA

Espacio Curricular: CLIMATOLOGÍA

5. FENOLOGIA.

5. 1. - Fenología: definición y campo de acción.

5. 2. Los fenómenos periódicos en plantas y animales. Diferencia entre crecimiento y desarrollo. Fases y subperíodos del desarrollo. Fases visibles y no visibles. Fases fenológicas de plantas herbáceas y leñosas. Fases fenológicas en animales.

5. 3. Métodos de observación fenológica.

5. 4. Información fenológica. Boletines y anuarios fenológicos. Cartas fenológicas. Isofenas.

Ley bioclimática de Hopkins. Espectros fenológicos. Calendario fenológico. Caracterización fenológica del clima.

Observaciones biológicas complementarias (fenometría): observaciones sobre el crecimiento y desarrollo cuanti y cualitativo en plantas y animales.

III- PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS

TP 1: Estación Meteorológica

TP2: Radiación e Irradiación

TP 3: Temperatura de suelo

TP 4: Viento

TP 5: Evapotranspiración

TP 6: Humedad atmosférica

TP 7: Precipitación media

TP 8: Granizo

TP 9: Sequía

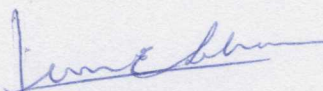
TP 10: Fotoperiodo y Heliofanía

TP 11: Clasificaciones Climáticas

IV- BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

- AUSTIN MILLER, A. CLIMATOLOGÍA. Editorial Omega. 1975. 379 pp.
- BARRY and CHORLEY: "TIEMPO Y CLIMA" Editorial Omega 1985. 500 pp.
- BIANCHI, A y CRAVERO, S. 2012. INTA EEA Salta. <https://inta.gob.ar/documentos/atlas-climatico-digital-de-la-republica-argentina>
- DE FINA, A. "EL CLIMA ARGENTINO" (Enciclopedia de Agricultura y Jardinería)
- ELÍAS CASTILLO, F. y CASTELS SANTIS, F. "AGROMETEOROLOGÍA" Ed. Mundi-Prensa 1996. 517 pp.
- GARABATO, M. "TEMAS DE AGROMETEOROLOGÍA" (TOMO 1 y 2). Consejo Profesional de Ingenieros Agrónomos y Orientación Gráfica Editora SRL. 1990. 97 pp.
- GARCIA, N. ELEMENTOS DE CLIMATOLOGÍA. Universidad Nacional del Litoral. 1990. 280 pp.
- IPCC. http://www.ipcc.ch/home_languages_main_spanish.shtml
- MURPHY, G. ATLAS AGROCLIMÁTICO DE LA ARGENTINA. Editorial de la Facultad de Agronomía. 2008. 130 pp.
- ORTÍZ MALDONADO, A. "ADVERSIDADES AGROMETEOROLÓGICAS DE MENDOZA" Centro de Bodegueros de Mendoza. 1991. 236 pp.
- ORTÍZ MALDONADO, A. "DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LOS ELEMENTOS METEOROLÓGICOS PRINCIPALES DE MENDOZA" Bodegas de Argentina. Triunfar. 2000. 141 pp.


Ing. Agr. JUAN E. SOLSONA
a/c. SECRETARÍA ACADÉMICA
Fac. Cs. Agrarias - UNCUIYO

027


Prof. Ing. Agr. CONCEPCIÓN ARJONA
DECANA
Fac. Cs. Agrarias - UNCUIYO



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Agrarias

Carrera: INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES
Departamento: INGENIERÍA AGRÍCOLA
Cátedra: METEOROLOGÍA AGRÍCOLA
Espacio Curricular: CLIMATOLOGÍA

COMPLEMENTARIA

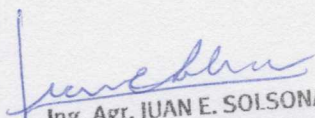
- DAMARIO, E.A. "CARTA DE HORAS DE FRÍO DE LA REP. ARGENTINA" (Revista de la Fac. de Agronomía y Veterinaria. 17 (2)) pp. 25 a 38
- ANGOT, A. "TRAITÉ ÉLÉMENTAIRE DE MÉTÉOROLOGIE". Gauthier-Villars Et Cie Edit. 1928. 413 pp.
- BARON, S. "THE LOCUST DESERT". Eyre Methuen. London. 1972. 228 pp.
- BURGOS, J. J.: "LAS HELADAS EN LA ARGENTINA" Ed. INTA Colección Científica. 1963 388 pp.
- DA MOTTA, F. S. "METEOROLOGÍA AGRÍCOLA". Livraria Nobel S.A. 1977. 376 pp.
- DE FINA, A. "APTITUD AGROCLIMÁTICA DE LA REPÚBLICA ARGENTINA". INTA. 1992. 402 PP.
- GEIGER, RUDOLF "THE CLIMATE NEAR THE GROUND" Harvard University Press. 1965. 482 pp
- GRIBBIN, J. "EL CLIMA FUTURO" Biblioteca Científica Salvat. 1986. 241 pp.
- JAGSICH, J. "METOROLOGÍA FÍSICA. El Tiempo". Editorial Kapelusz. 1954. 574 pp.
- VETTER, R. OCEANOGRAFÍA. El Ateneo. 1973. 302 pp.

V- METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y EVALUACIÓN DE APRENDIZAJES

La metodología de la enseñanza y la evaluación de aprendizajes que se desarrolla en el espacio curricular, se rige por las normas y pautas que se establecen en las Ordenanzas Nros. 108/2010-CS. y 549/2013-CD. y se encuentran plasmadas en el Reglamento Interno, aprobado por Resolución de Decanato, y en lo sucesivo, el Reglamento Interno se adecuará a toda aquella normativa que modifique el Régimen de Enseñanza-Aprendizaje de la Universidad en general y de la Facultad en particular. Finalizado el cursado, el alumno que haya cumplido los requisitos establecidos en el Reglamento Interno, podrá acceder a la aprobación del espacio curricular.

027




Ing. Agr. JUAN E. SOLSONA
a/c. SECRETARÍA ACADÉMICA
Fac. Cs. Agrarias - UNCUIYO


Prof. Ing. Agr. CONCEPCIÓN ARJONA
DECANA
Fac. Cs. Agrarias - UNCUIYO