

**Asignatura:** TECNOLOGÍA DEL PAPEL

**Clave:** TP

**Carácter:** Optativa

**Horas por semana:** 4 teoría, 2 experimentación

**Créditos:** 6

### **Objetivo**

Al término del curso el alumno tendrá una visión clara y precisa de entendimiento profundo, comprensión y aprendizaje sobre el proceso de elaboración del papel.

### **Temas**

#### 1.- Sistema de Preparación de la Pasta.

- 1.1 ¿Cómo se hace el papel?
- 1.2 Ciclo del uso de las fibras
- 1.3 Importancia del sistema de preparación de pastas
- 1.4 Tipos de sistemas de preparación de pastas
- 1.5 Tanques
- 1.6 Mermas

#### 2.- Materias primas para la elaboración del papel

- 2.1 Materias primas fibrosas
  - 2.1.1 Introducción
  - 2.1.2 Características químicas
  - 2.1.3 Características morfológicas
  - 2.1.4 Fibra secundaria
- 2.2 Materias primas no fibrosas

#### 3.- Proceso de desfibrado

- 3.1 Definición
- 3.2 Equipos más comunes para la desfibración
- 3.3 Objetivo del proceso de desfibración
- 3.4 Descripción del pulper
- 3.5 Ubicación de los pulpers en la máquina de papel
- 3.6 Draun pulper
- 3.7 Parámetro de la desfibración
- 3.8 Control de descarga del pulper

#### 4.- Proceso de limpieza centrífuga

- 4.1 Definición
- 4.2 Objetivos de la limpieza centrífuga
- 4.3 Limpieza centrífuga a alta consistencia
- 4.4 Tipos de ciclones de alta consistencia
- 4.5 Variables que afectan la limpieza a alta consistencia
- 4.6 Despastillado
- 4.7 Limpieza centrífuga a alta consistencia
- 4.8 Operación del ciclón a baja consistencia

4.9 Elutriación

4. 10 Sistemas de limpieza centrífuga

5.- Proceso de refinación

5.1 Importancia del proceso de refinación

5.2 Concepto de refinación

5.3 Efecto de la refinación sobre la fibra y el papel

5.4 Las hemicelulosas en la refinación

5.5 Equipos para la refinación

5.6 El batido y la refinación

5.7 Variables del proceso de refinación

5.8 Factores que afectan la refinación

5.9 Características de la fibra que Afectan la refinación

5.10 Teorías sobre la unión fibrilar

5.11 Efecto del agua en la unión fibrilar

5.12 Consumo de energía durante la refinación

5.13 Medición de la refinación

5.14 Sistemas de refinación

6.- Cargas en el papel

6.1 Minerales para la elaboración del papel

6.2 Importancia de las cargas

6.3 Uso de las cargas

6.4 Propiedades de las cargas

6.7 Principales cargas

7.- Encolado del papel

7.1 Concepto de encolado

7.2 Tipos de encolado

7.3 Materiales para el encolado ácido

7.4 Encolado externo

7.5 Encolado interno neutro y alcalino

7.6 Factores que afectan el encolado interno ácido

8.- Proceso de depuración

8.1 Objetivo del proceso de depuración

8.2 Tipos de depuradores

8.3 Tratamiento de los rechazos

9.- Proceso de deaereación

9.1 Ubicación del deaereador

9.2 El aire presente en la pasta

9.3 Desarrollo del deaereador

9.4 Partes componentes del deaereador

9.5 Proceso de deaereación

9.6 Altura del deaereador

9.7 Nivel en el deaereador

- 9.8 Ciclonos sujetos a vacío
- 9.9 Sistemas de vacío para el deaerador
- 9.10 Control de temperatura de la pasta al deaerador

#### 10.- Control de consistencia

- 10.1 Elementos componentes de un sistema de control
- 10.2 Medidores de consistencia

#### 11.- Grumos en la pasta

#### 12. Procesos de distribución de la pasta

- 12.1 Generalidades
- 12.2 Ubicación de la caja distribuidora
- 12.3 Objetivos de la caja distribuidora
- 12.4 Tipos de caja distribuidora
- 12.5 Altura de la pasta en la caja distribuidora
- 12.6 Relación velocidad chorro – velocidad de la tela
- 12.7 Impacto del chorro sobre la tela
- 12.8 Control del peso base

#### 13.- Procesos de la formación de la hoja de papel

- 13.1 Generalidades
- 13.2 ¿Qué es el papel?
- 13.3 Relación entre el uso y las propiedades de los papeles
- 13.4 ¿Qué es la formación del papel?
- 13.5 Funciones del formador
- 13.6 Tipos de formadores
  - 13.6.1 Formador Fourdrienier
  - 13.6.2 Formadores de doble tela
  - 13.6.3 Formadores híbridos
- 13.7 Equipos auxiliares
  - 13.7.1 Generalidades
  - 13.7.2 Regaderas
- 13.8 Agua blanca
  - 13.8.1 Generalidades
  - 13.8.2 Recuperador de tambor
  - 13.8.3 Recuperador polidisco
  - 13.8.4 Recuperador krofta

#### 14.- Proceso de prensado del papel

- 14.1 Proceso de prensado
- 14.2 Importancia del proceso de prensado
- 14.3 Paso de la hoja del formador a prensas
- 14.4 Rodillos para prensas
- 14.5 Arreglo de prensas
- 14.6 ¿Qué ocurre en el nip de una prensa?
- 14.7 Humedad de la hoja a la salida de prensas

- 14.8 Variables del drenado en el prensado
- 14.9 Anchura del nip
- 14.10 Compresibilidad del papel y fieltro
- 14.11 Mecanismos de desgoete
- 14.12 Vestiduras para fieltro
- 14.13 Coronamiento de rodillos

#### 15.- Proceso de secado por evaporación

- 15.1 Generalidades
- 15.2 Tipos de agua en la hoja de papel
- 15.3 ¿Cómo se evapora el agua del papel?
- 15.4 División de los secadores
- 15.5 Sistema de secado
- 15.6 Control de temperatura
- 15.7 Teoría del secado
- 15.8 Transferencia de calor y masa
- 15.9 Evacuación de condensado
- 15.10 Bolsas secadoras
- 15.11 Campanas de secado
- 15.12 Vestiduras para secadores

#### 16.- Acabado del papel

- 16.1 ¿Qué es calandrear un papel?
- 16.2 Concepto de acabado
- 16.3 Tipos de calandria
- 16.4 Efecto del calandreado en las propiedades del papel
- 16.5 Variables del calandreado
- 16.6 Perfil de temperatura de los rodillos de la calandria
- 16.7 Enrollado del papel
- 16.8 Embobinado del papel

#### **Bibliografía**

1. Jame P. Casey, Pulp and Paper Vol.2, Noriega Editores, México 1991
2. Jame P. Casey, Pulp and Paper Vol.3, Noriega Editores, México 1991
3. G. A. Smook, Manual para Técnicos de Pulpa y Papel, Tappi Press, Atlanta, GA, 1990
4. Enginee Ring Conference, libro 3. Tappi Press, Atlanta GA, 1992
5. Enginee Ring Conference, libro 2. Tappi Press, Atlanta GA, 1992
6. Enginee Ring Conference, libro 1. Tappi Press, Atlanta GA, 1992
7. Allan M. Spring, Industrial Environmental Control Pulp and Paper Industry, Miami University, Oxford, Ohio, 1885
8. Pulp an paper Manufacture Mechanical Pulping, Tappi Vol 3, Atlanta, GA, 1983
9. Pulp an paper Manufacture Mechanical Pulping, Tappi Vol 3, Atlanta, GA, 1983
10. Britt, W. Kehneth. Pulp and Paper Technology. USA: van Nostrand Reinhold Company, 1970.

11. Bolam, Francis. Consolidation of the paper Web. England : Section Technical of the British Paper and Board Makers Association (INC). 1986
12. Coll, T. Costa. Manual del Fabricante del Papel. España: Bosh, Coreta Editorial, 1962
13. Dealgado, Dacio. Tecnología Papelera: Depuración. España: Escuela Sindical Nacional del Papel. 1995
14. Granger, B., George. Operaciones básicas de la ingeniería química. España : Editorial marin, 1985
15. Grant, Julios, et al. Paper and board manufacture. England : The British Paper and Board Ondustry Federation, 1978
16. Grant , Julius. Manual sobre la fabricación de pulpa y papel. Compañía Editorial Continental, México, 1976
17. Halderh, M. G. Pulp Mill Processes. England : Noves Data Corporation, 1975
18. Levigne, R. John. Paper Industry Instrumentation. USA: Miller Freeman Publication, 1974
19. Levigne, R. John. Instrumentation Aplication for the Pulp and paper Industry. USA : Miller Freeman Publication, 1979
20. Libby, C. Early. Ciencia y tecnología sobre pulpa y papel. México : Compañía Editorial Continental, 1968
21. Loowe, E. Kenheth. Metrication for the pulp and paper Industry. USA : Miller Freeman Publication, 1975
22. Mark, E. Ricard. Handbook of physical and mechanical testing of paper and paper board. USA, 1983
23. McGill, J. Robert. Measurement and control papermaking. Adam Hilger, LTD, Bristol Inglaterra, 1980.

#### **Métodos de enseñanza-aprendizaje sugeridos**

Expositivo	(X)
Reproductivo	( )
Productivo	(X)
Creativo	(X)

#### **Técnicas de enseñanza sugeridas**

Exposición oral	(X)
Exposición audiovisual	(X)
Ejercicios en clase	(X)
Seminarios	(X)
Lecturas obligatorias	(X)
Trabajos de investigación	(X)
Prácticas en taller	( )
Trabajo experimental en laboratorio	(X)
Trabajo experimental en campo	( )
Otras:	( )

#### **Elementos de evaluación sugeridos**

Exámenes parciales	(X)
--------------------	-----

Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Tareas fuera del aula	<input type="checkbox"/>
Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a trabajos experimentales	<input checked="" type="checkbox"/>
Otras:	<input type="checkbox"/>