

**CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS**  
**DIVISIÓN DE INGENIERÍAS**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA QUÍMICA**  
**PROGRAMA DE ASIGNATURA**

**NOMBRE DE MATERIA** CELULOSA Y PAPEL I

**CLAVE DE MATERIA** IQ301

**DEPARTAMENTO** INGENIERÍA QUÍMICA

**CÓDIGO DE DEPARTAMENTO**

**CENTRO UNIVERSITARIO** CUCEI

<b>CARGA HORARIA</b>	<b>TEORÍA</b>	70
	<b>PRÁCTICA</b>	30
	<b>TOTAL</b>	100

**CRÉDITOS** 11 (ONCE)

**TIPO DE CURSO** CURSO-LABORATORIO

**NIVEL DE FORMACIÓN PROFESIONAL**

**PRERREQUISITOS** IQ209

**OBJETIVO GENERAL :**

INDUCIR AL ESTUDIANTE AL CONOCIMIENTO DE LOS PROCESOS DE OBTENCIÓN DE CELULOSA Y FABRICACIÓN DE PAPEL, MEDIANTE LA PRESENTACIÓN DE LOS PRINCIPIOS TEÓRICOS QUE FUNDAMENTAN LAS DIVERSAS ETAPAS DE LOS PROCESOS DE OBTENCIÓN DE CELULOSA Y FABRICACIÓN DE PAPEL, ASÍ COMO MEDIANTE EL ADIESTRAMIENTO PROVENIENTE DE LA EJECUCIÓN DE MÉTODOS ESTÁNDAR QUE PERMITEN EL CONTROL DEL PROCESO Y CALIDAD DEL PRODUCTO.

ADQUIRIR LA ABSTRACCIÓN DE LA QUÍMICA ORGÁNICA, INORGÁNICA Y PROCESOS DE SEPARACIÓN, ASÍ COMO SUS PRINCIPIOS Y APLICACIÓN Y SU INTEGRACIÓN A LOS PROCESOS DE OBTENCIÓN DE PULPA CELULÓSICA, QUE PERMITAN FUNDAMENTAR LOS MANEJOS, CAMBIOS O TRANSFORMACIONES QUE SE PRESENTAN EN LAS DIVERSAS ETAPAS DE LOS PROCESOS A FIN DE PROCEDER Y OBTENER CALIDAD, CUIDANDO ALCANZAR EL MENOR IMPACTO O DESEQUILIBRIO AMBIENTAL.

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS :**

EL ALUMNO APLICARÁ LOS CONOCIMIENTOS DE QUÍMICA ORGÁNICA, INORGÁNICA Y PROCESOS DE SEPARACIÓN EN LOS PROCESOS PARTICULARES DE OBTENCIÓN DE PULPA CELULÓSICA PARA PAPEL.

EL ALUMNO ADQUIRIRÁ LAS HABILIDADES NECESARIAS PARA EL MANEJO DE LOS PROCESOS DE OBTENCIÓN DE PULPA CELULÓSICA; ASÍ COMO PARA EVALUAR MEDIANTE ANÁLISIS QUÍMICOS Y FÍSICOS, LA PULPA CELULÓSICA Y SUBPRODUCTOS.

**CONTENIDO TEMÁTICO SINTÉTICO :**

**UNIDAD I PROPIEDADES FÍSICAS DE LAS MATERIAS PRIMAS**

- 1.1 MADERABLES
- 1.2 NO MADERABLES

**UNIDAD II COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA MADERA**

- 2.1 SUSTANCIAS EXTRAIBLES
- 2.2 LIGNINA
- 2.3 HEMICELULOSAS
- 2.4 CELULOSA

**UNIDAD III PREPARACIÓN DE LAS MATERIAS PRIMAS FIBROSAS PARA OBTENCIÓN DE PULPA**

- 3.1 MADERABLES
  - 3.1.1 DESCORTEZADO
  - 3.1.2 ASTILLADO
  - 3.1.3 CLASIFICACIÓN DE ASTILLAS
- 3.2 NO MADERABLES (BAGAZO DE CAÑA)
  - 3.2.1 DESMEDULADO
  - 3.2.2 ALMACENAMIENTO

**UNIDAD IV PROCESOS DE PULPEO**

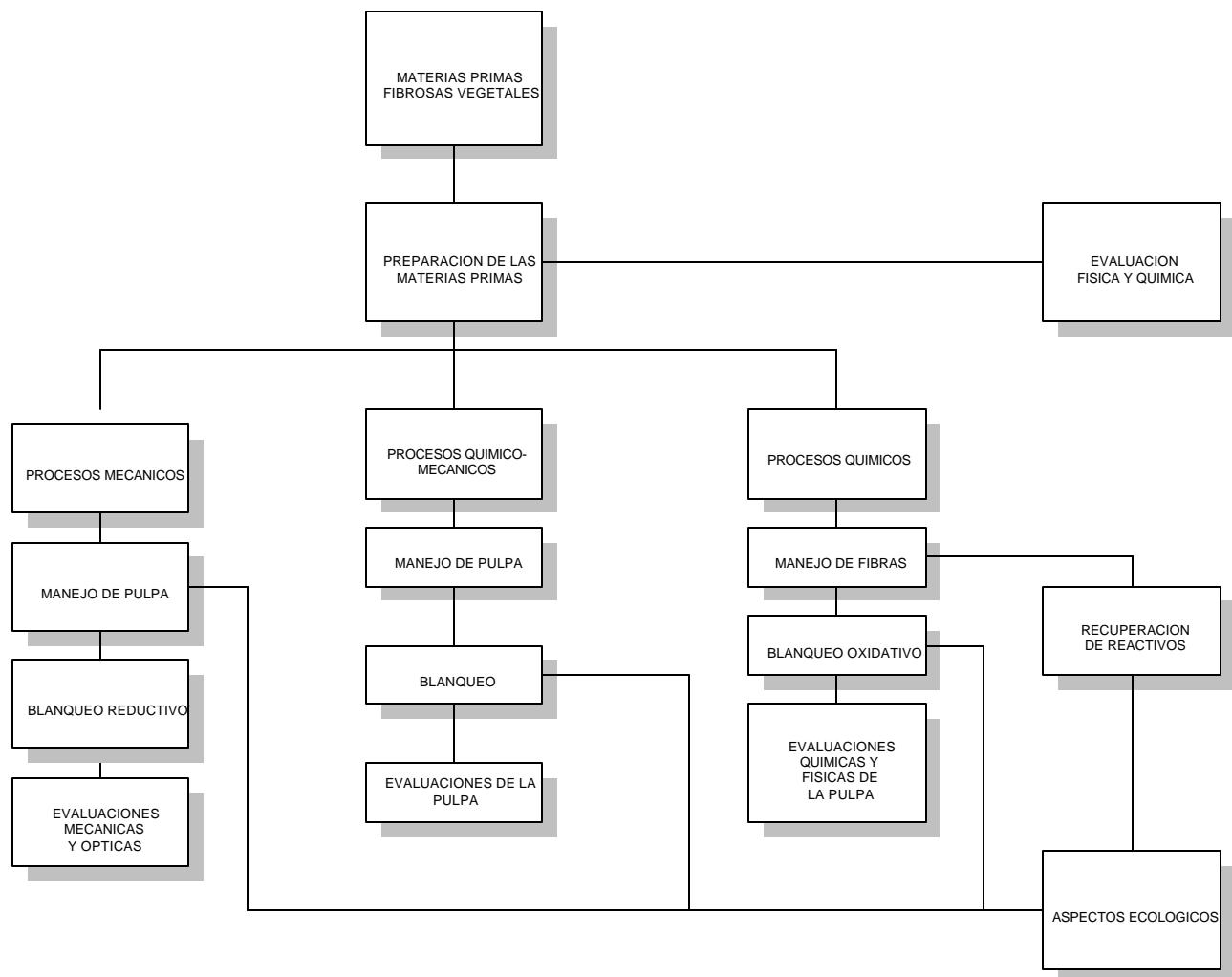
- 4.1 PROCESOS QUÍMICOS
  - 4.1.1 PARÁMETROS DE PULPEO
  - 4.1.2 REACTORES
  - 4.1.3 MECANISMOS DE REACCIÓN
  - 4.1.4 BALANCE DE MATERIA Y ENERGÍA
- 4.2 PROCESOS QUÍMICO-MECÁNICOS
  - 4.2.1 PARÁMETROS DE PULPEO
  - 4.2.2 EQUIPOS

**UNIDAD V BLANQUEO DE PULPAS**

- 5.1 OXIDATIVO PARA PULPAS QUÍMICAS
  - 5.1.1 CLORACIÓN
  - 5.1.2 EXTRACCIÓN
  - 5.1.3 HIPOCLORITO
  - 5.1.4 DIÓXIDO
  - 5.1.5 PERÓXIDO
- 5.2 REDUCTIVO PARA PULPAS MECÁNICAS
  - 5.2.1 HIDROSULFITO
  - 5.2.2 PERÓXIDO

<b>UNIDAD VI</b>	<b>RECUPERACIÓN DE REACTIVOS PARA PROCESOS DE PULPEO QUÍMICO</b>
6.1 OXIDACIÓN	
6.2 EVAPORACIÓN	
6.3 CALDERA DE RECUPERACIÓN	
6.4 LICOR VERDE	
6.5 CAUSTIFICACIÓN	
6.6 CALCINACIÓN	
<b>UNIDAD VII</b>	<b>PROPIEDADES DE LA PULPA</b>
7.1 QUÍMICAS	
7.1.1 NÚMERO DE KAPPA	
7.1.2 PENTOSANOS	
7.1.3 CENIZAS SULFATADAS	
7.2 FÍSICAS	
7.2.1 VISCOSIDAD	
7.2.2 DRENABILIDAD	
7.2.3 GRADO DE REFINACIÓN	
7.2.4 RESISTENCIA A LA TENSIÓN	
7.2.5 RESISTENCIA A LA EXPLOSIÓN	
7.2.6 RESISTENCIA AL RASGADO	
7.2.7 BLANCURA	
7.2.8 OPACIDAD	
<b>UNIDAD VIII</b>	<b>ASPECTOS ECOLÓGICOS DE LA INDUSTRIA DE LA CELULOSA Y PAPEL</b>
8.1 EFLUENTES	
8.2 EMISONES	
<b>UNIDAD IX</b>	<b>PRÁCTICAS DE LABORATORIO</b>
9.1 PREPARACIÓN DEL LICOR DE COCCIÓN	
9.2 PREPARACIÓN DE LA MATERIA PRIMA FIBROSA	
9.3 PULPEO	
9.4 LAVADO Y DEPURACIÓN	
9.5 ANÁLISIS EN PULPA	
9.5.1 NÚMERO DE KAPPA	
9.5.2 HUMEDAD	
9.5.3 RENDIMIENTO	
9.5.4 RECHAZOS	
9.6 ANÁLISIS DE LICOR RESIDUAL	
9.6.1 PH	
9.6.2 SÓLIDOS TOTALES	
9.6.3 ÁLCALI ACTIVO Y ÁLCALI TOTAL RESIDUAL	
9.6.4 SULFIDEZ	
9.7 BLANQUEO DE PULPAS	
9.7.1 CLORACIÓN	
9.7.2 EXTRACCIÓN	
9.7.3 HIPOCLORITO	
9.7.4 PERÓXIDO	
9.8 PROPIEDADES FÍSICAS EN PULPA BLANQUEADA	
9.8.1 BLANCURA	
9.8.2 OPACIDAD	
9.8.3 CURVA DE REFINACIÓN	
9.8.4 GRAMAJE	
9.8.5 RESISTENCIA A LA TENSIÓN	
9.8.6 RESISTENCIA A LA EXPLOSIÓN	
9.8.7 RESISTENCIA AL RASGADO	

## ESTRUCTURA CONCEPTUAL :



**BIBLIOGRAFÍA BASIC A:**

AUTOR (ES)	TITULO	EDITORIAL
CASEY, JAMES. P.	PULPA Y PAPEL	ED. LIMUSA. TOMO I
LIBBY, CARL	CIENCIA Y TECNOLOGÍA SOBRE PULPA Y PAPEL	ED. CECSA TOMO I Y II (1997)
SANJUÁN D.R	MANUAL DE PRÁCTICAS DE CELULOSA Y PAPEL 1	(1998)
RYDHOLM, SVEN	PULPING PROCESSES	INTERSCIENCE PUB.
STENIUS, PER	FOREST PRODUCTS CHEMISTRY	TAPPI PRESS (2000)
SMOOK, G.A.	HANDBOOK FOR PULP AND PAPER TECHNOLOGIST	JOINT TEXTBOOK COMMITTEE OF THE PAPER INDUSTRY 1989

**BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:**

SMOOK	PULP AND PAPER MANUFACTURE	JOINT TEXTBOOK COMMITTEE OF THE PAPER INDUSTRY (1987)
GLASSER, W.G., SARKANEN, S	LIGNIN, PROPERTIES AND MATERIALS	AMERICAN CHEMICAL SOCIETY (1989)
HATTON J.V.	PULP AND PAPER TECHNOLOGY SERIES	TAPPI U.S.A. (1979)
	NONWOOD PLANT FIBER PULPING.	TAPPI PRESS
DE GRUYTER WALTER.	WOOD CHEMISTRY, ULTRASTRUCTURE REACTIONS	
HOUGH, GERARLD	CHEMICAL RECOVERY IN THE ALCALINE PULPING PROCESS	TAPPI PRESS 1989
LEVLIN, JAN E.	PULP AND PAPER TESTING	TAPPI 2000
HYNNINEN, PERTTI	ENVIRONMENTAL CONTROL	TAPPI 2000

## **ENSEÑANZA - APRENDIZAJE**

SE PRETENDE QUE EN EL DESARROLLO DEL CURSO EL ALUMNO PARTICIPE DE UNA FORMA ACTIVA Y SOSTENIBLE, ORIENTADO POR EL CONTENIDO DEL PROGRAMA Y LA LOCALIZACIÓN DE INFORMACIÓN SOBRE TEMAS ESPECÍFICOS DE LOS PROCESOS DE OBTENCIÓN DE PULPA CELULÓSICA, ASÍ COMO LA RESOLUCIÓN DE TAREAS SOBRE BALANCE DE MATERIA Y ENERGÍA.

EN RELACIÓN A LA VINCULACIÓN CON CASOS PRÁCTICOS O APLICACIONES SE UTILIZARÁN MÉTODOS ESTÁNDARES INTERNACIONALES EMPLEADOS EN LA INDUSTRIA Y CENTROS DE INVESTIGACIÓN QUE OFRECEN ASESORÍA Y APOYO A LA INDUSTRIA DEL RAMO.

SE PROMOVERÁN VISITAS INDUSTRIALES CON EL INTERÉS DE PRESENTAR AL ALUMNO LA REALIDAD DEL SECTOR PRODUCTIVO Y SU RELACIÓN CON LOS FUNDAMENTOS DEL PROGRAMA TEÓRICO, ASÍ COMO LA APLICACIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DEL PROCESO, MATERIAS PRIMAS Y PRODUCTOS.

SE REALIZARÁ UNA PROMOCIÓN PARA OBTENER EL APOYO DE LA EMPRESA PARA QUE LOS ALUMNOS REALICEN PRÁCTICAS INDUSTRIALES POR LO MENOS 1 MES.

SE UTILIZARÁN LOS SIGUIENTES MEDIOS EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA: EXPOSICIÓN ORAL, SOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA, TAREAS, EXÁMENES PARCIALES Y REALIZACIÓN DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO.

## **CARACTERÍSTICAS DE LA APLICACIÓN PROFESIONAL DE LA ASIGNATURA:**

EL ALUMNO DEBE ENTENDER LOS FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS, FÍSICOS Y QUÍMICOS DE LAS OPERACIONES UNITARIAS DE CADA UNA DE LAS ETAPAS QUE CONFORMAN UN PROCESO DE OBTENCIÓN DE PULPA CELULÓSICA PARA PAPEL.

EL ALUMNO CONOCERÁ LAS DIFERENTES TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN CELULÓSICAS Y DE RECUPERACIÓN DE REACTIVOS QUÍMICOS DEL PULPEO.

EL ALUMNO ALCANZARÁ EL DESARROLLO DE HABILIDADES PARA EVALUAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS DE LAS MATERIAS PRIMAS Y DE LOS PRODUCTOS DE PULPEO.

## **CONOCIMIENTOS, APTITUDES, VALORES, ETC.**

EL ESTUDIANTE TENDRÁ EL DOMINIO CONCEPTUAL ÍNTEGRO DE LOS DIFERENTES TÓPICOS COMPRENDIDOS EN EL ESTUDIO DE LA ESPECIALIDAD DE CELULOSA Y PAPEL 1, ASÍ COMO LA HABILIDAD PARA EVALUAR PROCESO, PRODUCTO Y SUBPRODUCTO.

## **MODALIDADES DE EVALUACIÓN**

EXÁMENES PARCIALES	60 %
--------------------	------

TAREAS, EXPOSICIÓN DE TEMAS, REALIZACIÓN DE PRÁCTICAS Y REPORTES	40%
---	-----