



CARRERA: TÉCNICO UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍA AZUCARERA E INDUSTRIAS DERIVADAS

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA: PRACTICA INDUSTRIAL II

CONTENIDOS

- 1) Distintos tipos de cosechas de caña que se realizan en nuestra provincia. Medio de transporte. Recepción de la Materia Prima.
- 2) Molienda: Sistemas de preparación de la caña. Trapiches. Composición del mismo- Instalaciones complementarias. Sistemas de imbibición. Difusión descripción del mismo.
- 3) Generación de energía en la industria azucarera: Calderas. Tipos de combustibles utilizados. Vapor directo. Vapor de escape. Usos.
- 4) Equipos para el intercambio de calor: Tipos de calentadores. Descripción. Clarificación del jugo. Purificación. Decantación. Filtro de cachaza.
- 5) Evaporación: Descripción de una caja evaporadora. Tipos de Sistemas de Evaporación. Economías. Usos de vapores vegetales. Incrustaciones. Sistemas de limpieza de equipos.
- 6) Tacho de cocimientos. Sistemas de cocimientos. Cristalizadores. Centrifugas. Disolución de azúcar. Filtro de jarabe. Secado. Embolsado.
- 7) Distintos tipos de análisis que se realizan en un Ingenio Azucarero. Valores de los productos en procesos y finales. Partes analíticas utilizados.



CARRERA: TÉCNICO UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍA AZUCARERA E INDUSTRIAS DERIVADAS

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA: COSTO DE PRODUCCION

UNIDAD DIDACTICA N° 1

PRINCIPIOS BASICOS: Costos y Contabilidad de Costos. Fundamentos

- 1) Introducción.
- 2) Naturaleza y funciones de la contabilidad de costos.
- 3) El control ante los costos.
- 4) Comportamiento de los costos.
- 5) Costos y ciclos económicos.

UNIDAD DIDACTICA N° 2

Clasificación de los costos:

- 1) Introducción.
- 2) Bases utilizadas.

UNIDAD DIDACTICA N° 3

Elementos del costo

- 1) Introducción.
- 2) Los elementos del costo.
- 3) Los otros elementos.
- 4) Estados de costos.

UNIDAD DIDACTICA N° 4

Mano de obra:

- 1) Introducción.
- 2) Sueldos y jornales.
- 3) Sistemas de salarios.
- 4) Manos de obra.
- 5) Costo de la mano de obra directa e indirecta.
- 6) Aplicación y distribución de la mano de obra.

UNIDAD DIDACTICA N° 5

Materia Prima:

- 1) Introducción
- 2) Costos unitarios.
- 3) Valuación de la materia prima y de los materiales utilizados.
- 4) Políticas de stocks – Existencias.



- 5) Punto de pedido.
- 6) Costos de los Inventarios.
- 7) Diferencias de Inventarios.

UNIDAD DIDACTICA N° 6

Gastos de fabricación:

- 1) Introducción.
- 2) Características fundamentales.
- 3) Proceso de acumulación y distribución primaria, secundaria y final.
- 4) Bases y cuotas.
- 5) Capacidad y actividad.
- 6) Variaciones en los costos.
- 7) Absorción y aplicación.
- 8) Los gastos semi- variables.
- 9) Ejemplo analítico – descriptivo.



DEPARTAMENTO DE INDUSTRIAS AZUCARERAS

CARRERA: TÉCNICO UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍA AZUCARERA E INDUSTRIAS DERIVADAS

PROGRAMA DE: ADMINISTRACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

Unidad N° 1- PRODUCTIVIDAD

- 1) Visión de Sistema
- 2) Relación económica (Formula)
- 3) Entradas y salidas.
- 4) Variables de la productividad.
- 5) Misión y estrategia.
- 6) Análisis de FODA.
- 7) La Función O/P A.

Unidad N° 2- CALIDAD

- 1) La Calidad en los Negocios de hoy.
- 2) Definición de Calidad.
- 3) Pasos para lograr un producto/Servicio de Calidad
- 4) La Calidad y la Demanda.
- 5) Porque es importante la Calidad.
- 6) Ganancias del Mercado.
- 7) Ahorros de los Costos.
- 8) Normas de Calidad (Serie ISO 9000)

Unidad N° 3- ADMINISTRACIÓN DE LA CALIDAD TOTAL (TQM)

- 1) El manejo continuo
- 2) La confianza en los empleados.
- 3) El Benchmarking.
- 4) El JIT.
- 5) Las herramientas:
 - a) La hoja de recolección de datos
 - b) El diagrama de flujo.
 - c) El diagrama de causa efecto.
 - d) Las tarjetas de regulación de la calidad.
 - e) El histograma.
 - f) El diagrama de Pareto.
 - g) El diagrama de correlación.



Unidad N° 4- La calidad y el enfoque estadístico

- 1) La recolección de datos.
- 2) Los datos, la muestra y la población.
- 3) La dispersión de los datos.
- 4) Tabla de distribución de frecuencias.
- 5) Histograma.
- 6) Muestreo Aleatorio.
- 7) Los dos tipos de causas de dispersión en los procesos.
- 8) Gráficos de control de procesos.
- 9) Juicio estadístico – Probabilidades- Errores tipo I y tipo II.
- 10) La distribución normal- La desviación estándar.
- 11) Diagrama de Pareto
- 12) Diagramas de correlación.
- 13) ¿Qué es el Error?
- 14) Expresión cuantitativa de las distribuciones: Medidas de tendencia central Medidas de dispersión.-



DEPARTAMENTO DE INDUSTRIA AZUCARERA

CARRERA DE TÉCNICO UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍA AZUCARERA E INDUSTRIAS DERIVA-

DAS

PROGRAMA DE ALCOHOLES

Modificación 2013

Unidad didáctica Nº 1 – Alcohol Etílico - Historia del alcohol- Propiedades del alcohol etílico. Métodos de obtención: Por síntesis y fermentación. El alcohol etílico. Su relación con la industria alcohólica. Bioetanol- Alconafta.

Unidad didáctica Nº 2 - Microbiología Industrial - Los microorganismos en la industria de la fermentación-conceptos generales- clasificación- Bacterias de importancia Industrial - Las levaduras - Composición, Reproducción y nutrición- Fisiología de los microorganismos.

Unidad didáctica Nº 3 – La fermentación Alcohólica. Esquema de fermentación.- Esquema general de la fermentación alcohólica- Productos secundarios- Enzimas- clasificación- Rendimiento de mono- di y polisacáridos. Materias primas para la fermentación alcohólica: azucarada-amiláceas y celulósicas.

Unidad didáctica Nº 4- Técnica Industriales de la fermentación alcohólica- Operaciones de fabricación; A) preparación del mosto para materia primas (azucaradas, amiláceas y celulósicas) – B) fermentación del mosto- Esquema de fermentación continuo. Espumas, generalidades- control de la misma- Infecciones.

Unidad didáctica Nº 5 - Producción industrial de la levadura y gas carbónico- Separación de levaduras, secado y empaquetado. Esquema de producción simultánea de levadura y alcohol.- La melaza y su influencia en la fabricación de levaduras.- recuperación del gas carbónico, descripción del proceso esquema. Propiedades físico-químicas del gas carbónico- Usos del mismo.

Unidad didáctica Nº 6) Control técnico químico de la fermentación- introducción- funciones del control. Análisis de fermentación: Materia prima- Lechada o crema de levadura. Pie de fermen-



tación – Vino-cálculo del Bx. Inicial- cálculo de los volúmenes y peso.- rendimiento alcohólico y eficiencia fermentativa.

Unidad didáctica Nº 7) Destilación- Equilibrio líquido vapor- Leyes que rigen la destilación- Soluciones ideales y reales.- Diagrama binario etanol-agua- curvas de punto de burbujas- Punto de ebullición de las melazas hidroetánolicas- Torres de varias etapas- componentes de una columna destiladora- Puesta en marcha verdadera.

Unidad didáctica Nº 8) Columna depuradora- extracción- Desnaturalización del alcohol mal gusto.- Columna rectificadora- regulación de la marcha- extracción- Alcohol buen gusto.- Extracción de Fusel- La vinaza: tratamiento de la misma.

Unidad didáctica Nº 9) Alcohol anhidro: Métodos físicos- Métodos químicos- Diagrama ternario- teoría del método azeotrópico- Deshidratación continua del etanol: estudio esquema.- deshidratación por tamiz molecular- esquema.

Unidad didáctica Nº 10) Alcohometría- definición- fundamentos. El alcohómetro centesimal de Gay- Lussac- Usos de las tablas de Fuerza Real y riqueza Alcohólica- Calculo de los volúmenes de alcohol absoluto- Calculo de los volúmenes reales y aparentes.- Dilución de alcoholes- cálculo del volumen real de agua de dilución y contracción de volumen.

Unidad didáctica Nº 11) Análisis de alcoholes: ensayos y determinaciones- Determinación de aldehídos (cuali y cuantitativamente), de aceite fusel, acidez, metanol, furfural, esterés, bases volátiles, residuo seco, alcoholes superiores, tiempo del permanganato.

LISTA DE TRABAJOS PRACTICOS.

Unidad didáctica Nº 1:

- 1- Biocombustible- Ley Nacional. Proyecto Alconafta.- Búsqueda bibliográfica.

Unidad didáctica Nº 2:

- 1- Observación microscópica de células de levadura.-
- 2- Recuento celular utilizando la cámara de Neubauer.-

Unidad didáctica Nº 3:



- 1- Análisis de materia prima azucarada.-
- 2- Determinaciones de Brix, Pol % (A.R.T.-A.R.I), cálculo de Hexosas Fermentescbles (H.T.F.)

Unidad didáctica Nº 4:

- 1- Ensayo de fermentación utilizando materias primas azucaradas. Utilizando Melaza, determinamos el rendimiento alcohólico obtenido.

Unidad didáctica Nº 5:

- 1- Producción de dióxido de carbono Nacional y Provincial. Consumos.- Búsqueda bibliográfica.

Unidad didáctica Nº 6:

- 1- Análisis de materia prima, ídem visto Unidad Nº 3.
- 2- Mosto: Brix. PH, A.R.T.
- 3- Crema de levadura: concentración, recuento celular, viabilidad, índice de rotación.
- 4- Pie de Fermentación: Brix. Acidez, concentración celular, viabilidad, % de alcohol.
- 5- Vino: concentración celular, riqueza alcohólica, A.R.I.

Unidad didáctica Nº 7:

- 1- Alcohol Mal Gusto- Fusel- Vinaza.- Determinaciones analíticas.

Unidad didáctica Nº 8:

- 1- Alcohol anhidro. Determinación analítica. Grado alcohólico, acidez, etc.

Unidad didáctica Nº 9:

- 1- Cálculo y problemas de alcohometría. Problemas.

Unidad didáctica Nº 10:

Detallados en el contenido de la unidad.

BIBLIOGRAFIA

- A- Libros



- 1- Prescott- Dunn: Microbiología Industrial. Editorial Aguilar. Edición 1952
- 2- Jorgensen- Hansen: Microbiología de las Fermentaciones Industriales. Editorial Acribia. Edición 1940.
- 3- Manual CONGER de Fermentación- Conger S. A. Edición 1988.
- 4- Fabricación del alcohol: Palacio Llanes. Editorial Salvat. Edición 1949.
- 5- Kirschbaum: destilación- Principios y Métodos de diseño. Editorial continental. Edición 1964.
- B- Artículos bajados de internet.
 - 1- Ley Nacional de alcoholes Nº 24566. Instituto Nacional de Vitivinicultura. 10/10/1995.
 - 2- Obtención de alcohol a partir de cereales. Parte 1- Recepción- Fermentación. ALUR. Alcoholes de Uruguay Ing. Fabiana Chialaza. Jefe de producción.
 - 3- Elaboración de Alcohol Etílico. Fermentación Continua- Agroindustrial Tabacal.
 - 4- Espuma no deseada en destilería de alcohol. Métodos de control. Autor: Racial Hernández Barroso.
 - 5- Estudio del refinamiento del Aceite Fusel proveniente de una industria fermentativa mediante el enriquecimiento del contenido de alcohol isoamilico a través de la técnica de rota evaporación utilizando diferentes presiones de vacío a 60º C. Autor: Ana Lizbeth Pérez Moreno. Guatemala 2012.
 - 6- Tesis de Maestría en Ciencias- Simulación y control de una Planta de Destilación para producir Etanol Anhidro. Autor: Rosendo M. J. Vargas Valle. Diciembre de 2008.



CARRERA DE TÉCNICO UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍA AZUCARERA E INDUSTRIAS DERIVADAS

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA: TECNOLOGÍA AZUCARERA

Objetivos: Conocer con adecuado nivel los procesos Físico- químicos, térmicos y mecánicos, aplicados en la Tecnología de elaboración de sacarosa, para poder conducir con solvencia los niveles medios de la actividad.-

CONTENIDOS:

Unidad Nº 1- Clarificación del jugo mixto de caña. Composición físico- químico del mismo. Contenidos coloidales. Concepto sobre suspensoides. Floculación de un suspenzoide. Purificación de un suspenzoide: por diálisis- electrodiálisis y ultrafiltración.-

Conceptos sobre emulsoides. Gelificación. Acción protectora e índice de oro.

Estudio detallado de la clarificación desde el punto de vista de la ciencia coloidal.

Revista sucinta de las características y los fenómenos del estado coloidal: Su incidencias sobre los procedimientos de la fabricación del azúcar.-

La floculación, la coagulación y la adsorción en la clasificación del jugo.

Los procedimientos básicos de la clarificación.

El enclamiento.

El calentamiento.

La sedimentación.

La filtración.

Procedimientos especiales o de emergencia. Clarificantes especiales, intercambiadores.

Unidad 2º- Concentración de jugos clarificados- Evaporación. Eliminación de agua. Melado. Efectos de la contaminación sobre el PH, Sacarosa, Azucares reductora, aminoácidos, sales, pureza, etc. El jugo clarificado.

Los azucares reductores del jugo en el proceso de evaporación.

Cambios en el coeficiente glucósido.

La inversión durante la evaporación. Factores: pH, temperatura, tiempo.

Comportamiento de los no-azucares nitrogenados del jugo.

Formación del color.

Los condensadores y gases inconfesables generados.

Unidad Nº 3- Sistema de evaporación. Cuádruple- Quintuple pre evaporación. Extracción y uso de vapores vegetales.

La formación de incrustaciones sobre la superficie evaporativas. Mecanismos de la incrustación.

Relación de incrustaciones con el tiempo y el régimen evaporativo. Composición y características físicas de las incrustaciones.



Composición de los gases inconfesables y poder corrosivo de los mismos.
Condensados. Su uso de acuerdo a sus características químicas y físicas.
Limpieza de las superficies de evaporación, periodicidad- Intensidad de la incrustación.
La limpieza mecánica- química. Concentraciones y clases de reactivos usados.
Composición de los reactivos después de usar y concentración de materia orgánica.
Productos químicos normales y especiales.
Desgaste del hierro y cobre durante la limpieza. Control de la eficiencia de la limpieza.
Limpieza por el lavado vapor.

Unidad N° 4- Cristalización de la sacarosa. El estado cristalino. La disolución de los cristales.

La concentración de soluciones. Solubilidad de la sacarosa. Coeficiente de saturación y sobresaturación.
Zonas de sobresaturación. Crecimiento y nucleación de los cristales.
Técnicas de nucleación conforme a las distintas zonas de sobresaturación.
Leyes de crecimiento de los cristales. Distintas técnicas de preparación de una suspensión de azúcar coloidal. Volumen aparente y real de los cristales en las masas cocidas. Dimensión de los cristales y relación volumen- Superficie. Concentración óptica de cristales. Uniformidad. Falsos granos y conglomerados. Altura de las masas cocidas y efecto sobre elevación de temperatura y sobresaturación.
Concentración de masa cocida.
Sistemas de cocimientos. Designación de las masas cocidas. Sistemas de tres templeas y dos templeas y media. Instalaciones necesarias para cada caso. Cálculos matemáticos de los distintos esquemas.
Estudios comparativos de los sistemas de cocimiento para fabricación de azúcares crudos y blancos.
Desarrollo de cristales por enfriamiento. Miel de los cocimientos. Miel final y pureza.

Unidad N° 5- Enfriamiento de las masas cocidas temperatura media. Disolución y recalentamiento.

Caída de pureza. Velocidad de cristalización y leyes físicas que la rigen. Agotamiento de las melazas.
Relación no-azúcares agotamiento. Formula de Douwes Dekker. Cristalización de masas cocidas de alto grado. Tipos de cristalizadores y sistemas de enfriamiento.
Cristalizador Wekspoor, su uso y control. Reproducción de cristales durante el enfriamiento. Educación de la centrifugación de factores y factores que la definen. Métodos de expresar la eliminación de la miel madre. Operaciones de centrifugación, tipos de accionamientos, centrifugas.
Centrifugación de templeas de bajo grado y su lavado. El doble centrifugado. Recalentamiento y dilución previa al centrifugado. Duración del centrifugado. Capacidad de las centrifugas.
Las máquinas de ciclos continuos. Sus operaciones. Velocidad de carga y centrifugado.
Sistemas de control de carga, lavado y separación de mieles.
Las máquinas de centrifugado continuo. Ventajas e inconvenientes. Velocidades y tipos empleados.
Sistemas de lavado.

Unidad N° 6- Refinación de azúcar directo. Refinación de azúcar crudo y blanco directo purificación de jarabes. Tratamientos químicos, físicos y físico-químicos.

Afinación, clarificación y recristalización de azúcares. Definiciones Azúcares Crudos y sus características.
Afinación y lavado refinación por cristalización de los azúcares afinados y/o lavados. Purificación química



de los azúcares. Afinados. Empleo de fosfoenálcalo y la eliminación de color. Sistema de clarificación por flotación.

Carbonatación. Decoloración de jarabes. Conceptos básicos y leyes físicas de la adsorción.

Carbones de hueso, composición y comportamiento. Carbones activados. Composición y comportamiento. Procedimiento clásico de tratamiento con carbón de hueso, carbones granulares. Estudio comparativo del empleo de carbones de huesos y activados.

Resinas de intercambio iónico y decoloración. La filtración de jarabes. Fundamentos teóricos de la filtración y leyes que las rigen. Los ayuda filtrantes. Sus características: porosidad, permeabilidad, compresibilidad. La precapa. El ayudante filtrante. Métodos de adición y dosis usadas. Tipos de presión: Estáticos y rotativos.

Unidad N° 7- Secado. Condición de conservación. Ensilado y fraccionado de azúcar.

Azúcar amorfo. Características principales. Proceso de fabricación.