

TRABAJO ESPECIAL

**PROYECTO DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DEL NUEVO
COMEDOR UNIVERSITARIO DE LA U.C.V.**

**PRESENTADO ANTE LA ILUSTRE
UNIVERSIDAD CENTRAL DE
VENEZUELA
POR EL BACHILLER:
GUILLERMO GONZALEZ E.
PARA OPTAR AL TITULO DE
INGENIERO MECANICO**

CARACAS, 2000.

DEDICATORIA

A Dios y La Virgen, por que siempre están conmigo.

A mi Padre y a mi Madre, quienes son mi mayor motivación y mi mayor ejemplo de trabajo, constancia, dedicación y sacrificio.

A mis hermanas Carol e Ivonne, por su apoyo incondicional.

A Kenia por su ayuda, apoyo, empuje y compañía que a servido de motivación para alcanzar mis metas.

Al Ing. Leonardo Perli, por haber sido un apoyo invaluable

A Heavisaiiiiiiiiiiiiiiiii

Y a todos aquellos que sin nombrarlos sientan y sepan que este logro no es solo mío.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a las siguientes personas por toda la ayuda, información y apoyo que me dieron para poder culminar con éxito este trabajo:

En la Escuela de Ingeniería Mecánica:

Prof. Miguel Felida

Prof. Julio Segura

Prof. Rafael D´andrea

En la Escuela de Nutrición y Dietética:

Lic. en Nutrición Aura Torres

Lic. en Nutrición Carmen Almarza

En la Unidad de Nutrición del Comedor Universitario

Lic. en Nutrición Nadia Rosero

En el Departamento de Planificación de La U.C.V.

Arq. Héctor Millán

Arq. David Graterol

En el Departamento de Higiene y Seguridad Industrial de la U.C.V.

Prof. Félix Flores

González Estarriaga, Guillermo

**PROYECTO DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DEL NUEVO COMEDOR
UNIVERSITARIO DE LA U.C.V.**

Tutor Académico: Prof. Ing. Miguel Felida. Tesis. Caracas U.C.V.

Facultad de Ingeniería. Escuela de Ingeniería Mecánica. 2000. 90 Pág.

**Palabras Clave: Preparación, Pre-Preparación, Distribución, Almacenamiento de
Alimentos, Equipos para Comedores, Areas de un Comedor.**

El objetivo del presente trabajo fue el de proyectar el área de producción del Nuevo Comedor Universitario de manera que cumpla las expectativas en cuanto a: volumen de alimentos a ser procesados y servidos de acuerdo a capacidades proyectadas y tipos de alimentos que se prepararán en base a menús realizados por el Departamento de Nutrición del Comedor Universitario.

Se realizó un estudio de los equipos existentes y junto con los futuros menús que tendrá el Comedor y basándonos en la cantidad de servicios que se piensan suministrar diariamente, aproximadamente 10.000, se procedió a la escogencia de los equipos necesarios para satisfacer los requerimientos planteados en cuanto a capacidad y utilidad, de igual forma se realizó un análisis de las áreas necesarias dentro del comedor para garantizar un perfecto funcionamiento.

Las áreas que se consideraron fueron: Area de recepción de insumos, Area para pesar insumos, Area para almacenar insumos refrigerada, Area para almacenar insumos no refrigerada, Area de pre-preparación, Area de preparación, Area de distribución, Area de recepción y lavado de menajes o bandejas sucias, Area de lavado de carritos, Area de lavado de utensilios de limpieza, Area de lavado de ollas, Area de almacén de detergentes, Area de baños y vestuarios del personal obrero, Area de oficina del personal administrativo, Area de venta de tickets, Area de oficina del almacenista, Area de oficina y centro de operaciones de las Nutricionistas, Area de comedor de empleados, Area para deposito de basura refrigerada. Cada área fue estudiada para asegurar que cuente con el espacio necesario y con todos los equipos para su correcto funcionamiento igualmente fue ubicada dentro del comedor para que los procesos individuales y generales se desarrollen de forma lineal, después de esto se especificaron los requerimientos del Nuevo Comedor en cuanto a Iluminación, Ventilación, Electricidad, Agua, Vapor y Gas.

INDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTOS.....	3
INDICE GENERAL.....	5
INTRODUCCIÓN.....	8
CAPITULO 1	10
El Comedor Hoy.....	11
Descripción del Comedor Universitario en la actualidad.....	11
Descripción de Equipos.....	12
Fichas Técnicas de los Equipos del Comedor Universitario y Evaluación.....	12
- MAQUINA LAVAPLATOS	13
- MARMITAS	14
- MEZCLADORA VERTICAL	16
- MEZCLADORA VERTICAL (DE PISO).....	17
- MOLINO DE CARNE.....	17
- SIERRA.....	18
- PELADORA DE VEGETALES	19
- REBANADORA AUTOMATICA	19
- GENERADOR DE VAPOR	20
- CAVA CONGELACION (PATIO).....	21
- CAVA CONSERVACION (PATIO).....	23
- CAVA CONGELACION (TECHO).....	24
- CAVA CONSERVACION (TECHO).....	27
- EXTRACTOR AXIAL NORTE	28
- EXTRACTOR CENTRIFUGO	29
- EXTRACTOR AXIAL	29
- SISTEMA AIRE ACONDICIONADO	30
RESUMEN	32
CAPITULO 2	37
FUTURO COMEDOR.....	38
Requerimientos del Nuevo Comedor.....	38
Areas del Nuevo Comedor	38
Area de recepción de insumos.....	39
Area para pesar insumos.....	39
Area para almacenar insumos refrigerada	40
Area para almacenar insumos no refrigerada	40
Area de Pre-preparación.....	40
Area de preparación.....	41
Area de distribución.....	41
Area de recepción y lavado de menajes o bandejas sucias.....	42
Area de lavado de carritos	42
Area de lavado de utensilios de limpieza	42
Area de lavado de ollas.....	43
Area de almacén de detergentes	43
Area de baños y vestuarios del personal obrero	43

Area de oficina del personal administrativo	44
Area de venta de tickets	44
Area de Oficina del almacenista	44
Area de Oficina y centro de operaciones de las Nutricionistas	44
Area de Comedor de Empleados	44
Area para deposito de Basura Refrigerada	45
MENÚS Y EQUIPOS NECESARIOS	46
AREA DE PREPARACIÓN DE ALIMENTOS	46
Menú critico para Marmitas	47
Menú critico para freidoras.....	49
Menú critico para hornos	50
Menú critico para hornos de Panadería	51
Menú critico para planchas.....	52
Menú critico para Sartenes de Volteo.....	52
Menú critico para Evaporadores o Cocinadores a vapor	53
AREA DE PRE-PREPARACIÓN DE ALIMENTOS	54
Menú critico para sierra de carne	54
Menú Critico para procesadores de alimentos.....	55
Menú critico para molino de carne	55
Menu Critico para rebanadora automatica.....	56
Menú critico para la peladora de vegetales	56
AREA DE LAVADO DE MENAJES.....	57
AREA DE DISTRIBUCIÓN	57
CAPITULO 3	59
DISTRIBUCIÓN DE LAS AREAS EN EL NUEVO COMEDOR UNIVERSITARIO	60
CAPITULO 4	63
ESTUDIO Y LINEALIZACION DE FLUJO EN LOS DIFERENTES PROCESOS DEL	
AREA DE PRODUCCIÓN	64
Proceso No. 1 (Recepción de Insumos).....	64
Proceso No. 2 (Requisición Diaria)	64
Proceso No. 3 (Pre-Preparación)	64
Proceso No. 4 (Preparación).....	64
Proceso No. 5 (Desperdicios)	65
Proceso No. 6 (Distribución)	65
Proceso No. 7 (Usuarios).....	65
Proceso No.8 (Bandejas y cubiertos).....	65
Proceso No.9 (Lavado de ollas).....	65
Proceso No.10 (Lavado de carritos)	65
CAPITULO 5	78
ESPECIFICACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DE VAPOR, ELECTRICIDAD,	
GAS, VENTILACIÓN, ILUMINACIÓN Y AGUA NECESARIOS	79
ESPECIFICACION DEL REQUERIMIENTO DEL SISTEMA DE VENTILACION ..	79
AREA DE PRODUCCION	79
AREA DE BAÑOS	80
AREA DE DESPENSA.....	80
AREA DE LAVADO	81
ESPECIFICACION DEL REQUERIMIENTO DE ILUMINACION	82

CALCULO DE REQUERIMIENTO DE LUMINOSIDAD	83
AMBIENTE: AREA DE PRODUCCION	83
AMBIENTE: LAVADO	84
AMBIENTE: DESPENSA	84
ESPECIFICACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DE VAPOR, GAS, ELECTRICIDAD Y AGUA.....	85
CONCLUSIONES.....	86
RECOMENDACIONES	87
BIBLIOGRAFÍA	88
ANEXO 1	¡Error! Marcador no definido.
ANEXO 2	¡Error! Marcador no definido.
ANEXO 3	¡Error! Marcador no definido.

INTRODUCCIÓN

El Comedor Universitario es sin duda uno de los servicios más importante que presta la Universidad Central de Venezuela, pues beneficia a toda la comunidad estudiantil en general, pero debido al incremento en el número de estudiantes de la Universidad este servicio se ha tornado lento e insuficiente para satisfacer la demanda. A parte del problema del aumento de comensales, está el problema de los equipos con que cuenta el Comedor actualmente, los cuales en parte han cumplido su vida útil y mantenerlos funcionando es en definitiva todo un reto.

El Comedor Universitario fue inaugurado a principios de los años 50, fue concebido para atender a 900 usuarios por día, en la actualidad y con modificaciones menores del diseño original se están atendiendo a casi diez mil personas, en las mismas instalaciones.

El problema del espacio para un mayor número de usuarios ya esta resuelto con la construcción de la nueva sala de comensales y las remodelaciones que se le están haciendo al Comedor en su parte exterior. Estas remodelaciones son para la construcción de baños y accesos a la sala (edificio) de comensales. Es importante resaltar que el diseño original del Arquitecto Carlos Villanueva no será modificado y que los anexos que se están construyendo fueron diseñados con el mismo estilo con el que Villanueva diseñó la Universidad. Estos trabajos están siendo supervisados por la Dirección de Planificación y Planeamiento de la Universidad.

Posteriormente se resolverá el problema de los equipos, para lo cual se realizará una remodelación de la parte interior del Comedor, es en este punto donde entra este trabajo pues se realizó un estudio de los equipos existentes y junto con los futuros menús que tendrá el Comedor y basándonos en la cantidad de servicios que se piensan suministrar diariamente, aproximadamente 10.000, se procederá a la escogencia de los equipos necesarios para satisfacer los requerimientos planteados en cuanto a capacidad y utilidad, distribuyéndolos

dentro del área destinada para tal fin de la manera correcta, es decir cumpliendo normativas de Higiene y Seguridad Industrial así como también normativas de los mismos equipos.

Es importante resaltar que a pesar de querer encontrar soluciones idóneas para el futuro Comedor, estas soluciones tienen que acomodarse a varias restricciones impuestas algunas por la misma edificación en que se encuentra el Comedor y otras impuestas, por la comisión de preservación del patrimonio con que cuenta la Universidad, pues no se pueden alterar o modificar fachadas de ninguna manera, ni externas ni internas, lo cual limitó algunas soluciones que se pudieron llegar a plantear.

CAPITULO 1

El Comedor Hoy

Descripción del Comedor Universitario en la actualidad.

El Comedor Universitario atiende a un promedio de 9500 (nueve mil quinientos usuarios al día, repartidos en tres servicios que son: Desayuno, Almuerzo y Cena.

El desayuno se realiza entre las 6:30 a.m. y las 8:00 a.m. (1 hora y 30 minutos), atendiendo en promedio a 2000 usuarios, el almuerzo se sirve de 11:00 a.m. a 2:00 p.m. (3 horas) suministrando aproximadamente 5000 comidas y la cena se sirve desde las 5:00 p.m. hasta las 7:00 p.m., (2 horas) atendiendo en promedio a 2500 personas.

El Comedor actualmente esta conformado por seis áreas principales que son:

1. Area de Despensa: Es el lugar en el que se reciben los insumos y se almacenan de acuerdo a la naturaleza de cada uno de ellos y los requerimientos de almacenaje que tienen en cuanto a refrigeración o no y al lugar donde se deben ubicar, cuenta con tres cavas, una de congelación y dos de refrigeración, cuenta igualmente con un área de estantes para colocar los frascos y cajas.
2. Area de Cocina: Es el lugar donde se pre-preparan y preparan los alimentos, también esta fundida dentro de esta área el área de lavado de ollas y utensilios, todo esto en un espacio que se ha quedado pequeño debido al incremento de la demanda del servicio.
3. Area de distribución: Es donde se sirven los alimentos en las bandejas y se les entregan a los usuarios.
4. Area de recepción y lavado de menajes: Se refiere al lugar en el que el usuario deposita su bandeja después de comer y esta bandeja ingresa a la maquina de lavado para posteriormente retornar la bandeja a las líneas de distribución.
5. Area de Oficina.
6. Area de Baños y Vestidores.

Descripción de Equipos

Hoy día el Comedor Universitario cuenta con una diversidad de equipos, entre los que encontramos marmitas, hornos, sartenes de volteo, vaporizadores, picadoras de vegetales, sierras para carne, mezcladoras, batidoras, rebanadoras, máquina lavaplatos, cavas, extractores, ventiladores, generador de vapor entre otros..

Para poder obtener una idea completa del estado en que se encuentran estos equipos se procedió a realizar una evaluación de ellos, la misma tuvo como objetivo el poder determinar cuales eran los equipos que podían ser utilizados en el proyecto del nuevo comedor, para lo cual se le asignó a cada equipo un número de calificación (del 1 al 5) de acuerdo a su nivel de operatividad, siendo el número uno un equipo inoperante y el cinco un equipo completamente operativo, esta calificación va de acuerdo al costo de reparación de cada equipo en comparación con su valor de reposición, así un equipo que este en perfecto estado no necesita reparación alguna y por lo tanto recibirá un cinco como calificación y un equipo en el que el costo de reparación supere el 60% del costo del equipo, será un equipo que obtendrá un uno como calificación, así las variaciones serán de 15% para cada calificación ósea:

Calificación	Porcentaje del valor
1	60% o mas
2	45% a 59%
3	30% a 44%
4	15% a 29%
5	0% a 14%

Fichas Técnicas de los Equipos del Comedor Universitario y Evaluación

Situación del Equipo	Calificación
Equipo Inoperante por alto costo de reparación	1
Equipo Bajamente Operativo	2
Equipo Medianamente Operativo	3
Equipo Altamente Operativo	4
Equipo Completamente Operativo	5

A continuación se presenta una descripción de cada equipo y una breve descripción de los problemas que presenta y seguidamente su calificación. A cada equipo le fue asignado un código para permitir en futuras referencias un fácil reconocimiento del equipo y de su ubicación, el código esta conformado por tres grupos de letras y números, el primer grupo es la primera letra del código y se refiere a su ubicación dentro del comedor actual, puede ser C por cocina, T por techo o P por patio, El segundo grupo son las letras siguientes a la primera y son las iniciales de cada equipo, por ejemplo V para Vaporizadores, MC para el Molino de Carne, etc, y el tercer grupo define el numero del equipo asi encontraremos en el caso de las marmitas CM1, CM2, etc, para poder identificar plenamente a que equipo se esta haciendo referencia.

- MAQUINA LAVAPLATOS

MAQUINA LAVAPLATOS

FICHA TECNICA:

Código(s): **CML1**

Marca: HOBART (U.S.A.)

Modelo: C-81

Serial: 314816

Capacidad: 360 Racks/hr (2.800 menajes/hr)

Motores:

* Lavado: 2 HP, Enjuague: 2 HP

Capacidad de los Tanques: 105 lts cada uno

Capacidad de las Bombas: 1.817 lts/min (combinadas)

Rata de Consumo de Vapor: 143 lbs/hr (65 Kg/hr)

Booster Vapor: 220 lbs/hr (100 Kg/hr)

Alimentación Eléctrica: 220 V / 60 Hz / monofásico

Amperaje: 10,2 Amp

Dimensiones: alto 1,60 mts.; ancho 0,70 mts.; largo 2,00 mts.

CML1: El equipo esta operativo pero el mecanismo de arrastre de las bandejas tiene piezas que están deterioradas, las bandejas que cumplen función de filtro de desperdicios durante el lavado están rotas y no están cumpliendo su función, así también el mecanismo de vaciado no esta operando correctamente.

CALIFICACION: 3

- MARMITAS

MARMITAS

FICHA TECNICA:

Marca: LEGION

Código(s): **CM1, CM2, CM3**

Modelo: LS-80

Cantidad: 3

Capacidad: 80 galones (U.S.) (303 lts) cada una

Tipo de Camisa: Totalmente encamisada (Full Jacketed)

Fuente de Energía: Vapor

Máxima Presión de Trabajo: 30 Psi (2 bares) a 275 °F (135 °C)

Consumo Vapor: 3,75 BHP

Válvula de Drenaje: 1 ½"

Dimensiones: alto 0,98 mts.; ancho 1,09 mts.; largo 1,08 mts.

CM1, CM2, CM3: A la marmita CM3 le falta la válvula de vaciado.

CALIFICACION: CM1, CM2: 5

CM3: 4

Marca: LEGION

Código(s): **CM4, CM5, CM6, CM7, CM8**

Modelo: LD-80

Cantidad: 5

Capacidad: 80 galones (U.S.) (304 lts) cada una

Tipo de Camisa: Parcialmente a 2/3" (1,69 cm) encamisada (2/3" Jacketed)

Fuente de Energía: Vapor

Máxima Presión de Trabajo: 30 Psi (2 bares) a 275°F (135 °C)

Consumo Vapor: 3,75 BHP

Válvula de Drenaje: 1 1/2" y 1 1/4"

Dimensiones: alto 1,11 mts.; ancho 1,03 mts.; largo 0,82 mts.

CM4, CM5, CM6, CM7, CM8

CALIFICACION: 5

Marca: GROEN

Código(s): **CM9, CM10**

Modelo: FT-60

Cantidad: 2

Capacidad: 60 galones (U.S.) (227 lts) cada una

Tipo de Camisa: Parcialmente a 2/3" (1,69 cm) encamisada (2/3" Jacketed)Fuente

de Energía: Vapor

Máxima Presión de Trabajo: 25 Psi (1,72 bares)

Consumo Vapor: 7,45 BHP

Válvula de Drenaje: 1 ½" (3,81 cm) y 1 ¼" (3,18 cm)

Dimensiones: alto 0,99 mts.; ancho 0,83 mts.; largo 0,94 mts.

CM9, CM10

CALIFICACION: 5

- MEZCLADORA VERTICAL

MEZCLADORA VERTICAL

FICHA TECNICA:

Código(s): **CMV1**

Marca: HOBART (U.S.A.)

Modelo: D-300 Serial: 11-286-218

Capacidad: 28 lts.

Motor: ½ HP

Rpm: 1.725

Alimentación Eléctrica: 115 Volt / 60 Hz / monofásica

Amperaje a plena carga: 10,2 Amp

Peso: 140 Kg

Disco de Rebanado: diámetro 9" (22,86 cm) serial S-79725

Dimensiones: alto 1,15 mts.; ancho 0,53 mts.; largo 0,53 mts.

CMV1: Se encuentra operativa, necesita limpieza y engrase del mecanismo en general.

CALIFICACION: 4

- MEZCLADORA VERTICAL (DE PISO)

MEZCLADORA VERTICAL (DE PISO)

FICHA TECNICA:

Código(s): **CMP1**

Marca: HOBART (U.S.A.)

Modelo: V-1401

Serial: 11-200-142

Capacidad: 132 Lts.

Motor: 5 HP

Alimentación Eléctrica: 220 Volt / 60 Hz / monofásica

Amperaje a plena carga: 29,5 Amp

Dimensiones: alto 1,90 mts.; ancho 0,80 mts.; largo 1,30 mts.

CMP1: Necesita limpieza y engrase en general, el interruptor de encendido esta deteriorado.

CALIFICACION: 4

- MOLINO DE CARNE

MOLINO DE CARNE

FICHA TECNICA:

Código(s): **CMC1**

Marca: BOIA (U.S.A.)

Modelo: B-28

Serial: 314816

Capacidad: 20 a 30 Kg/min

Motor: 5 HP

Alimentación Eléctrica: 220 Volt / 60 Hz / trifásica

Amperaje a plena carga: 10,2 Amp

Peso: 120 Kg

Cuchilla: Salvador 32 acero inoxidable (Italia)

Disco: Salvador 32 acero inoxidable (Italia)

Dimensiones: alto 0,53 mts. ; ancho 0,56 mts. ; largo 1,05 mts.

CMC1: El equipo esta operativo

CALIFICACION: 5

- SIERRA

SIERRA

FICHA TECNICA:

Código(s): **CS1, CS2**

Marca: HOBART (U.S.A.)

Modelo: B-34

Serial: 8917

Potencia Motor: 2 HP

Cinta: 16 mm ancho x 2,47 más. de largo

Afivene Mod. 7420

Alimentación Eléctrica: 110V / 60 Hz / monofásico

Peso: 155 Kg

Dimensiones: alto 1,70 mts.; ancho 0,85 mts.; largo 0,80 mts.

CS1: El equipo esta funcionando, necesita limpieza y engrase.

CALIFICACION: 4

CS2: Le falta la polea superior de guía de la sierra. No esta operativo.

CALIFICACION: 3

- PELADORA DE VEGETALES

PELADORA DE VEGETALES

FICHA TECNICA:

Código(s): **CPV1**

Marca: HOBART (U.S.A.)

Modelo: 6430

Capacidad: 15 Kg. (de 1 a 2 minutos).

Potencia Motor: 3/4 HP

Alimentación Eléctrica: 110V / 60 Hz / monofásico

Dimensiones: alto 1,65 mts.; ancho 0,75 mts.; largo 0,60 mts.

CPV1: El equipo esta operativo

CALIFICACION: 4

- REBANADORA AUTOMATICA

REBANADORA AUTOMATICA

FICHA TECNICA:

Código(s): **CRA1**

Marca: HOBART (U.S.A.)

Modelo: 1712

Serial: 56-883957

Potencia Motor: 1/3 HP

Cuchilla: 11 3/4" (29,85 cm) con disco de acero inoxidable

Alimentación Eléctrica: 110V / 60 Hz / monofásico

Amperaje a plena carga: 6,2 Amp

Velocidad: 1.725 rpm

CPV1: El equipo esta operativo.

CALIFICACION: 5

- GENERADOR DE VAPOR

GENERADOR DE VAPOR

FICHA TECNICA:

Código(s): **PGV1**

Marca: Cleaver Brooks

Modelo: M-142-60 Monitor

Serial: L40338

Presión Trabajo: 180 Psi (12,41 bares)

Consumo Energético: 2.511.000 Btu/hr (2.649.245Kjoules/hr)

Consumo Combustible: 18 GPH (68,13 lts/hr)

Tipo de Combustible: Gasoil

FICHA TECNICA ACCESORIOS:

BOMBA ALIMENTACION AGUA:

Marca: FRANKLIN ELECTRIC

Modelo: 13033172103

Tipo: Monoblock

Potencia Motor: 3 HP

Rpm: 3.450

Amperaje a plena carga: 8,2 Amp

Alimentación Eléctrica: 220V / 60 Hz / trifásico

PGV1: El equipo presenta un estado descuidado, la temperatura de los gases de escape es muy elevada, algunas laminas que recubren la caldera están deterioradas. **CALIFICACION: 4**

- CAVA CONGELACION (PATIO)

CAVA CONGELACION (PATIO)

FICHA TECNICA:

Código(s): **PCC1**

• COMPRESOR:

Marca: INFRISA

Modelo: 3AHI-0200-TAC

Serial: CI-90J06389

Tipo: Abierto

Capacidad: RLA 6,6; LRA 46

Tipo de Refrigerante: R-12

- MOTOR DE COMPRESOR

Marca: SIN PLACA

Potencia: SIN PLACA

Tipo: Sellado

Transmisión: por correas (1correa)

Alimentación Eléctrica:

- EVAPORADOR:

Marca: BOHN HEAT TRANSFER DIVISION

No. de Unidades: 3

Modelo: LET-1201C

Serial: DHB5017

Motores: 220 V/ 60 Hz / monofasica

Amperaje a plena carga: 3,3 Amp

- CONDENSADOR:

Marca: INFRISA

Modelo: CHI-0200/BB/J

Serial: 8203-1325

Motores: 220 V/ 60 Hz / monofasica

- CAMARA FRIGORIFICA:

Dimensiones: alto 2,40 mts.; ancho 3,30 mts.; largo 4,60 mts.

PCC1: La cámara frigorífica esta deformada, la base de los evaporadores esta deteriorada.

CALIFICACION: 3

- CAVA CONSERVACION (PATIO)

CAVA CONSERVACION (PATIO)

FICHA TECNICA:

Código(s): **PCC2**

• **COMPRESOR:**

Marca: COPELAMATIC

Modelo: ERJI-0200TAC

Serial: CTC-79L-05659

Tipo: Semi-Hermético Monoblock

Capacidad: RLA 6,3 LRA 46

Tipo de Refrigerante: R-12

Potencia: 3 HP

Transmisión: por correas (1correa)

Alimentación Eléctrica: 220 V / 60 Hz / trifásica

• **EVAPORADOR:**

Marca: BOHM HEAT TRANSFER DIVISION

No. de Unidades: 3

Modelo: ADT1560B

Serial: DFC1079

Motores: 115 V/ 60 Hz / monofasica

Amperaje a plena carga: 6,3 Amp

- **CONDENSADOR:**

Marca: INFRISA

Modelo: CHI-0200-AM/J

Serial: 8010-0711

- **CAMARA FRIGORIFICA:**

Dimensiones: alto 2,40 mts.; ancho 3,65 mts.; largo 4,80 mts.

PCC2: El equipo esta parado por tener fugas de refrigerante, la cámara frigorífica esta deformada.

CALIFICACION: 3

- CAVA CONGELACION (TECHO)

CAVA CONGELACION (TECHO)

FICHA TECNICA:

Código(s): **TCC1**

- **COMPRESOR CAMARA CONSERVACION:**

Marca: DUNHAM BUSH

Modelo: A100FL tipo G

Serial: 66-H-02791

Tipo: Abierto

Capacidad: BAJA PRESION 150 Psi; ALTA PRESION 300Psi

Tipo de Refrigerante: R-12

- **MOTOR DE COMPRESOR CAMARA CONSERVACION:**

Marca: General Electric

Modelo: 5K184A0201 DC

Potencia: 1 ½ hp

Transmisión: por correas (2 correas)

Alimentación Eléctrica: 220V / 60 Hz / trifásica

Amperaje a Plena Carga: 2,5 Amp (5 en el arranque)

Rpm: 1.730

- **EVAPORADOR CAMARA CONSERVACION:**

Marca: CONTARDO

No. de Unidades: 1

Motor: 220 V/ 60 Hz / trifásica

Amperaje a plena carga: 2,1 Amp

Area aproximada Proyectada: 0,4 x 0,4 m²

- **CAMARA FRIGORIFICA CONSERVACION:**

Dimensiones: alto 2,20 mts.; ancho 0,95 mts.; largo 2,34 mts.

- **COMPRESOR CAMARA CONGELACION:**

Marca: DUNHAM BUSH

Modelo: 5K184AG201 DC

Serial:

Tipo: Abierto

Capacidad: BAJA PRESION Psi; ALTA PRESION Psi

Tipo de Refrigerante: R-12

- **MOTOR DE COMPRESOR CAMARA CONGELACION:**

Marca: General Electric

Modelo: A100FC Tipo G

Serial: 66H02790

Potencia: 1 ½ hp

Transmisión: por correas (2 correas)

Alimentación Eléctrica: 220V / 60 Hz / trifasica

Amperaje a Plena Carga: 2,5 Amp (5 en el arranque)

Rpm: 1.730

- **EVAPORADOR CAMARA CONGELACION:**

Marca: CONTARDO

No. de Unidades: 1

Modelo: sin placa

Serial: sin placa

Motor: sin placa

- **CONDENSADOR CAMARA CONGELACION:**

Marca: sin placa

Modelo: sin placa

Serial: sin placa

- **CAMARA FRIGORIFICA CONGELACION:**

Dimensiones: alto 2,20 mts.; ancho 2,15 mts.; largo 2,34 mts.

TCC1: Equipo no operativo, falta el compresor

CALIFICACION: 1

TCC3: Equipo no operativo por presentar fugas de refrigerante, aislante de tuberías en mal estado, necesita limpieza, las líneas de alimentación eléctrica deben ser revisadas.

CALIFICACION: 4

- CAVA CONSERVACION (TECHO)

CAVA CONSERVACION (TECHO)

FICHA TECNICA:

Código(s): **TCC2**

• **COMPRESOR:**

Marca: DUNHAM BUSH

Modelo: A300FH tipo H7K

Serial: 66J-03142

Tipo: Abierto

Capacidad: BAJA PRESION 150 Psi (10,34 bares); ALTA PRESION 300 Psi (20,68 bares)

Tipo de Refrigerante: R-12

• **MOTOR DE COMPRESOR**

Marca: GENERAL ELECRIC

Modelo: 5K184AG211

Potencia: 2 HP

Amperaje a plena carga: 3 Amp (6 en el arranque)

Transmisión: por correas (3 correas)

Alimentación Eléctrica: 220 V / 60 Hz / trifásica

- EVAPORADOR:

Marca: CONTARDO

No. de Unidades: 2

Modelo: LET-1201C

Serial: DHB5017

Motores: HITACHI 220 V/ 60 Hz / monofasica

Amperaje a plena carga: 3,4 Amp

Rpm: 1.750

- CONDENSADOR:

Marca: sin placa

Modelo: sin placa

Serial: sin placa

- CAMARA FRIGORIFICA:

Dimensiones: alto 2,20 mts.; ancho 2,90 mts.; largo 3,50 mts.

TCC2: Equipo operativo, necesita limpieza, revisar la línea de alimentación eléctrica, engrase de rodamientos, revisión de los sellos.

CALIFICACION: 4

- EXTRACTOR AXIAL NORTE

EXTRACTOR AXIAL NORTE

FICHA TECNICA:

Código(s): **TEN1**

Marca: FREDIVE (U.S.A.)

Modelo: VXFD-15

Potencia Motor: 1 HP

Capacidad: 3.297 PCH

Rpm: 1.800

TEN1: necesita engrase de los rodamientos y limpieza.

CALIFICACION: 4

- EXTRACTOR CENTRIFUGO

EXTRACTOR CENTRIFUGO

FICHA TECNICA:

Código(s): **TEC1**

Marca: US MOTOR

Serial: 2010835

Potencia Motor: 5 HP

Transmisión: por correas (marca HI POWER II, V BELT B144 U.S.A.)

TEC1: Necesita limpieza, revisión de rodamientos, revisión de línea eléctrica.

CALIFICACION: 4

- EXTRACTOR AXIAL

EXTRACTOR AXIAL

FICHA TECNICA:

Código(s): **TEA1**

Marca: METALAIRE

Modelo: W9

Serial: 9607-1

Potencia Motor: 4,6 HP (Marca AEG)

Transmisión: por correas (marca Opibelt)

Alimentación Eléctrica: 220 V / 60 Hz / trifásica

Amperaje a plena carga: 13,8 Amp

Rpm: 1.150

TEA1:Equipo operativo, necesita limpieza y revisión de rodamientos.

CALIFICACION: 5

- SISTEMA AIRE ACONDICIONADO

SISTEMA AIRE ACONDICIONADO

FICHA TECNICA:

Código(s): **TAA1**

Marca: CLIMAR

Modelo: PHC-36-41 Compacto Industrial

Serial: 85R683-175

Peso de la Unidad: 187,3 Kg

Refrigerante: R-22

Presión Alta: 300 Psi (20,68 Bares)

Presión Baja: 150 Psi (10,34 bares)

Capacidad de Enfriamiento: 36.000 Btu/hr (37.982 Kjoules/hr)

• COMPRESOR:

FLA: 21 Amp

LRA: 111 Amp

Potencia: 7 HP

Alimentación Eléctrica: 220 V / 60 Hz / monofásica

- VENTILADOR DEL CONDENSADOR:

Tipo: Axial

Diámetro: 0,51 mts

Caudal: 2.450 CFM (69,37 m³/min)

FLA: 2,3 Amp

LRA: 5,1 Amp

Alimentación Eléctrica: 220 V / 60 Hz / monofásica

VENTILADOR DEL EVAPORADOR:

Tipo: Centrifugo

Diámetro: 0,27 mts

Ancho: 0,21 mts

Caudal: 1.200 CFM (34 m³/min)

FLA: 2,3 Amp

LRA: 5,1 Amp

Presión Estática: 0,2 “de agua (0,51 cm de agua)

Alimentación Eléctrica: 220 V / 60 Hz / monofásica

- EVAPORADOR:

FLA: 3,75 Amp

LRA: 7,12 Amp

Area: 3,06 ft² (0,28 m²)

Número de Filas: 3

Número de Aletas: 33 por cm

• **CONDENSADOR:**

Area: 5,12 ft² (0,48 m²)

Número de Filas: 3

Número de Aletas: 33 por cm

OAA1:Equipo operativo, aislantes deteriorados, filtro sucio, recolector de agua de condensación deteriorado.

CALIFICACION: 4

RESUMEN

EQUIPO	CODIGO	CALIFICACION
MAQUINA LAVAPLATOS	CML1	3
MARMITAS	CM1,CM3	5
MARMITAS	CM2	4

MARMITAS	CM4,CM5,CM6,CM7, CM8,CM9MCM10	5
MEZCLADORA VERTICAL	CMV1	4
MEZCLADORA VERT. PISO	CMP1	4
MOLINO	CMC1	5
SIERRA	CS1	4
SIERRA	CS2	3
PELADORA DE VEGETALES	CPV1	4
REBANADORA AUTO.	CRA1	5
GENERADOR DE VAPOR	PGV1	4
CAVA CONG. PATIO	PCC1	3
CAVA CONS. PATIO	PCC2	3
CAVA CONG. TECHO	TCC1	1
CAVA CONS. TECHO	TCC2	4
CAVA CONS. TECHO	TCC3	4
EXTRACTOR AXIAL	TEN1	4
NORTE		
EXTRACTOR CENTRIFUGO	TEC1	4
EXTRACTOR AXIAL	TEA1	5

ACONDICIONADO

Sobre la base de la evaluación hecha a los equipos del comedor universitario podemos realizar una primera selección de los equipos que podrán ser utilizados en el nuevo comedor, los cuales serán aquellos que hayan obtenido una calificación mayor o igual a tres puntos en la evaluación, pues estos equipos están o pueden estar completamente operativos a un bajo costo de reparación, lo que los hace elegibles. Adicionalmente deberán cumplir requisitos basados en los menús y en las capacidades esperadas en el nuevo comedor. Por que de nada vale ahorrar en tratar de mantener un equipo para usarlo en el nuevo comedor si este equipo mas que ayudar lo que hará será disminuir la eficiencia del mismo pues no cumple con los parámetros de capacidad esperados pero igualmente no deben ser desechados pues en periodos de emergencia del nuevo Comedor podrían ser usados para tratar de suplir alguna necesidad específica.

Así en una primera selección tenemos que los equipos a ser considerados como elegibles son los siguientes:

EQUIPO	CODIGO	CALIFICACION
MAQUINA LAVAPLATOS	CML1	3
MARMITAS	CM1,CM3	5
MARMITAS	CM2	4
MARMITAS	CM4,CM5,CM6,CM7,	5

CM8,CM9MCM10

MEZCLADORA VERTICAL	CMV1	4
MEZCLADORA VERT. PISO	CMP1	4
MOLINO DE CARNE	CMC1	5
SIERRA	CS1	4
SIERRA	CS2	3
PELADORA DE VEGETALES	CPV1	4
REBANADORA AUTO.	CRA1	5
GENERADOR DE VAPOR	PGV1	4
CAVA CONG. PATIO	PCC1	3
CAVA CONS. PATIO	PCC2	3
CAVA CONS. TECHO	TCC2	4
CAVA CONS. TECHO	TCC3	4
EXTRACTOR AXIAL NORTE	TEN1	4
EXTRACTOR CENTRIFUGO	TEC1	4
EXTRACTOR AXIAL	TEA1	5
SIST. AIRE ACONDICIONADO	OAA1	4

Como ya dijimos esta selección se vera afectada por los menús y por las capacidades proyectadas.

CAPITULO 2

FUTURO COMEDOR

REQUERIMIENTOS DEL NUEVO COMEDOR.

El nuevo Comedor Universitario se debe planificar de manera que sea capaz de atender a quince mil quinientos (15500) usuarios al día, repartidos en tres servicios: Desayuno, Almuerzo y Cena.

En el desayuno se servirán 3000 comidas, en el almuerzo serán 8000 y en la cena se prepararán 4500 comidas.

El primer problema que se refiere al acomodo de todas estas personas en el momento de cada servicio está resuelto con la construcción del nuevo edificio adyacente al comedor, el cual será la sala de comensales y que tiene capacidad para 1208 personas sentadas lo que, estimando un lapso de 20 minutos para comer por persona o sea, tres turnos por hora y multiplicando por tres horas que es el tiempo estimado para el almuerzo, nos da una capacidad útil de 10872 puestos durante el mismo, con lo que queda cubierto el servicio de mayor afluencia y obviamente los dos restantes: desayuno y cena.

Como podemos ver, la idea es que si en un futuro se incrementa el número de comensales, esto sea posible y por lo tanto el equipo necesario para la producción debe ser capaz de atender a los 15500 usuarios al día, planificados hoy, y a la vez poder crecer de acuerdo a las necesidades que podrían plantearse, se estima que a mediano plazo el número de comensales, sobre todo a la hora del almuerzo, podría ser de **diez mil**, lo que elevaría la cifra de comensales por día a diecisiete mil quinientos.

Áreas del Nuevo Comedor

El comedor debe contar con diferentes áreas para poder realizar eficientemente su principal labor que es la elaboración y suministro de alimentos. Estas áreas están definidas por su necesidad dentro del proceso y para el mantenimiento del mismo, y a su vez, cada área tendrá que contar con un espacio mínimo que garantice su funcionalidad y eficacia ayudando de esta manera a la eficiencia del conjunto como tal, las áreas que contamos entre las necesarias dentro del proceso y de acuerdo a un orden dado por el camino a seguir por

los alimentos son: área de recepción de insumos, área para pesar los insumos, área de almacén de insumos refrigerada, área de almacén de insumos sin refrigerar, área de preparación, área de preparación y área de distribución. Entre las zonas necesarias para el mantenimiento del proceso encontramos: área de recepción de menajes sucios, área de lavado de menajes, área de lavado de carritos transportadores de alimentos, área de basura refrigerada, área de almacén de detergentes, área de lavado de ollas, área de lavado de utensilios de limpieza, área de baños y vestuarios del personal obrero, área de oficina del personal administrativo, área de taquillas y área de taller mecánico y repuestos.

A continuación vamos a dar una breve descripción de cada área así como también las características que las definen para de esta manera poder, mas adelante, asignarle una ubicación en el comedor de acuerdo a sus características y a su función dentro del proceso.

AREA DE RECEPCIÓN DE INSUMOS

Es el lugar en el que se reciben los insumos planificados suministrados por los proveedores, estos son entregados en sacos, piezas, guacales, cestas o cajas según la naturaleza de cada uno de ellos, así vemos que por ejemplo: el pollo es entregado en cestas de aproximadamente 50 kilos cada una, la harina en sacos, los envases de la salsa de tomate en cajas, los vegetales y frutas en guacales, etc. El área de recepción de insumos debe estar ubicada de tal manera que no interfiera con el acceso o salida de comensales y debe ser accesible para los vehículos que traigan estos alimentos, brindar comodidad para la descarga de los mismos y estar situada cerca de las zonas de pesaje y almacén, de tal forma que se facilite el traslado hacia ellas. Esta área la identificaremos con la letra “A” por estar de primera en la línea a seguir por los alimentos.

AREA PARA PESAR INSUMOS

Es el sitio donde se pesan los insumos recibidos, verificando de esta manera que lo mostrado en notas de entrega se corresponda con lo recibido realmente permitiendo un

control vital para el funcionamiento del comedor. Igualmente sirve para controlar las cantidades que se tengan que preparar diariamente y por esto su ubicación debe ser cercana al área de recepción y al área de almacén. Esta área la identificaremos con la letra “B”.

AREA PARA ALMACENAR INSUMOS REFRIGERADA

Es el lugar donde serán depositados los insumos que por su naturaleza necesiten de refrigeración para su adecuada conservación, debe constar de espacios que sean capaces de congelar y de refrigerar. También debe haber suficientes de estos espacios para mantener diferentes insumos separados unos de otros, por ejemplo los pescados de la carne, los vegetales y frutas de los lácteos y dentro de los pescados y carnes deben existir también espacios separados para mantener congelados estos alimentos pues se piensa poder almacenar hasta por periodos de una semana y la mejor forma de garantizar el buen estado estos alimentos es congelándolos, debe estar ubicada cerca de el área de recepción de insumos. Esta área será definida por la letra “C”.

AREA PARA ALMACENAR INSUMOS NO REFRIGERADA

Es donde serán colocados todos aquellos alimentos que por su naturaleza no necesiten refrigeración, debe contar con estanterías suficientes para dar cabida a todos los insumos necesarios para una semana de operación y debe contar igualmente con un espacio para almacenar harinas y granos los cuales se recomienda estén separados de los demás insumos. Esta área será definida por la letra “C1” por ser un complemento del área anterior. Al igual que el área anterior debe estar ubicada cerca de la zona de recepción pero también de la zona de Pre-preparación.

AREA DE PRE-PREPARACIÓN

Se refiere al lugar donde se realizará a algunos alimentos una pre-preparación para su preparación definitiva, bien sea limpiándolos, cortándolos, rebanándolos, pelándolos, deshuesándolos, etc. Es de suma importancia pues debe tener capacidad para manejar rápida y eficientemente todo el alimento que se deba procesar y de ella depende la

eficiencia del área de preparación. Debe contar con los equipos necesarios para cada tarea específica y para mejorar su eficiencia debe estar dividido en zonas como: zona de pescados y carnes, pues usan equipos similares, zona de vegetales, zona de frutas, zona de panadería y postres. Igualmente debe contar con mesones de trabajo, fregaderos, bateas y estar ubicada cerca de la zona de almacén, de la zona de preparación, de la zona de lavado de ollas y de la zona de depósito de basura pues es en esta área donde se generará casi la totalidad de la basura del comedor. Será definida con la letra “D”.

AREA DE PREPARACIÓN

Es el sitio donde los alimentos serán cocinados o preparados. Según el menú establecido, serán hervidos, cocidos, fritos, horneados etc, para lo cual es necesario que esta área cuente con todos los equipos necesarios para tales fines como, hornos, marmitas, vaporizadores, planchas y otros, con la capacidad suficiente para cumplir las especificaciones y demanda preestablecidas. Debe estar ubicada cerca del área de preparación y del área de distribución Debe contar con sistemas adecuados de ventilación pues todo el calor y vapores serán generados en esta área. La definiremos con la letra “E”.

AREA DE DISTRIBUCIÓN

Se refiere al lugar en el cual se entregarán o, como su nombre lo indica, distribuirán las comidas ya servidas en bandejas apropiadas. Para tal fin la misma debe disponer de un sistema adecuado que brinde la capacidad de atender como mínimo a 10000 personas en un servicio, debe ser eficiente pues si todas las áreas anteriores a ella lo fueron, es de ella la mayor responsabilidad pues es por medio de la cual el usuario determina la eficiencia del comedor, debe contar con un espacio físico suficiente para tal fin y estar ubicada cerca del área de preparación pues es de aquí que obtiene los alimentos para distribuir al igual que debe estar ubicada cerca del área de lavado pues las bandejas donde será servida la comida proviene de esta área, debe estar ubicada cerca del área de comensales pues esto facilitara a los comensales su movimiento hasta allí. Será definida con la letra “F”.

AREA DE RECEPCIÓN Y LAVADO DE MENAJES O BANDEJAS SUCIAS

Por ser tan dependientes el área de recepción de bandejas y el área de lavado las definiremos como una sola. Y es el lugar en el que los usuarios del comedor depositarán su bandeja después de haber comido, por lo cual esta área, debe estar ubicada cerca de la sala de comensales y del área de distribución para facilitar la recirculación de bandejas dentro del proceso, debe contar con una zona de prelavado de bandejas para eliminar los desperdicios mayores de éstas antes de su entrada a la maquina lavadora. Esta zona de prelavado debe contar con un triturador de basura para evitar obstrucciones en las líneas de desagüe, debe estar provista de un canal o bandeja que comunique la recepción de bandejas con la zona de prelavado y la entrada a la maquina lavadora para facilitar el paso de las bandejas de una zona a otra, así como debe estar cerca del área de distribución Debe igualmente estar separada de ésta por una pared o rejilla en el piso de manera de evitar que la humedad de esta área sea transportada o afecte al área de distribución o cualquier otra área del proceso de producción, pues es la zona donde se generará la mayor cantidad de humedad, la cual no nos interesa que este presente en otras áreas por todos los inconvenientes que esto podría traer, no solo en cuanto a seguridad se refiere sino también por medidas higiénicas dentro de los procesos de producción de alimentos. La definiremos con la letra “G”

AREA DE LAVADO DE CARRITOS

Es un área que forma parte de las necesarias para el mantenimiento del proceso, por ser un área humedad debe estar separada de todas las áreas necesarias para el proceso y por esa misma razón puede ubicarse cerca del área de lavado de menajes pero separada de esta por razones de higiene. Será definida por la letra “H”

AREA DE LAVADO DE UTENSILIOS DE LIMPIEZA

Es el sitio donde se limpiaran las mopas y tobos que se usen para limpiar todas las áreas en general por ser un área húmeda al igual que el área anterior estará separada de las

áreas necesarias para el proceso y cercana a las otras áreas húmedas ya mencionadas. Le asignaremos la letra “I”.

AREA DE LAVADO DE OLLAS

En este espacio se lavarán todas las ollas o utensilios usados en el proceso y es por esta razón que debe estar ubicado cerca del área donde se usaran todos estos enseres que es el área de pre-preparación, pero por ser área húmeda debe estar a su vez separada de esta por rejillas u otro dispositivo que dificulte el paso de la humedad por las razones antes mencionadas. La definiremos con la letra “J”.

AREA DE ALMACÉN DE DETERGENTES

Será el área destinada, como su nombre lo indica, a almacenar detergentes y productos necesarios para la limpieza del comedor en su totalidad, es un área necesaria para el mantenimiento del proceso y debe estar ubicada de tal manera que este apartada de las áreas de almacenaje, pre-preparación y preparación de los alimentos y de igual forma debe estar cerca de las zonas de lavado para facilitar la distribución de estos productos. La definiremos con la letra “K”.

AREA DE BAÑOS Y VESTUARIOS DEL PERSONAL OBRERO

Esta es un área en la que se debe poner especial atención debido a que es el primer lugar al que accede el personal que trabaja en el Comedor, por lo tanto su ubicación debe ser cercana al acceso de personal y a su vez estar separada de todas las otras áreas por razones higiénicas, debe ser no solo agradable y limpia sino también espaciosa y confortable. Será designada por la letra “L”.

AREA DE OFICINA DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO

Esta es el área desde la cual se maneja el Comedor administrativamente. Debe ser amplia y agradable de manera que las personas que allí trabajen se sientan cómodas en su lugar de trabajo. La definiremos con la letra “M”.

AREA DE VENTA DE TICKETS

Es el lugar en el que los usuarios adquirirán tickets o pagaran por el servicio, por esta razón y para mantener un control completo sobre ellas será una sub-área del área de oficina. Debe estar ubicada de tal forma que permita un fácil acceso por parte de los usuarios. Será definida con la letra “M1”.

AREA DE OFICINA DEL ALMACENISTA

Es el lugar donde se llevara el control tanto de los insumos que entren al comedor como de los que salgan cada día para las diferentes preparaciones, lo definiremos con la letra “M2”

AREA DE OFICINA Y CENTRO DE OPERACIONES DE LAS NUTRICIONISTAS

Es el sitio donde estarán ubicadas las nutricionistas y deberá tener acceso y visión de todo el proceso de pre-preparación y de preparación será definida por la letra “M3”.

AREA DE COMEDOR DE EMPLEADOS

Es el lugar en el que los obreros y empleados podrán comer, estará dentro del area de pre-preparación y preparación para facilitar el acceso a el personal que allí labore, a la vez que servirá de lugar para el descanso de este mismo personal, constara de 8 mesas de seis puestos cada una lo que le da una capacidad de 48 puestos, que si tomamos 20 minutos por persona para comer tendríamos que en una hora podrían comer 144 personas lo cual es

suficiente para la cantidad de empleados y obreros con los que contaría el Nuevo Comedor. Será designada con la letra “N”.

AREA PARA DEPOSITO DE BASURA REFRIGERADA

Es el sitio donde se colocara la basura que se genere en el proceso, el mayor volumen de basura se genera en el área de pre-preparación por lo tanto esta área debe estar ubicada en un lugar cercano a esta área, así como también deberá ser refrigerada para minimizar la descomposición de la basura mientras se encuentre en el comedor disminuyendo así todos los problemas de malos olores, moscas, etc. que ello acarrea. Por ser un área en la que se almacena la basura debe estar alejada del área de preparación, cerca del área de pre-preparación y debe tener acceso al exterior directamente, la definiremos con la letra “O”.

Estas son las áreas que necesita el comedor para funcionar, cada una de ellas necesita un espacio físico dentro del comedor y también una cierta cantidad de equipos, materiales y enseres específicos para cada función que deba cumplir dentro del proceso. Para poder determinar los equipos necesarios en cada área debemos analizar los menús programados para ser preparados en el nuevo Comedor y con esta información y la cantidad de servicios proyectada se podrá no solo saber cuales equipos son necesarios sino cuantos y así proceder a su adquisición no sin antes haber verificado cuales de los equipos del Comedor actual que son operativos pueden ser usados en el nuevo Comedor.

MENÚ Y EQUIPOS NECESARIOS

Para poder analizar los menús nos basamos en la tabla APRECIACION DE RACIONES del Departamento de Ciencias de la Nutrición de la Escuela de Nutrición y Dietética de la Facultad de Medicina de la Universidad Central de Venezuela, (Anexo 1) podemos conseguir el volumen de las diferentes raciones de los distintos tipos de alimentos y así multiplicando este dato por el número de raciones proyectadas conseguir el volumen necesario en equipos para poder preparar determinado menú para cierta cantidad de personas con lo que sabremos que cantidad de equipos son necesarios, para posteriormente proceder a ubicarlos dentro del área de producción.

AREA DE PREPARACIÓN DE ALIMENTOS

El siguiente punto a ser estudiado es el referente a los menús que serán preparados en el nuevo Comedor, pues sobre la base de estos menús, ya planificados por la unidad de Nutrición del Comedor Universitario, y el número de usuarios proyectados es que se podrá tomar decisiones en cuanto a equipos y capacidades necesarias.

La forma en que se estudiaron los menús fue el verificar que menús son críticos para cada uno de los equipos y de cada menú se estudio los equipos que serian necesarios en el Nuevo Comedor. Por ejemplo algunos menús requieren, para su preparación mayor cantidad de marmitas como el pabellón, en el que todas las raciones del plato: arroz, caraotas, carne mechada son preparadas en marmitas, por lo cual este menú es crítico para las marmitas. El pasticho es crítico para los hornos, arepas o hamburguesas para las planchas, etc.

De esta manera se asegura que las capacidades de los equipos calculados, al ser capaces de preparar los menús críticos, también lo serán para preparar el resto de los menús en los que serán usados en combinación con otros equipos.

MENÚ CRITICO PARA MARMITAS

Después de estudiar los menús (Ver anexo 2) y analizar cada uno de ellos individualmente se pudo establecer que el menú que mayor cantidad de marmitas necesita para su preparación es el menú identificado como menú de almuerzo del día Jueves del menú regular número 2. El cual necesita para su preparación marmitas para arroz, marmitas para caraoatas y marmitas para la carne mechada, además hacen falta sartenes de volteo o freidores para los plátanos (Tajadas).

Como punto previo es importante aclarar que el cálculo se realizará partiendo del hecho de que algunos alimentos merman y otros aumentan su volumen o peso, por lo tanto se usará en cada caso el que ocupe mayor volumen dentro de las marmitas. Por ejemplo una pieza de pollo crudo pesa 150 gr. y cocido pesa 90 gr. por lo tanto tomaremos el peso crudo para realizar los cálculos.

Una ración de arroz es aproximadamente 170 gr. (ración mediana cocida) lo que ocupa aproximadamente 150 cc. Lo que para 10.000 personas implica 1.500.000 cc. necesarios lo que dividiéndolo entre 1.000 para llevarlo a litros da 1.500 lts. de volumen necesario de arroz, que son aprox. 395 galones de capacidad en marmitas necesarias para prepararlo.

$$1 \text{ Rarroz/persona} = 170\text{gr} = 150\text{cc} \times 10.000 \text{ personas} = 1.500.000\text{cc}$$

$$1.500.000\text{cc} / 1000\text{cc/lt.} = 1.500\text{lt.} = 395 \text{ gal.}$$

Por razones de tiempo y espacio físico, para mantener estos volúmenes de comida tan grandes calientes, se planifica para cocinar todas las raciones en una sola tanda, pues de no ser así se necesitarían gran cantidad de carritos térmicos para mantener la comida caliente mientras se prepara otra tanda, o se tendría que esperar a que se sirviera una marmita completa para comenzar la preparación de una nueva tanda en esa marmita, lo cual se podría hacer en algunas preparaciones pero como también se quiere que el área de producción tenga capacidad para crecer con la demanda se deja para que en el futuro se planifiquen estas comidas de manera de poder cocinar mas de una tanda por tipo de alimento en cada marmita.

Realizando los mismos cálculos para: Caraotas 200 gr. (ración mediana cocida) ocupan aproximadamente 170 cc. lo que implica 450 galones de capacidad en marmitas.

$$1 \text{ Rcaraotas/persona} = 200\text{gr} = 170\text{cc} \times 10.000 \text{ personas} = 1.700.000\text{cc}$$

$$1.700.000\text{cc} / 1000\text{cc/lt.} = 1.700\text{lt.} = 450 \text{ gal.}$$

Y la carne mechada 150 gr.(ración mediana cruda) ocupan 100 cc. lo que nos da aproximadamente 264 galones.

$$1 \text{ Rcarne/persona} = 150\text{gr} = 100\text{cc} \times 10.000 \text{ personas} = 1.000.000\text{cc}$$

$$1.000.000\text{cc} / 1000\text{cc/lt.} = 1.000\text{lt.} = 264 \text{ gal.}$$

Sumando todas las capacidades requeridas tenemos que para preparar el pabellón necesitamos 1109 galones reales de capacidad en marmitas.

$$\text{Total capacidad requerida} = 395 \text{ gal} + 450 \text{ gal} + 264 \text{ gal} = 1109 \text{ gal.}$$

La capacidad real de una marmita es de aproximadamente el 85% de su capacidad nominal es decir una marmita de 100 galones tiene una capacidad real de 85 galones, esto es debido al espacio libre necesario dentro de la marmita para poder revolver los alimentos en su interior, con lo cual los 1109 galones reales necesarios se convierten en 1304 galones nominales de capacidad requerida en marmitas.

$$1109 \text{ gal.} * 100 / 85 = 1304 \text{ gal.}$$

A parte tenemos el plátano cuya ración es de 100 gr. o cinco tajadas por persona lo que implica 1.000.000 gr. o sea 1000 Kg. de plátano ya cocinado, con el dato de que el

plátano sufre una merma muy pequeña durante su preparación y de que la capacidad de las freidoras vienen expresadas tanto en volumen como en kilos no llevaremos este dato a su equivalente en volumen sino trabajaremos con el en kilos, pero como los plátanos de este menú no son críticos para las freidoras no se realizará el calculo con ellos.

Equipo a ser adquirido: 2 marmitas de 400 galones de capacidad.

El comedor cuenta con dos marmitas de 100 galones de capacidad y con 5 marmitas de 80 galones que se encuentran en perfectas condiciones por lo que adquiriendo dos marmitas de 400 galones se completa la capacidad necesaria.

MENÚ CRITICO PARA FREIDORAS

Se pudo establecer que el menú que mayor cantidad de freidoras necesita para su preparación es el menú identificado como menú de almuerzo del día Martes del menú regular número 2, Pollo a la broaster. El cual necesita para su preparación freidoras para el pollo entre otros equipos pero el equipo critico son las freidoras.

Las piezas de pollo usadas para esta preparación tendrán un peso aproximado de 150 gr. en crudo lo que implica que para 10.000 personas se necesitan 1.500.000 gr. o sea 1.500 Kg. de pollo, las freidoras expresan su capacidad por los kilos que pueden cargar en una tanda y es con este dato y con el manual de equipos de Hobart que se escoge la freidora que tiene capacidad de carga de 85 lbs. que son 42,5 Kg. por tanda, el tiempo de fritura del pollo en estas freidoras es de aproximadamente 10 minutos lo que implica que por hora por freidora (con cinco tandas por hora, dejando 2 minutos por tanda para sacar el pollo frito y poner mas pollo para freír) obtenemos una capacidad de 222,5 Kg. si se tienen 2 horas y media para cocinar todo el pollo obtenemos que para freír los 1.500 Kg. se necesitarían aproximadamente 3 freidoras, como el servicio dura tres horas se tendría suficiente tiempo para realizar la comida.

$$\begin{aligned} R_{\text{pollo/persona}} &= 150 \text{ gr} / \text{persona} \times 10.000 \text{ personas} = 1.500.000 \text{ gr} / 1.000\text{gr/Kg.} = \\ &= 1.500 \text{ Kg.} \end{aligned}$$

$$85\text{lbs./tanda} = 42,5\text{Kg/tanda (en una freidora)}$$

1 tanda se prepara en 10 minutos

Se pueden preparar 5 tandas por hora (dejando 2 minutos entre tandas para sacar el pollo frito y meter pollo crudo)

Así tenemos $42,5 \text{ Kg/tanda} \times 5 \text{ tandas} = 222,5 \text{ Kg. / freidora x hora.}$

Tenemos $1500 \text{ Kg. / } 222,5 \text{ Kg/freidora x hora} = 6,75 \text{ freidora x hora / } 2,5 \text{ horas} =$
 $= 2,7 \text{ freidoras}$

Para osea se necesitan tres (3) freidoras para poder cubrir el requerimiento.

Equipo que se necesita comprar: 3 freidoras marca Hobart modelo HF85 o similar.
El Comedor Universitario no cuenta con ninguna freidora en la actualidad.

MENÚ CRÍTICO PARA HORNOS

Se pudo establecer que el menú que mayor cantidad de hornos necesita para su preparación es el menú identificado como menú de almuerzo del día Miércoles del menú regular número 1, Pasticho. El cual necesita para su preparación hornos.

La ración de pasticho por persona ocupa un área de $10 \text{ cm} \times 8 \text{ cm}$ o sea 80 cm^2 , de una bandeja de $60 \text{ cm} \times 32 \text{ cm}$ se obtienen 24 raciones. Con este dato y el manual de equipos Hobart se escogió el horno que tuviera mayor área interna, así se escogió el horno HC402D con capacidad de 22 bandejas de $45,72 \text{ cm} \times 66,04 \text{ cm}$ lo que implica $3019,34 \text{ cm}^2$ que son 37 raciones por bandeja que multiplicadas por las 22 bandejas nos da una capacidad de aproximadamente 830 raciones por horno por tanda, para hornear el pasticho se requieren 20 minutos, por lo tanto con cinco hornos de este tipo se podrían hornear 4.150 raciones por tanda con lo que en tres tandas se cubriría la capacidad requerida, dejando cinco minutos entre tanda y tanda para sacar las bandejas del horno y meter nuevas, se tomaría 70 minutos.

$$R_{\text{pasticho/persona}} = 10 \text{ cm} \times 8 \text{ cm} = 80 \text{ cm}^2 / \text{racion}$$

$$1 \text{ Bandeja} = 45,72\text{cm} \times 66,04\text{cm} = 3019\text{cm}^2 / 80\text{cm}^2 / \text{racion} = 37\text{raciones/Bandeja}$$

$$37\text{raciones/bandeja} \times 22\text{bandejas/horno} = 830\text{raciones/horno} \times 5\text{hornos} / 1 \text{ tanda} =$$

$$= 4150 \text{ raciones} / \text{tanda} \times 3\text{tandas} = 12.450\text{raciones en tres tandas}$$

Equipos a ser adquiridos: 5 hornos de convección marca Hobart modelo HGC402D si son a gas o HEC402D si son eléctricos, o similares.

MENÚ CRITICO PARA HORNOS DE PANADERÍA

Todas las comidas se planificaron con pan y postre por lo tanto es importante que el nuevo Comedor cuente con una panadería, en las comidas que se necesitará mayor cantidad de panes y postres como tortas, que es lo planificado, serán los almuerzos tanto los panes como las tortas son preparados en hornos pero no necesariamente al mismo tiempo es decir las tortas del día se preparan la tarde del día anterior y los panes del día se preparan en la mañana previa al almuerzo, así el pan está recién hecho y las tortas se pueden adornar pues ya están frías.

Tomando como base que se usarán hornos de convección al igual que los de la cocina y que si tomamos el tamaño de las bandejas que usan estos hornos y que el área aproximada que ocupa cada bollito de pan es de 40 cm^2 tenemos que en una bandeja se pueden hacer 74 bollitos de pan que multiplicado por 22 bandejas que se pueden meter en cada horno nos da un total de 1628 bollitos por horno por tanda si usamos 2 hornos tendremos 3256 bollitos por tanda, para hornear una tanda se necesitan 20 minutos, así que estimando 10 minutos para sacar las bandejas horneadas y meter nuevas tenemos 2 tandas por hora que son 6512 o sea en dos horas tenemos cubierta totalmente la demanda de bollos de pan.

$$\text{BollitoPan} = 40\text{cm}^2$$

1 Bandeja = $45,72\text{cm} \times 66,04\text{cm} = 3019\text{cm}^2 / 40\text{cm}^2 / \text{racion} = 74\text{bollitos/bandeja}$

$74\text{bollitos/bandeja} \times 22 \text{ bandejas/horno/tanda} = 1628\text{bollitos/horno/tanda}$

$1628 \text{ bollitos/horno/tanda} \times 2\text{tandas} = 3256\text{bollitos/horno (en una hora)}$

en dos horas se tendrán $3256 \times 2 = 6512 \text{ bollitos/horno}$

por lo tanto en dos horas con dos hornos se tendrán 13024 bollitos de pan que es mas de lo necesario.

El equipo a ser adquirido consta de 2 hornos de convección marca Hobart, modelo HEC402D o HGC402D, o similares

MENÚ CRITICO PARA PLANCHAS

Se pudo establecer que el menú que mayor cantidad de planchas necesita para su preparación es el menú identificado como menú de almuerzo del día Viernes del menú regular número 2, Hamburguesas. El cual necesita para su preparación planchas.

Se necesitarían preparar diez mil hamburguesas para lo cual según catalogo Hobart la plancha eléctrica modelo CG59 tiene capacidad para producir 2400 hamburguesas por hora lo que implica que se necesitarían dos de estas planchas para poder preparar la diez mil hamburguesas en dos horas y cinco minutos.

Equipo que debe ser adquirido: 2 planchas marca Hobart modelo CG59 o similares.

El comedor actualmente no cuenta con ningún equipo de este tipo.

MENÚ CRITICO PARA SARTENES DE VOLTEO

Se pudo establecer que el menú que mayor cantidad de sartenes de volteo necesita para su preparación es el menú identificado como menú de almuerzo del día Lunes del menú regular número 1, Bistec Encebollado. El cual necesita para su preparación sartenes de volteo.

Cada bistec tiene, en promedio, 7 cm de ancho y 12 cm de largo, este promedio se calculo después de medir 30 bistec, lo que da un área de 84 cm² por bistec, la sartén de volteo con mayor área tiene 1,2 m x 0,8 m lo que nos da un área de 0,96 m² que en centímetros son 9600 cm² entre 90 cm² por bistec (contando la cebolla), tenemos que esta sartén puede cocinar 106 bistec por tanda, cada tanda se puede cocinar en 4 minutos o sea 15 tandas por hora lo que representa 1590 bistec por hora por sartén si se tienen 3 sartenes se tendrían 4770 bistec por hora lo que en dos horas y ocho minutos nos daría la capacidad esperada.

$$R_{\text{bistec/persona}} = 7\text{cm} \times 12\text{cm} = 84\text{cm}^2 \text{ lo llevamos a } 90\text{cm}^2/\text{bistec}$$

$$\text{SartenVolteo} = 1,2\text{m} \times 0,8\text{m} = 0,96\text{m}^2 = 9600\text{cm}^2 / 90\text{cm}^2/\text{bistec/tanda} = \\ = 106\text{bistec/tanda}$$

$$15\text{tandas/hora} \times 106\text{bistec/tanda} = 1590\text{bistec/hora}$$

$$\text{se necesitan } 10000\text{bistec} / 1590\text{bistec/hora} = 6,29 \text{ horas/sartenVolteo} / 2 \text{ horas} = \\ 3,15 \text{ sartenes.}$$

Equipo a ser adquirido: 3 sartenes de volteo marca: Vulcan de 40 galones con las siguientes dimensiones: 1.2 m x 0.8 m x 0.87 m o similares.

El comedor actualmente no cuenta con equipos de este tipo que puedan ser usados en el nuevo Comedor.

MENÚ CRITICO PARA EVAPORADORES O COCINADORES A VAPOR

Se pudo establecer que el menú que mayor cantidad de Evaporadores necesita para su preparación es el menú identificado como menú de almuerzo del día Viernes del menú regular número 3, Yuca al vapor. El cual necesita para su preparación Evaporadores.

La ración de yuca es de 80 gr. (ración pequeña cocida pues es acompañante) lo que ocupa un volumen de 70 cc. para 10.000 personas representa 700.000 cc o sea 700 litros cada bandeja que se puede colocar dentro de los vaporizadores puede contener un volumen

de 7 litros, en cada vaporizador se pueden colocar 12 bandejas por tanda o sea en dos vaporizadores se podrán colocar 24 bandejas lo que nos da un volumen de 168 litros por tanda, el tiempo necesario para cocinar la yuca es de 25 minutos por lo tanto en 2 horas se tendrá el volumen necesario.

$$R_{yuca/persona} = 80\text{gr que ocupan } 70\text{cc} \times 10.000\text{personas} = 700.000\text{cc} = 700\text{lt.}$$

$$\text{Bandejavaporizador} = 7\text{lt} \times 12 \text{ bandejas} = 84\text{litros/tanda} \times 2\text{tandas/hora} =$$

$$168\text{lt} \times /\text{hora} \times 2 \text{ horas} = 336\text{lt} \text{ (en un vaporizador en dos horas)}$$

$$336\text{lt} \times 2\text{vaporizadores} = 672\text{lt}$$

por lo tanto en poco mas de dos horas se tendrá el volumen necesario.

Equipo a ser adquirido: 2 vaporizadores marca vulcan modelo xxx

Actualmente el comedor cuenta con un equipo de estas características que puede ser usado en el nuevo Comedor.

Con esto concluimos el análisis de los equipos necesarios dentro del área de preparación de alimentos, ahora evaluaremos cada una de las áreas restantes para saber con exactitud cuales y cuantos equipos son necesarios para conseguir el optimo funcionamiento del Comedor.

AREA DE PRE-PREPARACIÓN DE ALIMENTOS

MENÚ CRITICO PARA SIERRA DE CARNE

Las especificaciones de las sierras de carne no son en función de la capacidad de producción sino en cuanto a características técnicas de las sierras como tal, actualmente el Comedor cuenta con dos sierras de las cuales se usa prácticamente una sola y la otra es como el soporte en caso de que se estropee la primera, como el nuevo Comedor tendrá que

atender a casi el 50 % mas de usuarios se tendrá que contar con dos sierras en operación constante y tener, una tercera sierra como soporte.

Equipo a ser comprado una Sierra modelo 5801 Hobart o similar.

El Comedor actualmente cuenta con dos sierras de carne.

MENÚ CRITICO PARA PROCESADORES DE ALIMENTOS

Para determinar la cantidad de equipos de este tipo necesarios para el Nuevo Comedor consideraremos del menú regular no. 1 el almuerzo del día miércoles en el que para la ensalada se necesitan procesar 1240 Kg de Chayota y 1264 Kg de Tomate, esto equivale a 1984 Lb de Chayota y 2022 Lb de Tomate. Los equipos de ultima generación con que cuenta la Hobart son los que denominan como serie FP300, estos equipos son capaces de procesar 56 Kg. de tomate por cada cinco minutos y 62 Kg. de chayota por cada cinco minutos, esto quiere decir que en una hora se pueden procesar 672 Kg de tomate y 744 Kg de Chayota o sea que en menos de dos horas se tendría procesado todo lo necesario, el Comedor actualmente cuenta con un equipo de características similares a estas y por lo tanto, tomando en cuenta que a parte de la chayota y el tomate hay que procesar otros ingredientes, se deberían adquirir dos equipos Hobart serie FP300 o similares.

MENÚ CRITICO PARA MOLINO DE CARNE

Al igual que en los casos anteriores verificamos cual es el menú critico para este equipo y encontramos que corresponde al menú identificado como cena del día viernes del menú regular número 1 en el que encontramos que se necesitan moler 718 Kg. de carne, lo que equivale a casi 1400 Lb. Los molinos que tienen mayor capacidad, pueden moler 40 Lb. Por minuto o sea 20 Kg. por minuto, lo que representa 120 Kg. por hora, en tres horas se tendría, con un equipo, 360 Kg. de carne ya molida, por lo tanto en tres horas con dos molinos se tendría la cantidad planificada de 718 Kg..

El equipo a ser adquirido es un molino marca Hobart modelo 4732 o similar, el Comedor Universitario cuenta con un equipo de estas características.

MENU CRITICO PARA REBANADORA AUTOMATICA

El menú crítico para rebanadora automática es el que conseguimos en el menú regular número 1, Desayuno del día miércoles, en el que se estipule que se necesitan rebanar 225 Kg. de mortadela, para un estimado de 4500 raciones, las rebanadoras de Hobart de la serie 3100, pueden producir 60 rebanadas por minuto, lo que implica que en una hora se tendrán 3600 rebanadas y en una hora y quince minutos se conseguirán las 4500 rebanadas necesarias.

El equipo a ser comprado será una rebanadora automática marca Hobart modelo 3100 o 3100C o similar.

El Comedor cuenta con una rebanadora automática pero de menor capacidad al que se necesitaría y si bien es cierto que el equipo actual podría producir el número de rebanadas necesarias, le tomaría bastante más de una hora y cuarto para lograrlo y como se trata de un desayuno, el tiempo requerido debe ser cercano a una hora pues es con el tiempo que se cuenta desde las cinco y media de la mañana, que empiezan las actividades en el comedor hasta las seis y media que comienza el servicio. Este equipo puede ser mantenido como respaldo del nuevo a ser adquirido.

MENÚ CRITICO PARA LA PELADORA DE VEGETALES

El menú crítico para la peladora de vegetales es el menú identificado como menú regular número 1 almuerzo del día Viernes, en el que se necesitan pelar 1237 Kg. de papas, el equipo Hobart modelo 6460 tiene capacidad para pelar 30 Kg. cada dos minutos, lo que implica que en una hora puede pelar 900 Kg. de papas o sea que en una hora y veinte minutos tendremos la cantidad necesaria

El Comedor actualmente cuenta con una peladora marca Hobart modelo 6430 la cual tiene la mitad de la capacidad que la 6460, por lo tanto serán necesarias dos horas y cuarenta minutos para conseguir la cantidad necesaria y no será necesario adquirir equipo de este tipo

AREA DE LAVADO DE MENAJES

Esta área debe contar con un equipo principal, que es la maquina lavaplatos, esta debe tener la capacidad de limpiar todas las bandejas, o sea diez mil bandejas en un lapso de tiempo no mayor de dos horas y cuarenta minutos, pues se comienza a lavar después de transcurridos veinte minutos de iniciado el servicio y el mismo dura tres horas. El comedor Universitario adquirió hace algunos años una maquina lavaplatos marca hobart modelo FT 800 la cual tiene la capacidad de lavar 13.043 bandejas o menajes por hora, con lo cual en este sentido el Comedor no tiene que adquirir ningún otro equipo, la maquina lavaplatos que tiene instalada actualmente el Comedor Universitario, debe ser colocada en paralelo con la nueva, para que le sirva de respaldo en caso de mantenimiento o algún desperfecto que pueda presentarse eventualmente.

AREA DE DISTRIBUCIÓN

Esta es el área mas critica del Nuevo Comedor Universitario pues debe ser capaz de ensamblar y distribuir 10.000 bandejas en un lapso de tres horas o sea en 180 minutos lo que nos da 56 bandejas por minuto (casi una bandeja por segundo), la forma de poder realizar esta tarea es con el uso de correas transportadoras que sirvan como líneas de ensamblaje y a la vez le lleven al usuario la bandeja servida para que sea él mismo el que la retire de la correa, dividiendo esas sesenta bandejas por minuto en tres correas transportadoras obtenemos que cada correa debe ensamblar y distribuir veinte bandejas por minuto, que implica una bandeja cada tres segundos, lo cual es un tiempo que puede ser alcanzado al usar la idea de la línea de ensamblaje, pues tendríamos a lo largo de ella, dependiendo del tipo de menú preparado, hasta seis obreros sirviendo alimentos, cada uno de ellos serviría un alimento diferente, por ejemplo, en el caso de que el menú preparado fuera Pabellón, significaría que un obrero solo serviría arroz, otro la carne mechada, otro las caraotas, otro el plátano, otro el pan y cada uno de ellos tendría tres segundos para colocar una ración en la bandeja que le estaría pasando por el frente, en la correa transportadora, a una velocidad que permita que sea colocada cada ración. Al frente de cada correa estaría otro obrero que se encargaría de colocar la bandeja limpia con los cubiertos

en la correa y a la vez de controlar la velocidad de dicha correa, pues es el que tendría la visión total de la correa, lo que le permitiría el mejor control de ella.

Equipo a ser adquirido, tres correas o bandas transportadoras de velocidad graduable con parada automática para evitar, si la bandeja no es retirada por el usuario, que se amontonen o caigan bandejas ya servidas, el largo de las correas debe ser de 7 mts. Para que se puedan acomodar a cada lado de ella tres persona con su respectivo carrito térmico y que dicha correa llegue hasta el lugar donde el usuario recogerá la bandeja.

El Comedor Universitario no cuenta con ningún equipo de este tipo.

CAPITULO 3

DISTRIBUCIÓN DE LAS AREAS EN EL NUEVO COMEDOR UNIVERSITARIO

El diseño y el espacio que se le dé a las diversas áreas de un servicio de alimentación, influenciará en los costos de construcción, de operación y en la eficiencia. Si el espacio es demasiado pequeño, el tiempo y el esfuerzo se incrementan y el volumen y la calidad de la producción se reducen. Cuando es muy grande, los costos de construcción y mantenimiento son excesivos.

Por lo tanto se procurara en este estudio que cada área cuente con el espacio físico necesario para el buen desenvolvimiento del área como tal y que el conjunto de áreas que conforman el área de producción se amolden al espacio que está predestinado para todas ellas sin que unas sean muy grandes u otras muy pequeñas para la actividad que se desarrolle en cada área.

Comenzaremos por definir a las áreas de pre-preparación y área de preparación como área de producción o de cocina y por agrupar el área de recepción de insumos, el área para pesar insumos, el área para almacenar insumos refrigerada y el área para almacenar insumos no refrigerada en una sola área que definiremos como área de Despensa. Esta es la misma definición que se le da a estas áreas en el Comedor actualmente.

El requerimiento de espacio en el área de despensa comienza en el área de recepción. Esta área debe contar con una plataforma de descarga, que se utilizara para descargar los insumos de los camiones. Debe contar con un techo que se proyecte 60 cm para que proteja contra la lluvia y lo suficientemente alto para que un camión pueda pasar sin dificultad (3.9 m), el ancho de esta plataforma debe ser de 6 m para poder descargar dos camiones a la vez, estará ubicada en el acceso que tiene el comedor hacia el estacionamiento. Seguida a esta área tendremos el área para pesar insumos, estará dentro de la despensa y contara con cuatro Basculas de plataforma de manera que si se están descargando dos camiones a la vez se puedan usar dos de estas basculas para la descarga y queden dos basculas para poder realizar medidas en los insumos que se tengan que distribuir desde el área de despensa hacia el área de preparación o pre-preparación.

Área para almacenar insumos refrigerada: estará lo mas cerca posible del área para pesar insumos, tratando de esta manera que los alimentos estén el menor tiempo posible sin

refrigeración y que en la movilización desde las basculas hasta las cavas se ensucie la menor área de piso posible. Por cada usuario y según la figura 4-7 del libro de Blanca Dolly tejada “Planificación de Locales y Equipos en los Servicios de Alimentación”, por cada persona, con tres comidas al día, para almacenar alimentos refrigerados para 7 días se necesita un pie cúbico de espacio en cavas, es decir que para diez mil personas se necesitarían diez mil pies cúbicos que equivale a 270 m^3 que al dividirlos por la altura de una cava (2,2 m) nos da 122 m^2 que necesitaremos de área física para el área de almacenar insumos refrigerada.

Area para almacenar insumos no refrigerada: igualmente estará en el área de despensa y cercana también al área de recepción de insumos, de acuerdo a la figura 4-9 del libro de Blanca Dolly tejada “Planificación de Locales y Equipos en los Servicios de Alimentación”, por cada persona, con tres comidas al día, para almacenar alimentos para 3 y 1/2 días se necesitan 0,26 pies cúbicos que multiplicados por dos para tener los siete días nos da 0,56 pies cúbicos que por diez mil usuarios nos da cinco mil seiscientos pies cúbicos que equivalen a 151 m^3 que al dividirlos por una altura de 1,8 m obtenemos 84 m^2 que necesitaremos de área física para el área de almacenar insumos no refrigerada.

Las áreas de pre-preparación, preparación y distribución no tienen dimensiones específicas excepto el que los pasillos tengan por lo menos 1,2 m de ancho, que cuenten con suficiente espacio para acomodar los equipos necesarios de cada área en particular, permitiendo el desenvolvimiento cómodo de las personas que en ellas trabajen y que estén ubicadas de tal forma que permitan que el proceso general se lleve a cabo de la forma mas lineal posible. Igualmente recomienda que para la preparación de ensaladas se cuente con un área refrigerada. Lo mismo ocurre con las áreas de lavado de menajes, lavado de ollas, lavado de carritos, lavado de utensilios de limpieza, área de almacén de detergentes y oficina.

Las especificaciones del área de baños tienen que ver con el numero de urinarios, inodoros, lavamanos y duchas así encontramos que se debe tener un inodoro por cada 12 a 15 trabajadores, un lavamanos por cada 8 a 10, una ducha por cada 8 a 10 trabajadores y un urinario por cada 12 a 15 hombres en cuanto al espacio que se les proporcionen a los empleados para su comodidad y conveniencia, mientras mas claros, limpios, amplios y alegres sean, será mas probable que puedan contribuir con el “good will” y la apreciación

de buenas normas, ya que darán la tónica para que los empleados observen el respeto de la administración hacia ellos y, por lo tanto ayuden a promover buenas practicas sanitarias. Como recomendación de la Escuela de Nutrición y Dietética, se debe contar en cada área en la que se manipulen los alimentos, desde su llegada al comedor hasta su distribución ya procesados, con lavamanos.

CAPITULO 4

ESTUDIO Y LINEALIZACION DE FLUJO EN LOS DIFERENTES PROCESOS DEL AREA DE PRODUCCIÓN

PROCESO NO. 1 (RECEPCIÓN DE INSUMOS)

- Recepción de insumos: es la primera parte de este proceso que consiste en descargar los insumos de los camiones y colocarlos en los carritos del área de despensa .
- Pesado de los insumos: consiste en el traslado de los carritos con la mercancía desde el área de recepción hasta el área de pesado para verificar las cantidades despachadas.
-
- Distribución de los insumos al sitio de almacenamiento que corresponda según las características del mismo: se trata de ubicar cada tipo de insumo en el área de la despensa que le corresponde según sea el tipo de insumo, bien sea que necesite refrigeración o no.

PROCESO NO. 2 (REQUISICIÓN DIARIA)

- Traslado de los insumos refrigerados al área de pesado y posteriormente a la cava de diario, usando los carritos del área de despensa.
- Traslado de insumos del área de despensa a cava de diario.
- Pesado de granos y traslado a la cava de diario.

PROCESO NO. 3 (PRE-PREPARACIÓN)

- Traslado de todos los insumos ubicados en la cava de diario a las diferentes áreas de pre-preparación según sea su especie utilizando los carritos de área de pre-preparación.

PROCESO NO. 4 (PREPARACIÓN)

- Ubicación de cada uno de los insumos pre-preparados en las zonas de preparación correspondientes, usando los carritos del área de pre-preparación

PROCESO NO. 5 (DESPERDICIOS)

- Los desperdicios originados del área de pre-preparación serán trasladados al área de depósito de basura refrigerada, empleando los carritos del área de basura.
- Los desperdicios recolectados en el área de lavado serán recogidos por los carritos del área de basura y llevados al área de basura refrigerada.

PROCESO NO. 6 (DISTRIBUCIÓN)

- Traslado de los alimentos ya preparados desde el área de preparación hasta el área de distribución empleando los carritos del área de distribución (carritos térmicos).

PROCESO NO. 7 (USUARIOS)

- Seguía de la puerta principal del comedor, existen 3 taquillas donde el usuario podrá adquirir el ticket que le dará acceso al mismo.
- Después de adquirido el ticket el usuario se encontrará con un torniquete que controlará el acceso a fin de evitar embotellamientos de personas al final de las correas transportadoras del área de distribución.
- Los usuarios toman las bandejas con los alimentos de las correas transportadoras del área de distribución, se dirigen a la sala de comensales y retornan la bandeja vacía en la ventana de recepción del área de lavado.

PROCESO NO.8 (BANDEJAS Y CUBIERTOS)

- Los carritos del área de lavado transportan las bandejas y los cubiertos limpios desde el área de lavado hasta el área de distribución.

PROCESO NO.9 (LAVADO DE OLLAS)

- Usando los carritos del área de pre-preparación se transportarán las ollas, bandejas y utensilios desde el área de pre-preparación y preparación hacia la zona del área de lavado de ollas.

PROCESO NO.10 (LAVADO DE CARRITOS)

- Los carritos del área de pre-preparación al finalizar cada servicio se dirigirán al área de lavado de carritos y una vez limpio volverán a sus respectivos puestos.

- Los carros del área de distribución (térmicos) igualmente al finalizar cada servicio irán al área de lavado de carros y una vez limpios volverán a su ubicación.
- Los carros del área de lavado al finalizar cada servicio se dirigirán al área de lavado de carros y retornarán a su lugar de espera una vez limpio.
- Los carros del área de basura al igual que los anteriores realizarán el mismo recorrido.

De todos estos procesos el que debe ser controlado con mayor cuidado es el que, agrupando varios de los procesos anteriormente nombrados, muestra el recorrido de la transformación de los alimentos desde que son recibidos en el área de recepción, hasta que, después de pasar por almacenamiento, pre-preparación y preparación llega hasta el área de distribución en donde es entregado al usuario como alimento listo, bien sea como desayuno, almuerzo o cena. A continuación encontramos una carta del flujo del proceso que siguen los alimentos desde que ingresan al comedor hasta que son distribuidos en bandejas.

CAPITULO 5

ESPECIFICACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DE VAPOR, ELECTRICIDAD, GAS, VENTILACIÓN, ILUMINACIÓN Y AGUA NECESARIOS

A continuación analizaremos cada uno de los requerimientos que tendrá el Nuevo Comedor en cuanto a Ventilación, Iluminación, Electricidad, Gas, Vapor y Agua. Con la finalidad de poder establecer los parámetros mínimos a ser instalados en cada uno de estos renglones y asegurar de esta manera el adecuado funcionamiento del Comedor.

ESPECIFICACION DEL REQUERIMIENTO DEL SISTEMA DE VENTILACION

Emplearemos la metodología siguiente:

1. Se determina el Volumen del recinto a ventilar.
2. Se determina el número de cambios por hora para cada recinto en particular (tomado de la tabla No. 29, pg. 2-124 del libro “Manual Práctico de Cálculo de Ingeniería” de Tyler G. Hicks.
3. Se determina el caudal volumétrico empleando la siguiente fórmula:

$$Q = \#c.h.xV$$

$$Q = \#ch \times V$$

Donde

#ch

#c.h.

y

V

V

son el número de cambios por hora requeridos y el volumen del recinto, respectivamente,

AREA DE PRODUCCION

1. Las dimensiones del recinto son: Alto: 6m; Ancho: 22m; Largo: 30m.
Entonces tenemos que el volumen del área de producción es igual a:

$$V = (6 \times 22 \times 30)m^3 = 3960m^3$$

2. El número de cambios por hora sugeridos de acuerdo a la fuente citada varía en un rango que va desde 10 a 20 cambios por hora. Seleccionaremos un punto intermedio por considerarlo conservador (15 cambios por hora).
3. Determinemos el caudal volumétrico...

$$Q = 15 \frac{1}{Hr} \times 3960m^3 = 59.400 \frac{m^3}{Hr}$$

.....Resultado 1

Como recomendación y en función de la distribución en planta del área de producción, se sugiere la colocación de tres ventiladores distanciados cada 10m a objeto de distribuir homogéneamente, el confort en el interior del recinto.

Comercialmente se encuentran ventiladores axiales (flujo axial) de bajos niveles de ruido (60dB(A)) con diámetros generalmente de 70cm de diámetro. En base a ello se sugiere la selección de este tipo de ventiladores con manejo de caudales de 12.000CFM (20.390 metros cúbicos por hora).

AREA DE BAÑOS

1. Las dimensiones del recinto son: Alto: 3m; Ancho: 8m; Largo: 18m.
Entonces tenemos que el volumen del área de baños es igual a:

$$V = (3 \times 8 \times 18)m^3 = 432m^3$$

2. El número de cambios por hora sugeridos de acuerdo a la fuente citada varía en un rango que va desde 10 a 20 cambios por hora. Seleccionaremos un punto intermedio por considerarlo conservador (15 cambios por hora).
3. Determinemos el caudal volumétrico...

$$Q = 15 \frac{1}{Hr} \times 432m^3 = 6.480 \frac{m^3}{Hr}$$

.....Resultado 2

En función del Resultado 2, se sugiere la selección de un ventilador axial con manejo de caudal de 2.000CFM (3.400metros cúbicos por hora) para cada baño ya que el área total fue calculada en función de la sumatoria parcial del volumen de los baños la cual es igual para ambos, es decir, la mitad del volumen total para cada baño.

AREA DE DESPESA

1. Las dimensiones del recinto son: Alto: 3m; Ancho: 12m; Largo: 17m.
Entonces tenemos que el volumen del área de despensa es igual a:

$$V = (3 \times 12 \times 17)m^3 = 612m^3$$

2. El número de cambios por hora sugeridos de acuerdo a la fuente citada es de 4 cambios por hora.
3. Determinemos el caudal volumétrico...

$$Q = 4 \frac{1}{Hr} \times 612m^3 = 2.448 \frac{m^3}{Hr}$$

.....Resultado 3

En función del Resultado 3, se sugiere la selección de ventiladores de techo.

AREA DE LAVADO

1. Las dimensiones del recinto son: Alto: 3m; Ancho: 17m; Largo: 30m.
Entonces tenemos que el volumen del área de despensa es igual a:

$$V = (3 \times 17 \times 30)m^3 = 1.530m^3$$

2. El número de cambios por hora sugeridos de acuerdo a la fuente citada varía en un rango de 15 a 25 cambios por hora. Escogeremos 20 por ser un valor intermedio.
3. Determinemos el caudal volumétrico...

$$Q = 20 \frac{1}{Hr} \times 1.530m^3 = 30.600 \frac{m^3}{Hr}$$

.....Resultado 4

En función del Resultado 4, se sugiere la selección de dos ventiladores axiales de 9500CFM (16.140 metros cúbicos por hora).

ESPECIFICACION DEL REQUERIMIENTO DE ILUMINACION

Las consideraciones de diseño son estableciendo condiciones de cometido visual normal, a tal efecto emplearemos las fórmulas indicadas a continuación y los valores de las ecuaciones serán tabulados en hoja de cálculo para facilitar la verificación y obtención de los valores correspondientes:

El índice del local o recinto viene dado por:

$$K = \frac{axb}{h(a+b)}$$

, donde “a” es la longitud del local, “b” es el ancho del local, “h” es la altura sobre el plano de trabajo.

Los valores de factores de reflexión para techo, paredes y suelo, respectivamente (según tablas III y VIII del “Manual de Iluminación y Ambiente Cromático” de la Fremap) son como se indica a continuación:

$$\varphi_1 = 0,5$$

$$\varphi_2 = 0,3$$

$$\varphi_3 = 0,1$$

El rendimiento del recinto o local es...

$$\eta_R = 0,84$$

Los rendimientos de las luminarias con iluminación media E_m igual a 500 lux es de:

$$\eta_L = 0,86$$

Este último es proporcionado por el fabricante (General Electric o similar).

El rendimiento de la iluminación es dado por la fórmula:

$$v = \eta_R \times \eta_L$$

El factor de conservación será asumido (criterio bien conservador):

$$f_c = 0,75$$

El flujo luminoso total necesario está dado por:

$$\theta_T = \frac{E_m \times S}{\eta \times f_c}$$

Las luminarias seleccionadas son semi-intensivas, empotrables con difusor de aluminio de 40W de potencia.

Los datos tabulados para cada recinto en particular esta dado en las tablas a continuación:

CALCULO DE REQUERIMIENTO DE LUMINOSIDAD

AMBIENTE: AREA DE PRODUCCION

a	b	H	h	K	Rend. del Local	Rend. De Luminaria	v	Em	fc	S	Flujo Luminoso Total Requerido
30,00	22,00	6,00	5,15	2,46	0,84	0,86	0,72	500,00	0,75	660,00	609.080,84

AMBIENTE: BAÑOS

a	b	H	h	K	Rend. del Local	Rend. De Luminaria	v	Em	fc	S	Flujo Luminoso Total Requerido
18,00	8,00	3,00	2,15	2,58	0,84	0,86	0,72	500,00	0,75	144,00	132.890,37

**AMBIENTE:
LAVADO**

A	b	H	h	K	Rend. del Local	Rend. De Luminaria	v	Em	fc	S	Flujo Luminoso Total Requerido
30,00	17,00	3,00	2,15	5,05	0,84	0,86	0,72	500,00	0,75	510,00	470.653,38

**AMBIENTE:
DESPENSA**

A	b	H	h	K	Rend. del Local	Rend. De Luminaria	v	Em	fc	S	Flujo Luminoso Total Requerido
28,00	12,00	3,00	2,15	3,91	0,84	0,86	0,72	500,00	0,75	336,00	310.077,52

ESPECIFICACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DE VAPOR, GAS, ELECTRICIDAD Y AGUA

Para calcular cual será el requerimiento de vapor en el nuevo Comedor Universitario evaluaremos el requerimiento individual de todos los equipos y luego sumaremos estos requerimientos individuales para saber cual será el requerimiento total.

CONCLUSIONES

- Los equipos con que cuenta actualmente el Comedor Universitario están en buen estado en su mayoría, lo que permitirá que se puedan usar algunos de los equipos actuales en el Nuevo Comedor y por lo tanto el gasto a efectuar por concepto de equipos será menor pues no será necesario adquirir todos los equipos nuevos.
- Para poder atender a quince mil quinientos usuarios al día, en un servicio de alimentación es necesario subdividir toda el área de producción en áreas mas pequeñas que permitan un estudio detallado y un análisis cuidadoso de los requerimientos de cada área en particular.
- Los menús y No. De usuarios inciden decisivamente en los requerimientos de nuevos equipos.
- Para poder ubicar un área específica dentro del contexto general que es el área de producción se deben tener en cuenta las relaciones e interrelaciones que esta área tendrá con todas las demás de manera de poder ubicarla en el lugar mas conveniente para ella y para las demás.
- La propuesta de equipos requeridos requerirá de mayor recurso humano y adecuado adiestramiento del personal.
- Las normativas de la Comisión de Patrimonio limitan la disponibilidad de mayor área.
- Las soluciones planteadas cumplen el objetivo del No. De usuarios y el posible aumento de este número en corto plazo.

RECOMENDACIONES

- El personal que labore en este Nuevo Comedor debe ser preparado para cada una de las tareas que vaya a desempeñar y sobre todo, cumplir con la normativa para empleados de servicios de alimentación en cuanto a la manipulación de alimentos.
- El área de Producción como tal debe contar con todos los dispositivos de seguridad necesarios y apropiados para un servicio de alimentación, tales como, piso antirresbalante, paredes blancas, extintores, detectores de incendio, luces de emergencia, señalización de las vías de escape, entre otros.
- Como continuación de este trabajo se deberían realizar los cálculos de las instalaciones : eléctricas, sanitarias, de vapor y de gas. Necesarias para completar el proyecto del área de producción del nuevo Comedor universitario.

BIBLIOGRAFÍA

1. **Tejada, Blanca Dolly.** Administración de sistemas de servicios de alimentación. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. Febrero 1992. 548 Págs.
2. **Tejada, Blanca Dolly.** Planificación de locales y equipos en los servicios de alimentación. Universidad de Antioquia, Medellín. Colombia. Junio 1990. 343 Págs.
3. **Plaza B. Carlos A.** Selección, Distribución y Planificación del mantenimiento de los Equipos para el nuevo Comedor de la Universidad Central de Venezuela. Facultad de Ingeniería. Escuela de Ingeniería Mecánica. Caracas. Venezuela Noviembre 1992 . 181 Págs..
4. **Tyler G. Hicks,** Manual Practico de Cálculos de Ingeniería, España 1981.506 Págs.
5. **Lionel S. Marks,** Mechanical Engineers Handbook, sixth edition, U.S.A. 1952. 625 Págs..
6. **Woods,** Manual de ventiladores, USA. 1967. 85 Págs. .
7. **Hobart,** Food service catalog. USA.1994-95. 62 Págs.
8. **Instituto Nacional de Nutrición.** Comedores Populares de 1000 – 5000 Servicios. Caracas. Venezuela. Enero 1989. 26 Págs.
9. **Legion.** Catálogo de Equipos. USA.1997. 45 Págs.
- 10.**Metos.** Catálogo de Equipos. USA 1996. 400 Págs.