



Proyecto de Grado Ingeniería de Producción

Diseño de Operaciones del Banco de Alimentos del Parque Agroalimentario Metropolitano

Autores: Nazim Abisab
Conrado Camp
Mathias Duhalde

Tutores: Ramiro Roselli
Juan Trujillo

Índice de contenido

1	Resumen Ejecutivo	4
2	Alcance	6
3	Marco organizacional	6
3.1	Esquema de las partes interesadas del MM actual	8
3.2	Hipótesis de esquema de las partes interesadas del futuro PAM	9
5	Objetivos	10
5.1	Objetivos generales	10
6	Introducción	12
6.1	Antecedentes	12
6.2	Situación actual	13
6.2.1	Condiciones de nutrición en Uruguay	13
6.2.2	Mercado Modelo	14
6.2.3	Redalco	14
6.2.4	Voluntariado	16
7	Estado del arte	17
7.1	Bancos de Alimentos en el mundo	17
7.2	Trazabilidad	19
7.3	Economía Circular	20
7.4	Lean Manufacturing	21
7.5	Problema de Ruteo de Vehículos (VRP)	23
7.6	Estacionalidad de los Agroalimentos	24
7.6.1	Insumos	27
8	Marco regulatorio	28
9	Estrategia competitiva	30
9.1	Potenciales de éxito	30
9.2	Matriz DAFO	31
9.3	Modelo de las cinco fuerzas	35
9.4	Estrategia competitiva para el Banco de Alimentos	36
10	Cuerpo del proyecto	37
10.1	Voluntarios	37
10.1.1	Orientación – Cuestiones generales	37
10.2	Requisitos de la materia prima	38
10.3	Procesos de agregado de valor	38
10.3.1	Congelado o refrigerado	38

10.3.2	Deshidratación	39
10.3.3	Extracción de jugo	40
10.3.4	Trozado	40
10.3.5	Cocción	40
10.5	Mapa de procesos	42
10.6	Descripción de procesos y subprocesos	43
10.7	Descripción de procesos	45
10.7.1	1.0 Recepción o Recolección	45
10.7.2	2.0 Clasificación	46
10.7.3	3.0 Procesado de producto	48
10.7.4	4.0 Preparación de paquetes	48
10.7.5	5.0 Expedición y distribución	49
10.8	Problema de ruteo	49
10.9	Balanced Scorecard	52
10.10	Layout	54
10.11	Descripción de sectores del BA	56
10.11.1	Recepción	56
10.11.2	Clasificación	57
10.11.3	Descarte (ajeno al BA)	59
10.11.4	Procesamiento	60
10.11.5	Almacenamiento	62
10.11.6	Sector de almacenamiento en frío	65
10.11.7	Armado de paquetes	65
10.11.8	Expedición	65
10.11.9	Administrativo	66
10.12	Requisitos higiénicos para la manipulación de alimentos	66
10.12.1	Características constructivas e higiénicas	66
10.12.2	Layout según nivel de precaución frente a contaminación	68
10.12.3	Características del personal	68
10.13	Análisis de puestos de trabajo	71
10.13.1	Operario Clasificador	71
10.13.2	Operario Logístico	71
10.13.3	Operador de Autoelevador	72
10.13.4	Personal Administrativo	72
10.13.5	Operario de Producción	72

10.13.6 Jefe de Planta	72
11 CONCLUSIONES	73
12 LECCIONES APRENDIDAS	74
13 BIBLIOGRAFÍA.....	75
13.1 Páginas consultadas.....	75
15 ANEXOS.....	77
15.1 Anexo 1 - ABACO	77
15.3 Anexo 2 - Clasificaciones de revestimientos	79
15.5 Anexo 3 - Modelo del Problema de Ruteo de Vehículos	80
15.6 Anexo 4 - Definiciones de Procesos de Valor Agregado	84
15.7 Anexo 5 - Listado de agroalimentos a comercializar en el PAM	85
15.8 Anexo 6 - Solución del problema VRP	88
15.9 Anexo 7 - Actas de reuniones	90

Índice de Ilustraciones

1 Infografía esquemática de las partes interesadas del MM actual.....	8
2 Hipótesis de esquema de las partes interesadas del futuro PAM	9
3 Georreferenciación de casos registrados de situaciones de calle.....	14
4 Vista aérea del Mercado Modelo y Redalco	15
5 Distancia entre Mercado Modelo y PAM.....	16
6 Infografía sobre Economía Circular	21
7 Diagrama de secciones del Spreadsheet y sus interrelaciones	24
8 Funcionalidades de la página del Mercado Modelo	25
9 Captura de la interfaz de la página del Mercado Modelo	26
10 Matriz DAFO del Banco de Alimentos.....	32
11 Estrategias vinculadas a los aspectos detallados en la Matriz DAFO	35
12 Infografía del modelos de 5 fuerzas de Porter	35
13 Mapa de procesos para el Banco de Alimentos.....	43
14 Ubicaciones de las entidades INAU el nuevo PAM.....	50
15 Captura de la sección principal del VRP Spreadsheet.....	51
16 Representación en un mapa de los recorridos de la solución óptima del VRP Spreadsheet.....	52
17 Figura esquemática de la ubicación del Banco de Alimentos dentro del PAM	54
18 Layout sectorizado del Banco de Alimentos y flujo de mercadería	55
19 Plano detallado del BA con objetos	56
20 Vista ilustrativa de los sectores de recepción y Clasificación.....	58
21 Vista ilustrativa del sector de Almacenamiento	64
22 Vista frontal de un rack selectivo	64
23 Vista ilustrativa del sector de almacenamiento en frío	65
24 Vista ilustrativa de los sectores de preparación de pedidos y expedición	66
25 Layout sectorizado con diferentes zonas según nivel admisible de contaminación.....	68

Índice de tablas

1 Requisitos de bomberos para una industria categoría I2	29
2 Descripción de procesos y subprocesos.....	45
3 Balanced Scorecard con datos de ejemplo del Banco de Alimentos.....	53
4 Área de cada sector del Banco de Alimentos y porcentaje sobre el área total	55
5 Equipamiento sugerido para el sector de Clasificación.....	59
6 Equipamiento sugerido para el sector de producción	62
7 Equipamiento sugerido para el sector de Almacenamiento	63
8 Equipos de Protección Personal.....	71

Índice de gráficos

1 Evolución de precios de algunos alimentos seleccionados.....	27
2 Porcentajes del área total de cada sector.....	56

Índice de abreviaturas

BA (Banco de Alimentos)
UAM (Unidad Agroalimentaria de Montevideo)
PAM (Parque Agroalimentario de Montevideo)
CAMM (Comisión Administrativa del Mercado Modelo)
MM (Mercado Modelo)
REDALCO (Red de Alimentos Compartidos)
MGAP (Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca)
SKU (Stock Keeping Unit)

1 Resumen Ejecutivo

El documento está elaborado para que el lector pueda comprender completamente argumentos, motivos, propuestas y resultados, no obstante los cual en algunos casos se encuentra información resumida o seleccionada, citando las fuentes respectivas y dejando a criterio del lector la profundización.

Para desarrollar este proyecto fue necesario el trabajo de campo, visitando lugares clave (MM, Centro de Operaciones Redalco, sitio de obra del PAM) y coordinando entrevistas con actores clave (jerarcas de la UAM, directores de Redalco).

Para la elaboración de la propuesta técnica, se consideran varios supuestos, eventos de ocurrencia probable, acorde a las proyecciones del PAM.

El documento se separa en cuatro secciones:

1. Marco Organizacional, Objetivos e Introducción
2. Estado del Arte, Marco Regulatorio y Estrategia Competitiva
3. Cuerpo del Proyecto
4. Conclusiones y lecciones aprendidas

Marco Organizacional, Objetivos e Introducción: información necesaria para comprender el mercado agroalimentario en el Uruguay, explica brevemente los organismos e instituciones que participan de manera directa en este mercado, sin entrar en más detalle que el necesario para permitir crear el contexto organizacional en el cual se va a desarrollar el proyecto. Se presenta los objetivos generales, grupales y personales; seguidamente se encuentra la introducción al tema de los BA y la realidad actualizada en nuestro país.

Estado del Arte, Marco Regulatorio y Estrategia Competitiva: información más relevante para la investigación preliminar necesaria para desarrollar el proyecto, antecedentes de organizaciones de distintos lugares del mundo encargadas de recolectar y distribuir alimentos a las personas que lo necesitan, normas legales, bromatológicas y de gestión de residuos aplicables, normativas o recomendaciones para almacenamiento y transporte de alimentos dentro de depósitos, explicaciones de conceptos y metodologías consideradas (Economía Circular y *Lean Manufacturing*). Presentación de las funcionalidades actualmente disponibles en la página oficial del MM que permiten acceder a información certera de volúmenes y precios de los alimentos comercializados a la hora de diseñar las operaciones. Para la distribución utilizamos una herramienta capaz de optimizar el último proceso de nuestro interés que es la entrega de las donaciones a los beneficiarios. Por otro lado, en esta misma sección se hace un análisis estratégico en donde se resalta las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas del proyecto del BA.

Cuerpo del Proyecto: núcleo del proyecto, presenta la propuesta a desarrollar teniendo en cuenta las dos secciones anteriores, incluye Layout con los distintos sectores y mapa de procesos, se detalla las herramientas y maquinarias para las operaciones de cada proceso para cada sector del BA y las actividades de agregado de valor justificando la elección en cada caso.

Conclusiones y Lecciones Aprendidas: recopilación de la experiencia, problemas superados, puntos fuertes y débiles a lo largo de estos 18 meses de trabajo.

El desarrollo de este proyecto ha de ser de gran utilidad para la nueva administración del BA, a modo de compilación de marcos legales, guía para diseño de layout y características edilicias, diseño de procesos productivos, planificación de producción, ruteo de repartos, entre otros aspectos; para así adecuar su gestión.