

## ÍNDICE DE CONTENIDOS.

|   | <b>Página.</b> |
|---|----------------|
| <b>CAPITULO I            INTODUCCIÓN</b>                                    | <b>1</b>       |
| 1.1.LUGAR DE APLICACIÓN.  | 2              |
| 1.2.PROBLÉMÁTICA  | 3              |
| 1.3.OBJETIVOS   | 4              |
| 1.4.RESULTADOS TANGIBLES  | 5              |
| 1.5.ÁREAS DE INVESTIGACIÓN  | 5              |
| 1.6.ESTRUCTURA DE LA MEMORIA  | 6              |
| <br>  |                |
| <b>CAPITULO II            DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL</b> | <b>8</b>       |
| 2.1.DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EMPRESA                                       | 9              |
| 2.2.ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA   | 11             |
| 2.3.PROCESOS PRODUCTIVOS DE LA CARTULINA                                    | 12             |
| 2.3.1.Preparación de materias primas  | 12             |
| 2.3.2.Línea de ingreso de pulpa   | 12             |
| 2.3.3.Línea de ingreso de celulosa  | 13             |
| 2.3.4.Implementación de la salsa de estuco                                  | 13             |
| 2.3.5.Preparación de las distintas caras                                    | 13             |
| 2.4.MATERIAS PRIMAS EMPLEADAS   | 14             |
| 2.4.1.Descripción de las celulosas empleadas                                | 15             |
| 2.4.1.1.Celulosa Blanca Fibra Corta (CBFC)                                  | 15             |
| 2.4.1.2.Celulosa Blanca Fibra Larga (CBFL)                                  | 16             |
| 2.4.1.3.Celulosa Café Fibra Larga (CCFL)                                    | 16             |
| 2.4.2.Descripción de la madera pulpable                                     | 16             |
| 2.4.3.Descripción del Caolín y Carbonatos                                   | 17             |
| 2.4.4.Descripción del Almidón   | 17             |

|   |           |
|---|-----------|
| 2.5.PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS DEL PROCESO                            | 17        |
| 2.5.1.Descripción del subproducto Recorte                           | 17        |
| 2.5.2.Descripción del subproducto Pulpa                             | 18        |
| 2.5.3.Descripción del producto Cartulina                            | 19        |
| 2.6.SECTORES DE ALMACENAMIENTO                                      | 19        |
| 2.6.1.Patios de acopio  | 20        |
| 2.7.PROBLEMAS EXISTENTES EN LOS ALMACENAMIENTOS                     | 20        |
| 2.7.1.Herramientas empleadas para estimar consumo de celulosa       | 21        |
| 2.8.CAUSAS QUE AFECTAN LA ESTIMACIÓN DE CARTULINA                   | 22        |
| 2.8.1.Estudio de las causas   | 25        |
| 2.8.2.Efecto de las causas  | 28        |
| 2.9.DIAGNÓSTICO DEL ANÁLISIS REALIZADO                              | 32        |
| <br>  |           |
| <b>CAPITULO III      MARCO TEORICO</b>                              | <b>33</b> |
| 3.1.GESTIÓN DE INVENTARIO   | 34        |
| 3.1.1.Razones para emplear inventarios                              | 35        |
| 3.1.2.Costos asociados a los inventarios                            | 35        |
| 3.2.MODELOS DE GESTIÓN DE INVENTARIO                                | 37        |
| 3.2.1.Modelos de inventarios deterministas                          | 37        |
| 3.2.2.Modelos de inventarios probabilísticos                        | 40        |
| 3.2.3.Modelo de Wagner y Wilhim (1958)                              | 43        |
| 3.3.REGRESIONES LINEALES  | 45        |
| 3.3.1.Métodos de regresión y métodos de ajustes                     | 47        |
| <br>  |           |
| <b>CAPITULO IV      MODELO DE INVENTARIO PROPUESTO Y PARÁMETROS</b> | <b>52</b> |
| 4.1.INTRODUCCIÓN  | 53        |
| 4.2.MODELO DE INVENTARIO PROPUESTO                                  | 53        |
| 4.2.1.Variables y parámetros del modelo                             | 54        |
| 4.2.2.Función objetivo del modelo                                   | 55        |

|                                   |  |           |
|-----------------------------------|--|-----------|
| 4.2.3.                            | Restricciones del modelo de inventario                       | 56        |
| 4.3.                              | ESTIMACIÓN DE PARÁMETROS                                     | 58        |
| 4.3.1.                            | Pasos desarrollo del modelo                                  | 60        |
| 4.3.2.                            | Ejemplo de la obtención de parámetros                        | 62        |
| <b>CAPITULO V</b>                 | <b>ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS PARA LA ADQUISICIÓN</b>        | <b>74</b> |
| 5.1.                              | APLICACIÓN DEL MODELO Y SUS RESULTADOS                       | 75        |
| 5.1.1.                            | Los mejores y peores escenarios                              | 75        |
| 5.1.2.                            | Aplicación del modelo a los periodos del producción año 1010 | 78        |
| 5.2.                              | COMPARACIÓN DE LOS COSTOS Y DEMANDAS                         | 81        |
| <b>CAPITULO VI</b>                | <b>CONCLUSIONES</b>  | <b>85</b> |
| 6.1.                              | CONCLUSIÓN   | 86        |
| 6.2.                              | PROPUESTAS DE MEJORAMIENTO                                   | 86        |
| 6.2.                              | Propuesta de implementación de recetas en la estimación      | 88        |
| 6.2.2.                            | Propuesta de inventario de seguridad                         | 89        |
| 6.3.                              | OTRAS APLICACIONES   | 90        |
| <b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</b> |  | <b>91</b> |
| <b>ANEXOS</b>                     |  | <b>92</b> |
| ANEXOS A.                         | TABLAS DE ESTIMACIÓN DE CELULOSA                             | 92        |
| ANEXOS B.                         | TABLA RESUMENES DE LOS DATOS EMPLEADOS                       | 99        |
| ANEXOS C.                         | TABLA RESUMEN DE ECUACIONES DE ESTIMACIÓN                    | 127       |

## **INDICE DE TABLAS.**

|                    |   | <b>Página.</b> |
|--------------------|---|----------------|
| <b>CAPITULO II</b> | <b>DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL</b>          | <b>8</b>       |
| Tabla 2.1          | Materias primas e insumos                                     | 14             |
| Tabla 2.2          | Capacidad de almacenamiento patio acopio                      | 20             |
| Tabla 2.3          | Comparación entre consumo real y estimado                     | 21             |
| Tabla 2.4          | Chequeo de problemas  | 26             |
| Tabla 2.5          | Frecuencia de los problemas                                   | 27             |
| Tabla 2.6          | Consumos anteriores de celulosa                               | 28             |
| Tabla 2.7          | Consumos de celulosa para un kilo de cartulina                | 29             |
| <br>               |   |                |
| <b>CAPITULO IV</b> | <b>MODELO DE INVENTARIO PROPUESTO Y PARÁMETROS</b>            | <b>52</b>      |
| Tabla 4.1          | Producción de cartulina y sus consumos de celulosa            | 62             |
| Tabla 4.2          | Cartulinas producidas desde enero 2007, hasta agosto 2010     | 64             |
| Tabla 4.3          | Producción de cartulina y consumos de celulosas               | 66             |
| Tabla 4.4          | Ecuaciones obtenidas para la celulosa CBFC                    | 68             |
| Tabla 4.5          | Ecuaciones obtenidas para la celulosa CBFL                    | 70             |
| Tabla 4.6          | Ecuaciones obtenidas para la celulosa CCFL                    | 71             |
| <br>               |   |                |
| <b>CAPITULO V</b>  | <b>ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS PARA LA ADQUISICIÓN</b>         | <b>74</b>      |
| Tabla 5.1          | Peor escenario  | 76             |
| Tabla 5.2          | Peor escenario Celulosa Blanca Fibra Corta                    | 76             |
| Tabla 5.3          | Peor escenario Celulosa Blanca Fibra Larga                    | 77             |
| Tabla 5.4          | El mejor escenario  | 77             |
| Tabla 5.5          | Consumos estimados para el mes de enero del año 2010          | 79             |
| Tabla 5.6          | Consumos estimados para el mes de febrero 2010                | 80             |
| Tabla 5.7          | Comparación entre los costos asociados de celulosa en dólares | 81             |
| Tabla 5.8          | Comparación entre las desviaciones obtenidas                  | 82             |



## INDICE DE GRAFICOS.

|                    |  | <b>Página.</b> |
|--------------------|--|----------------|
| <b>CAPITULO I</b>  | <b>INTRODUCCIÓN</b>                                  | <b>1</b>       |
| Gráfico 1.1        | Comparación de consumos de celulosa                  | 4              |
| <b>CAPITULO II</b> | <b>DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL</b> | <b>8</b>       |
| Gráfico 2.1        | Gráfico de Pareto                                    | 27             |
| Gráfico 2.2        | Histograma de Consumo CBFC                           | 30             |
| Gráfico 2.3        | Histograma de Consumo CBFL                           | 30             |
| Gráfico 2.4        | Histograma de Consumo CCFL                           | 31             |
| <b>CAPITULO IV</b> | <b>MODELO DE INVENTARIO PROPUESTO Y PARÁMETROS</b>   | <b>52</b>      |
| Gráfico 4.1        | Consumos de celulosa blanca fibra corta              | 58             |
| Gráfico 4.2        | Consumos de celulosa blanca fibra larga              | 59             |
| Gráfico 4.3        | Consumos de café blanca fibra larga                  | 59             |
| Gráfico 4.4        | Comportamiento de los consumos de CBFC para 2C325C   | 67             |
| Gráfico 4.5        | Comportamiento de los consumos de CBFL para 2C325C   | 69             |
| Gráfico 4.6        | Comportamiento de los consumos de CCFL para 2C325C   | 71             |

## **INDICE DE FIGURAS.**

|                    |  | <b>Página.</b> |
|--------------------|--|----------------|
| <b>CAPITULO II</b> | <b>DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL</b> | <b>8</b>       |
| Figura 2.1         | Organigrama de planta Maule CMPC                     | 11             |
| Figura 2.2         | Diagrama Causa-Efecto                                | 25             |